



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo



Escuela de
Ingeniería
Informática
Universidad de Oviedo



Trabajo de
Desarrollo

TRACKINGAPP 2.0

SISTEMA MEJORADO DE GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA EVALUACIÓN
CONTINUA DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS

**GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA DEL
SOFTWARE**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

AUTOR

Vanesa Alonso Ramos

TUTORES

Edward Rolando Núñez Valdez
Xiomarah María Guzmán Guzmán

Junio 2024

Este documento ha sido creado basándose en la plantilla elaborada por JOSÉ MANUEL REDONDO LÓPEZ [1][2].

Declaración Responsable

El alumno: Vanesa Alonso Ramos

DECLARA

Que esta obra es completamente original y se han citado debidamente las fuentes utilizadas durante la realización de esta.

Y para que conste, lo firma en Oviedo, a 31 de mayo de 2024

Firmado:



Agradecimientos

Gracias a mi padre y a mi madre por apoyarme todos los días.

Gracias a los profesores de la Escuela de Ingeniería Informática, que me han enseñado todo lo que sé y que han hecho posible este proyecto, en especial a mis tutores: Edward Rolando Núñez Valdez y Xiomarah María Guzmán Guzmán.

Gracias a mis amigos y compañeros de la carrera, que me han acompañado todos estos años.

Índice de contenido

| | | |
|-------------------|---|-----------|
| Capítulo 1 | ¿Qué es este Trabajo? | 23 |
| 1.1 | Resumen | 23 |
| 1.2 | Palabras clave | 23 |
| 1.3 | Abstract | 23 |
| 1.4 | Keywords | 24 |
| Capítulo 2 | Planificación del Sistema de Información | 25 |
| 2.1 | PSI 1: Inicio del Plan de Sistemas de Información | 26 |
| 2.1.1 | PSI 1.1: Análisis de la Necesidad del PSI | 26 |
| 2.1.2 | PSI 1.2: Identificación del Alcance del PSI | 26 |
| 2.1.3 | PSI 1.3: Determinación de Responsables | 27 |
| 2.2 | PSI 2: Definición y Organización del PSI | 28 |
| 2.2.1 | PSI 2.1: Especificación del Ámbito y Alcance | 28 |
| 2.2.2 | PSI 2.2: Organización del PSI | 30 |
| 2.3 | PSI 3: Estudio de la Información Relevante | 32 |
| 2.3.1 | PSI 3.1: Selección y Análisis de Antecedentes | 32 |
| Capítulo 3 | PSI 7: Definición de la Arquitectura Tecnológica | 35 |
| 3.1.1 | Reutilizar el código | 36 |
| 3.1.2 | Frameworks y librerías | 36 |
| 3.1.3 | Base de datos | 37 |
| 3.1.4 | Proveedor de servicios en la nube | 38 |
| 3.2 | PSI 7.2: Selección de la Arquitectura Tecnológica | 39 |
| 3.2.1 | Reutilizar código | 39 |
| 3.2.2 | Frameworks y librerías | 39 |
| 3.2.3 | Base de datos | 40 |
| 3.2.4 | Proveedor de servicios en la nube | 40 |
| Capítulo 4 | Estudio de Viabilidad del Sistema | 41 |
| 4.1 | EVS 4, 5 y 6: Estudio y Valoración de Alternativas de Solución y Selección de Alternativa Final | 42 |
| 4.1.1 | Hoja de cálculo | 42 |

| | | |
|-------------------|---|-----------|
| 4.1.2 | Campus Virtual..... | 43 |
| 4.1.3 | Moodle..... | 44 |
| 4.1.4 | Socrative..... | 45 |
| Capítulo 5 | Planificación y Gestión del TFG | 47 |
| 5.1 | Planificación del proyecto | 48 |
| 5.1.1 | Identificación de Interesados..... | 48 |
| 5.1.2 | OBS y PBS | 48 |
| 5.1.3 | Planificación Inicial. WBS | 50 |
| 5.1.4 | Riesgos | 59 |
| 5.1.5 | Presupuesto Inicial..... | 64 |
| 5.2 | Ejecución del Proyecto | 73 |
| 5.2.1 | Plan Seguimiento de Planificación | 73 |
| 5.2.2 | Bitácora de Incidencias del Proyecto..... | 73 |
| 5.2.3 | Riesgos | 74 |
| 5.3 | Cierre del Proyecto..... | 75 |
| 5.3.1 | Planificación Final | 75 |
| 5.3.2 | Informe Final de Riesgos..... | 82 |
| 5.3.3 | Presupuesto Final de Costes | 82 |
| 5.3.4 | Informe de Lecciones Aprendidas | 86 |
| Capítulo 6 | Análisis del Sistema de Información..... | 89 |
| 6.1 | ASI 1: Definición del Sistema..... | 90 |
| 6.1.1 | Determinación del Alcance del Sistema | 90 |
| 6.2 | ASI 2: Establecimiento de Requisitos | 91 |
| 6.2.1 | Obtención de los Requisitos del Sistema | 91 |
| 6.2.2 | Identificación de Actores del Sistema..... | 113 |
| 6.2.3 | Especificación de Casos de Uso | 114 |
| 6.3 | ASI 3: Identificación de Subsistemas de Análisis..... | 116 |
| 6.3.1 | Descripción de los Subsistemas | 116 |
| 6.3.2 | Descripción de los Interfaces entre Subsistemas | 118 |
| 6.4 | ASI 4: Análisis de los Casos de Uso..... | 118 |
| 6.4.1 | Importar listado de alumnos matriculados | 119 |
| 6.4.2 | Importar acta de asistencias | 120 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 6.4.3 | Exportar acta de asignatura | 121 |
| 6.4.4 | Exportar acta de grupo | 123 |
| 6.4.5 | Exportar acta de actividad | 125 |
| 6.4.6 | Ver encuestas..... | 126 |
| 6.4.7 | Crear encuesta | 127 |
| 6.4.8 | Mostrar encuesta a alumnos | 128 |
| 6.4.9 | Editar encuesta | 129 |
| 6.4.10 | Borrar encuesta..... | 130 |
| 6.4.11 | Crear pregunta | 131 |
| 6.4.12 | Borrar pregunta..... | 132 |
| 6.4.13 | Contestar encuesta | 133 |
| 6.4.14 | Ver respuestas..... | 134 |
| 6.4.15 | Ver estadísticas de asignatura | 135 |
| 6.4.16 | Ver estadísticas de grupo | 136 |
| 6.4.17 | Ver estadísticas de actividad | 137 |
| 6.4.18 | Activar ranking de notas | 138 |
| 6.4.19 | Participar en ranking de notas | 139 |
| 6.4.20 | Ver ranking de notas | 140 |
| 6.4.21 | Crear curso a partir de otro..... | 141 |
| 6.4.22 | Confirmar asistencia con una cuenta de profesor | 142 |
| 6.5 | ASI 5: Análisis de Clases..... | 143 |
| 6.5.1 | Diagrama de Clases | 143 |
| 6.5.2 | Descripción de las Clases | 146 |
| 6.6 | ASI 8: Definición de Interfaces de Usuario | 151 |
| 6.6.1 | Descripción de la Interfaz | 151 |
| 6.6.2 | Definición del Aspecto de la Interfaz | 166 |
| 6.6.3 | Descripción del Comportamiento de la Interfaz..... | 167 |
| 6.6.4 | Diagrama de Navegabilidad | 168 |
| 6.7 | ASI 10: Especificación del Plan de Pruebas | 172 |
| 6.7.1 | Pruebas Unitarias..... | 172 |
| 6.7.2 | Pruebas de Integración | 173 |
| 6.7.3 | Pruebas de Usabilidad | 175 |

| | | |
|-------------------|---|------------|
| 6.7.4 | Pruebas de Accesibilidad | 175 |
| 6.7.5 | Pruebas de Rendimiento..... | 175 |
| Capítulo 7 | Diseño del Sistema de Información..... | 177 |
| 7.1 | DSI 3: Diseño de Casos de Uso Reales..... | 178 |
| 7.1.1 | Crear encuesta | 178 |
| 7.1.2 | Importar acta de asistencias | 179 |
| 7.1.3 | Importar listado de alumnos matriculados | 180 |
| 7.2 | DSI 4: Diseño de Clases | 181 |
| 7.2.1 | Diagrama de Clases..... | 181 |
| 7.3 | DSI 5: Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema | 185 |
| 7.3.1 | Diagramas de Paquetes | 186 |
| 7.3.2 | Diagramas de Despliegue..... | 188 |
| 7.3.3 | DSI 5.3 Revisión de la Interfaz de Usuario | 189 |
| 7.4 | DSI 6: Diseño Físico de Datos | 203 |
| 7.4.1 | Descripción del SGBD Usado..... | 203 |
| 7.4.2 | Integración del SGBD en Nuestro Sistema..... | 203 |
| 7.4.3 | Diagrama E-R | 204 |
| 7.5 | DSI 10: Especificación Técnica del Plan de Pruebas..... | 205 |
| 7.5.1 | Pruebas Unitarias..... | 205 |
| 7.5.2 | Pruebas de Integración | 211 |
| 7.5.3 | Pruebas de Usabilidad | 212 |
| 7.5.4 | Pruebas de Accesibilidad | 214 |
| 7.5.5 | Pruebas de Rendimiento..... | 215 |
| Capítulo 8 | Construcción del Sistema de Información | 217 |
| 8.1 | CSI 1: Preparación del Entorno de Generación y Construcción | 218 |
| 8.1.1 | Estándares y normas seguidos..... | 218 |
| 8.1.2 | Lenguajes de programación..... | 218 |
| 8.1.3 | Herramientas y programas usados para el desarrollo..... | 220 |
| 8.2 | CSI 2: Generación del Código de los Componentes y Procedimientos..... | 221 |
| 8.3 | CSI 3: Ejecución de las Pruebas Unitarias..... | 222 |
| 8.4 | CSI 4: Ejecución de las Pruebas de Integración..... | 224 |
| 8.5 | CSI 5: Ejecución de las Pruebas de Usabilidad | 228 |

| | | |
|---|---|------------|
| 8.5.1 | Usuario 1 | 228 |
| 8.5.2 | Usuario 2 | 229 |
| 8.5.3 | Usuario 3 | 231 |
| 8.5.4 | Usuario 4 | 233 |
| 8.5.5 | Usuario 5 | 234 |
| 8.5.6 | Observaciones..... | 236 |
| 8.6 | CSI 5: Ejecución de las Pruebas de Accesibilidad | 236 |
| 8.6.1 | Revisión preliminar | 236 |
| 8.6.2 | Evaluación automática..... | 240 |
| 8.6.3 | Checklist del WCAG 2.1..... | 241 |
| 8.6.4 | Accesibilidad con Dispositivos Móviles y otras resoluciones | 246 |
| 8.7 | CSI 5: Ejecución de las Pruebas de Rendimiento | 250 |
| 8.8 | CSI 6: Elaboración de los Manuales de Usuario | 254 |
| 8.8.1 | Manual de Instalación..... | 255 |
| 8.8.2 | Manual de Ejecución..... | 255 |
| 8.8.3 | Manual de Usuario..... | 257 |
| 8.8.4 | Manual del Programador..... | 271 |
| Capítulo 9 | Conclusiones y Ampliaciones | 283 |
| 9.1 | Conclusiones..... | 284 |
| 9.2 | Ampliaciones | 285 |
| 9.2.1 | Modo oscuro | 285 |
| 9.2.2 | Subida de archivos | 285 |
| 9.2.3 | Registro de clases de recuperación | 285 |
| Apéndices | 287 | |
| Referencias Bibliográficas | 288 | |
| Contenido entregado en los anexos | 291 | |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| ILUSTRACIÓN 1. MICROSOFT EXCEL | 42 |
| ILUSTRACIÓN 2. CAMPUS VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO | 43 |
| ILUSTRACIÓN 3. VISTA DE UN CURSO EN MOODLE [15] | 44 |
| ILUSTRACIÓN 4. VISTA DE UN AULA DE SOCRATIVE | 45 |
| ILUSTRACIÓN 5. DIAGRAMA PBS | 50 |
| ILUSTRACIÓN 6. PLANIFICACIÓN GENERAL INICIAL WBS..... | 51 |
| ILUSTRACIÓN 7. PLANIFICACIÓN GENERAL INICIAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 51 |
| ILUSTRACIÓN 8. PLANIFICACIÓN DOCUMENTACIÓN (1) INICIAL WBS | 52 |
| ILUSTRACIÓN 9. PLANIFICACIÓN DOCUMENTACIÓN (1) INICIAL WBS. DIAGRAMA GANTT..... | 52 |
| ILUSTRACIÓN 10. PLANIFICACIÓN IMPLEMENTACIÓN INICIAL WBS | 53 |
| ILUSTRACIÓN 11. PLANIFICACIÓN IMPLEMENTACIÓN INICIAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 53 |
| ILUSTRACIÓN 12. PLANIFICACIÓN IMPORTACIÓN DE LISTADO DE ALUMNOS MATRICULADOS Y ASISTENCIAS INICIAL WBS | 54 |
| ILUSTRACIÓN 13. PLANIFICACIÓN IMPORTACIÓN DE LISTADO DE ALUMNOS MATRICULADOS Y ASISTENCIAS INICIAL WBS. DIAGRAMA GANTT..... | 54 |
| ILUSTRACIÓN 14. PLANIFICACIÓN ASISTENCIA DE PROFESORES Y CREACIÓN DE CURSO INICIAL WBS..... | 54 |
| ILUSTRACIÓN 15. PLANIFICACIÓN ASISTENCIA DE PROFESORES Y CREACIÓN DE CURSO INICIAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 55 |
| ILUSTRACIÓN 16. PLANIFICACIÓN EXPORTADOR CONFIGURABLE INICIAL WBS | 55 |
| ILUSTRACIÓN 17. PLANIFICACIÓN EXPORTADOR CONFIGURABLE INICIAL WBS. DIAGRAMA GANTT..... | 55 |
| ILUSTRACIÓN 18. PLANIFICACIÓN ENCUESTAS INICIAL WBS..... | 56 |
| ILUSTRACIÓN 19. PLANIFICACIÓN ENCUESTAS INICIAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 56 |
| ILUSTRACIÓN 20. PLANIFICACIÓN RANKING Y ESTADÍSTICAS INICIAL WBS | 56 |
| ILUSTRACIÓN 21. PLANIFICACIÓN RANKING Y ESTADÍSTICAS INICIAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 57 |
| ILUSTRACIÓN 22. PLANIFICACIÓN PRUEBAS INICIAL WBS..... | 57 |
| ILUSTRACIÓN 23. PLANIFICACIÓN PRUEBAS INICIAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 58 |
| ILUSTRACIÓN 24. PLANIFICACIÓN CIERRE DE PROYECTO INICIAL WBS..... | 58 |
| ILUSTRACIÓN 25. PLANIFICACIÓN CIERRE DE PROYECTO INICIAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 59 |
| ILUSTRACIÓN 26. ESCALAS DE IMPACTO SOBRE LOS PRINCIPALES OBJETIVOS DEL PROYECTO (PMBOK, 2013)..... | 60 |
| ILUSTRACIÓN 27. MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO | 60 |
| ILUSTRACIÓN 28. CATEGORÍAS DE LOS RIESGOS..... | 61 |
| ILUSTRACIÓN 29. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN | 73 |
| ILUSTRACIÓN 30. PLANIFICACIÓN GENERAL FINAL WBS..... | 75 |
| ILUSTRACIÓN 31. PLANIFICACIÓN GENERAL FINAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 76 |
| ILUSTRACIÓN 32. PLANIFICACIÓN IMPLEMENTACIÓN FINAL WBS | 77 |
| ILUSTRACIÓN 33. PLANIFICACIÓN IMPLEMENTACIÓN FINAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 77 |
| ILUSTRACIÓN 34. PLANIFICACIÓN IMPORTACIÓN DE LISTADO DE ALUMNOS MATRICULADOS Y ASISTENCIAS FINAL WBS | 78 |
| ILUSTRACIÓN 35. PLANIFICACIÓN IMPORTACIÓN DE LISTADO DE ALUMNOS MATRICULADOS Y ASISTENCIAS FINAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 78 |
| ILUSTRACIÓN 36. PLANIFICACIÓN ASISTENCIA DE PROFESORES Y CREACIÓN DE CURSO FINAL WBS. | 78 |
| ILUSTRACIÓN 37. PLANIFICACIÓN ASISTENCIA DE PROFESORES Y CREACIÓN DE CURSO FINAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 78 |
| ILUSTRACIÓN 38. PLANIFICACIÓN EXPORTADOR CONFIGURABLE FINAL WBS | 79 |
| ILUSTRACIÓN 39. PLANIFICACIÓN EXPORTADOR CONFIGURABLE FINAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 79 |
| ILUSTRACIÓN 40. PLANIFICACIÓN ENCUESTAS FINAL WBS. | 79 |

| | |
|---|-----|
| ILUSTRACIÓN 41. PLANIFICACIÓN ENCUESTAS FINAL WBS. DIAGRAMA GANTT..... | 80 |
| ILUSTRACIÓN 42. PLANIFICACIÓN RANKING Y ESTADÍSTICAS FINAL WBS..... | 80 |
| ILUSTRACIÓN 43. PLANIFICACIÓN RANKING Y ESTADÍSTICAS FINAL WBS. DIAGRAMA GANTT | 80 |
| ILUSTRACIÓN 44. PLANIFICACIÓN PRUEBAS FINAL WBS..... | 81 |
| ILUSTRACIÓN 45. PLANIFICACIÓN PRUEBAS FINAL WBS. DIAGRAMA GANTT..... | 81 |
| ILUSTRACIÓN 46. PLANIFICACIÓN CIERRE DE PROYECTO FINAL WBS. DIAGRAMA GANTT..... | 82 |
| ILUSTRACIÓN 47. PLANIFICACIÓN CIERRE DE PROYECTO FINAL WBS. DIAGRAMA GANTT..... | 82 |
| ILUSTRACIÓN 48. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. IMPORTAR ACTA DE GRUPO | 119 |
| ILUSTRACIÓN 49. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. IMPORTAR ACTA DE ASISTENCIAS..... | 120 |
| ILUSTRACIÓN 50. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. EXPORTAR ACTA DE ASIGNATURA | 121 |
| ILUSTRACIÓN 51. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. EXPORTAR ACTA DE GRUPO..... | 123 |
| ILUSTRACIÓN 52. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. EXPORTAR ACTA DE ACTIVIDAD..... | 125 |
| ILUSTRACIÓN 53. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. VER ENCUESTA | 126 |
| ILUSTRACIÓN 54. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. CREAR ENCUESTA..... | 127 |
| ILUSTRACIÓN 55. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. MOSTRAR ENCUESTA A ALUMNOS | 128 |
| ILUSTRACIÓN 56. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. EDITAR ENCUESTA..... | 129 |
| ILUSTRACIÓN 57. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. BORRAR ENCUESTA..... | 130 |
| ILUSTRACIÓN 58. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. CREAR PREGUNTA | 131 |
| ILUSTRACIÓN 59. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. BORRAR PREGUNTA | 132 |
| ILUSTRACIÓN 60. ANÁLISIS DE CASOS DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. CONTESTAR ENCUESTA | 133 |
| ILUSTRACIÓN 61. ANÁLISIS DE CASOS DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. VER RESPUESTAS | 134 |
| ILUSTRACIÓN 62. ANÁLISIS DE CASOS DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. VER ESTADÍSTICAS DE ASIGNATURA | 135 |
| ILUSTRACIÓN 63. ANÁLISIS DE CASOS DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. VER ESTADÍSTICAS DE GRUPO | 136 |
| ILUSTRACIÓN 64. ANÁLISIS DE CASOS DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. VER ESTADÍSTICAS DE ACTIVIDAD | 137 |
| ILUSTRACIÓN 65. ANÁLISIS DE CASOS DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. ACTIVAR RANKING DE NOTAS | 138 |
| ILUSTRACIÓN 66. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. PARTICIPAR EN RANKING DE NOTAS..... | 139 |
| ILUSTRACIÓN 67. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. VER RANKING DE NOTAS..... | 140 |
| ILUSTRACIÓN 68. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. CREAR CURSO A PARTIR DE OTRO | 141 |
| ILUSTRACIÓN 69. ANÁLISIS DE CASO DE USO. DIAGRAMA DE ROBUSTEZ. CONFIRMAR ASISTENCIA CON CUENTA DE PROFESOR | 142 |
| ILUSTRACIÓN 70. DIAGRAMA DE PAQUETES..... | 143 |
| ILUSTRACIÓN 71. VISTA DE INICIO DE SESIÓN..... | 151 |
| ILUSTRACIÓN 72. VISTA DEL MENÚ SUPERIOR DE ADMINISTRADOR | 152 |
| ILUSTRACIÓN 73. VISTA DEL MENÚ SUPERIOR DE ALUMNO Y PROFESOR..... | 152 |
| ILUSTRACIÓN 74. VISTA DEL IMPORTADOR DE DATOS | 152 |
| ILUSTRACIÓN 75. EXPORTADOR DE DATOS..... | 152 |
| ILUSTRACIÓN 76. EXPORTADOR SIMPLE DE DATOS | 153 |
| ILUSTRACIÓN 77. MENÚ CUENTA..... | 153 |
| ILUSTRACIÓN 78. VISTA DE DATOS DE LA CUENTA..... | 153 |
| ILUSTRACIÓN 79. VISTA DE CAMBIO DE CONTRASEÑA | 154 |
| ILUSTRACIÓN 80. VISTA DE ENTIDAD CONCRETA DE ADMINISTRACIÓN | 154 |
| ILUSTRACIÓN 81. VISTA DE CREACIÓN DE CURSO A PARTIR DE OTRO..... | 155 |
| ILUSTRACIÓN 82. VISTA DE GRADOS (PROFESOR Y ALUMNO)..... | 156 |
| ILUSTRACIÓN 83. VISTA DE GRADO CONCRETO Y ASIGNATURAS | 156 |
| ILUSTRACIÓN 84. VISTA DE ASIGNATURA CONCRETA (CURSO) | 157 |
| ILUSTRACIÓN 85. VISTA DE ASIGNATURA CONCRETA (CALIFICACIONES) | 158 |
| ILUSTRACIÓN 86. VISTA DE ASIGNATURA CONCRETA (ACTIVIDADES) | 158 |
| ILUSTRACIÓN 87. VISTA DE ASIGNATURA CONCRETA (ESTADÍSTICAS) | 159 |
| ILUSTRACIÓN 88. VISTA DE UN GRUPO CONCRETO (CALIFICACIONES)..... | 160 |

| | |
|---|-----|
| ILUSTRACIÓN 89. VISTA DE UN GRUPO CONCRETO (PROFESOR, ASISTENCIAS) | 160 |
| ILUSTRACIÓN 90. VISTA DE UN GRUPO CONCRETO (ALUMNO, ASISTENCIAS) | 161 |
| ILUSTRACIÓN 91. VISTA DE UN GRUPO CONCRETO (ACTIVIDADES) | 161 |
| ILUSTRACIÓN 92. VISTA DE UN GRUPO CONCRETO (ESTADÍSTICAS) | 162 |
| ILUSTRACIÓN 93. VISTA DE ACTIVIDAD CONCRETA (CALIFICACIONES) | 163 |
| ILUSTRACIÓN 94. VISTA DE ACTIVIDAD CONCRETA (RANKING) | 163 |
| ILUSTRACIÓN 95. VISTA DE ACTIVIDAD CONCRETA (ENCUESTAS) | 164 |
| ILUSTRACIÓN 96. VISTA DE ACTIVIDAD CONCRETA (ESTADÍSTICAS) | 164 |
| ILUSTRACIÓN 97. VISTA DE ENCUESTA (PROFESOR, PREGUNTAS) | 165 |
| ILUSTRACIÓN 98. VISTA DE ENCUESTA (PROFESOR, RESPUESTAS) | 165 |
| ILUSTRACIÓN 99. VISTA DE ENCUESTA (ALUMNO)..... | 166 |
| ILUSTRACIÓN 100. VALIDACIÓN DE FORMULARIO | 168 |
| ILUSTRACIÓN 101. ERROR GENÉRICO DE INFORMACIÓN | 168 |
| ILUSTRACIÓN 102. MENÚ SELECCIONADO | 168 |
| ILUSTRACIÓN 103. MENSAJE INFORMATIVO DE ERROR 404..... | 168 |
| ILUSTRACIÓN 104. DIAGRAMA DE NAVEGABILIDAD DEL ADMINISTRADOR | 169 |
| ILUSTRACIÓN 105. DIAGRAMA DE NAVEGABILIDAD DEL ALUMNO | 170 |
| ILUSTRACIÓN 106. DIAGRAMA DE NAVEGABILIDAD DEL PROFESOR | 171 |
| ILUSTRACIÓN 107. DISEÑO DE CASOS DE USO REALES. CREAR ENCUESTA | 178 |
| ILUSTRACIÓN 108. DISEÑO DE CASOS DE USO REALES. IMPORTAR ACTA DE ASISTENCIAS..... | 179 |
| ILUSTRACIÓN 109. DISEÑO DE CASOS DE USO REALES. IMPORTAR ACTA DE GRUPO | 180 |
| ILUSTRACIÓN 110. DISEÑO DE CLASES. DIAGRAMA DE CLASES GENERAL | 181 |
| ILUSTRACIÓN 111. DISEÑO DE CLASES. DIAGRAMA DE CLASES DE REPOSITARIOS | 182 |
| ILUSTRACIÓN 112. DISEÑO DE CLASES. DIAGRAMA DE CLASES DE CONTROLADORES | 183 |
| ILUSTRACIÓN 113. DIAGRAMA DE PAQUETES FINAL..... | 186 |
| ILUSTRACIÓN 114. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE | 189 |
| ILUSTRACIÓN 115. VISTA DE INICIO DE SESIÓN | 189 |
| ILUSTRACIÓN 116. VISTA DEL MENÚ SUPERIOR DE ADMINISTRADOR | 190 |
| ILUSTRACIÓN 117. VISTA DEL MENÚ SUPERIOR DE ALUMNO Y PROFESOR..... | 190 |
| ILUSTRACIÓN 118. VISTA DEL IMPORTADOR DE DATOS | 190 |
| ILUSTRACIÓN 119. EXPORTADOR DE DATOS | 191 |
| ILUSTRACIÓN 120. EXPORTADOR SIMPLE DE DATOS | 191 |
| ILUSTRACIÓN 121. MENÚ CUENTA | 191 |
| ILUSTRACIÓN 122. VISTA DE DATOS DE LA CUENTA..... | 192 |
| ILUSTRACIÓN 123. VISTA DE CAMBIO DE CONTRASEÑA | 192 |
| ILUSTRACIÓN 124. VISTA DE ENTIDAD CONCRETA DE ADMINISTRACIÓN | 193 |
| ILUSTRACIÓN 125. VISTA DE CREACIÓN DE UN CURSO A PARTIR DE OTRO..... | 193 |
| ILUSTRACIÓN 126. VISTA DE GRADOS (PROFESOR Y ALUMNO)..... | 194 |
| ILUSTRACIÓN 127. VISTA DE GRADO CONCRETO Y ASIGNATURAS | 194 |
| ILUSTRACIÓN 128. VISTA DE ASIGNATURA CONCRETA (CURSO) | 195 |
| ILUSTRACIÓN 129. VISTA DE ASIGNATURA CONCRETA (CALIFICACIONES) | 195 |
| ILUSTRACIÓN 130. VISTA DE ASIGNATURA CONCRETA (ACTIVIDADES) | 196 |
| ILUSTRACIÓN 131. VISTA DE ASIGNATURA CONCRETA (ESTADÍSTICAS) | 196 |
| ILUSTRACIÓN 132. VISTA DE UN GRUPO CONCRETO (CALIFICACIONES)..... | 197 |
| ILUSTRACIÓN 133. VISTA DE UN GRUPO CONCRETO (PROFESOR, ASISTENCIAS) | 197 |
| ILUSTRACIÓN 134. VISTA DE UN GRUPO CONCRETO (ALUMNO, ASISTENCIAS) | 198 |
| ILUSTRACIÓN 135. VISTA DE UN GRUPO CONCRETO (ACTIVIDADES) | 198 |
| ILUSTRACIÓN 136. VISTA DE UN GRUPO CONCRETO (ESTADÍSTICAS) | 199 |
| ILUSTRACIÓN 137. VISTA DE ACTIVIDAD CONCRETA (CALIFICACIONES) | 199 |

| | |
|---|-----|
| ILUSTRACIÓN 138. VISTA DE ACTIVIDAD CONCRETA (RANKING) | 200 |
| ILUSTRACIÓN 139. VISTA DE ACTIVIDAD CONCRETA (ENCUESTAS) | 200 |
| ILUSTRACIÓN 140. VISTA DE ACTIVIDAD CONCRETA (ESTADÍSTICAS) | 201 |
| ILUSTRACIÓN 141. VISTA DE ENCUESTA (PROFESOR, PREGUNTAS) | 201 |
| ILUSTRACIÓN 142. VISTA DE ENCUESTA (PROFESOR, RESPUESTAS) | 202 |
| ILUSTRACIÓN 143. VISTA DE ENCUESTA (ALUMNO)..... | 202 |
| ILUSTRACIÓN 144. DIAGRAMA E | 204 |
| ILUSTRACIÓN 145. EJECUCIÓN DE PRUEBAS UNITARIAS EN VISUAL STUDIO CODE..... | 223 |
| ILUSTRACIÓN 146. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE INTEGRACIÓN EN SELENIUM IDE (1)..... | 226 |
| ILUSTRACIÓN 147. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE INTEGRACIÓN EN SELENIUM IDE (2)..... | 226 |
| ILUSTRACIÓN 148. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE INTEGRACIÓN EN SELENIUM IDE (3)..... | 227 |
| ILUSTRACIÓN 149. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE INTEGRACIÓN EN SELENIUM IDE (4)..... | 227 |
| ILUSTRACIÓN 150. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. VISTA DE INICIO DE SESIÓN EN GOOGLE CHROME | 237 |
| ILUSTRACIÓN 151. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. VISTA DE ASIGNATURA EN GOOGLE CHROME | 237 |
| ILUSTRACIÓN 152. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. VISTA DE INICIO DE SESIÓN EN MOZILLA FIREFOX | 238 |
| ILUSTRACIÓN 153. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. VISTA DE ASIGNATURA EN MOZILLA FIREFOX | 238 |
| ILUSTRACIÓN 154. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. VISTA DE INICIO DE SESIÓN EN MICROSOFT EDGE..... | 239 |
| ILUSTRACIÓN 155. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. VISTA DE ASIGNATURA EN MICROSOFT EDGE..... | 239 |
| ILUSTRACIÓN 156. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. EVALUACIÓN AUTOMÁTICA CON WAVE (1)..... | 240 |
| ILUSTRACIÓN 157. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. EVALUACIÓN AUTOMÁTICA CON WAVE (2)..... | 240 |
| ILUSTRACIÓN 158. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. EVALUACIÓN AUTOMÁTICA CON WAVE (3)..... | 241 |
| ILUSTRACIÓN 159. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. VISTA DE INICIO DE SESIÓN EN MÓVIL | 247 |
| ILUSTRACIÓN 160. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. VISTA DE ASIGNATURA EN MÓVIL..... | 248 |
| ILUSTRACIÓN 161. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. VISTA DE INICIO DE SESIÓN EN TABLET | 249 |
| ILUSTRACIÓN 162. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD. VISTA DE ASIGNATURA EN TABLET | 249 |
| ILUSTRACIÓN 163. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO. TIEMPOS DE RESPUESTA | 250 |
| ILUSTRACIÓN 164. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO. LATENCIAS DURANTE EL TIEMPO | 251 |
| ILUSTRACIÓN 165. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO. TIEMPO DE CONEXIÓN MEDIO DURANTE EL TIEMPO . | 252 |
| ILUSTRACIÓN 166. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO. TRANSACCIONES POR SEGUNDO DURANTE EL TIEMPO | 253 |
| ILUSTRACIÓN 167. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO. PORCENTAJE DE ÉXITOS Y FALLOS..... | 253 |
| ILUSTRACIÓN 168. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO. TIEMPO MEDIO DE RESPUESTA DURANTE EL TIEMPO (ÉXITOS Y FALLOS) | 254 |
| ILUSTRACIÓN 169. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO. LATENCIA MEDIA DURANTE EL TIEMPO (ÉXITOS Y FALLOS) | 254 |
| ILUSTRACIÓN 170. COMPROBACIÓN DE VERSIÓN DE JAVA | 255 |
| ILUSTRACIÓN 171. COMPROBACIÓN DE VERSIÓN DE NODE.JS Y NPM..... | 255 |
| ILUSTRACIÓN 172. COMPROBACIÓN DE VERSIÓN DE DOCKER..... | 255 |
| ILUSTRACIÓN 173. SELENIUM IDE | 256 |
| ILUSTRACIÓN 174. SELENIUM IDE. VISTA DE PROYECTO DE PRUEBAS | 257 |
| ILUSTRACIÓN 175. INICIO DE SESIÓN | 257 |
| ILUSTRACIÓN 176. MENÚ DE IDIOMAS | 258 |
| ILUSTRACIÓN 177. MENÚ DE LA CUENTA DE USUARIO | 258 |
| ILUSTRACIÓN 178. MENÚ SUPERIOR DE ADMINISTRADOR..... | 258 |
| ILUSTRACIÓN 179. MENÚ DE ENTIDADES..... | 259 |
| ILUSTRACIÓN 180. VISTA DE ADMINISTRACIÓN DE UNA ENTIDAD | 259 |
| ILUSTRACIÓN 181. CREACIÓN DE UN CURSO A PARTIR DE OTRO | 260 |
| ILUSTRACIÓN 182. MENÚ DE ADMINISTRACIÓN..... | 260 |
| ILUSTRACIÓN 183. GESTIÓN DE USUARIOS | 260 |

| | |
|--|-----|
| ILUSTRACIÓN 184. CONTROL DE SALUD | 261 |
| ILUSTRACIÓN 185. CONFIGURACIÓN..... | 261 |
| ILUSTRACIÓN 186. LOGS | 261 |
| ILUSTRACIÓN 187. API | 262 |
| ILUSTRACIÓN 188. MENÚ SUPERIOR DE ALUMNO..... | 262 |
| ILUSTRACIÓN 189. VISTA DE GRADOS | 262 |
| ILUSTRACIÓN 190. VISTA DE ASIGNATURAS DE UN GRADO..... | 263 |
| ILUSTRACIÓN 191. INFORMACIÓN DE UNA ASIGNATURA | 263 |
| ILUSTRACIÓN 192. GRUPOS DE UNA ASIGNATURA | 263 |
| ILUSTRACIÓN 193. CALIFICACIONES DE UN ALUMNO | 264 |
| ILUSTRACIÓN 194. LISTA DE ACTIVIDADES | 264 |
| ILUSTRACIÓN 195. CALIFICACIONES DE UN GRUPO CONCRETO | 264 |
| ILUSTRACIÓN 196. ASISTENCIAS DE UN GRUPO CONCRETO (ALUMNO) | 264 |
| ILUSTRACIÓN 197. LISTA DE ACTIVIDADES DE UN GRUPO | 265 |
| ILUSTRACIÓN 198. INFORMACIÓN DE UNA ACTIVIDAD | 265 |
| ILUSTRACIÓN 199. ENCUESTA ABIERTA (ALUMNO) | 266 |
| ILUSTRACIÓN 200. RANKING DE NOTAS | 266 |
| ILUSTRACIÓN 201. GRÁFICA DE RANKING | 267 |
| ILUSTRACIÓN 202. MENÚ SUPERIOR DE PROFESOR..... | 267 |
| ILUSTRACIÓN 203. CALIFICACIONES DESDE LA VISTA DE PROFESOR | 267 |
| ILUSTRACIÓN 204. BOTONES DE AÑADIR Y EDITAR ACTIVIDAD | 268 |
| ILUSTRACIÓN 205. EXPORTADOR DE DATOS (ASIGNATURA Y GRUPO)..... | 268 |
| ILUSTRACIÓN 206. EXPORTADOR DE DATOS (ACTIVIDAD) | 268 |
| ILUSTRACIÓN 207. IMPORTACIÓN DE ACTA DE GRUPO | 269 |
| ILUSTRACIÓN 208. IMPORTADOR DE DATOS..... | 269 |
| ILUSTRACIÓN 209. VISTA DE ASISTENCIAS (PROFESOR)..... | 270 |
| ILUSTRACIÓN 210. ESTADÍSTICAS DE CALIFICACIONES..... | 270 |
| ILUSTRACIÓN 211. CREACIÓN DE UNA ENCUESTA | 270 |
| ILUSTRACIÓN 212. VISTA DE ENCUESTA CONCRETA (PROFESOR)..... | 271 |
| ILUSTRACIÓN 213. RESPUESTAS DE UNA ENCUESTA..... | 271 |
| ILUSTRACIÓN 214. ENTIDAD DEPARTMENT EN JDL..... | 272 |
| ILUSTRACIÓN 215. ARCHIVOS AUTOGENERADOS POR JHIPSTER EN REACT | 272 |
| ILUSTRACIÓN 216. MODELO DEL FRONT-END DE UNA ENTIDAD..... | 273 |
| ILUSTRACIÓN 217. ESTADO INICIAL DE UN REDUCER | 273 |
| ILUSTRACIÓN 218. ACTION DE UN REDUCER..... | 274 |
| ILUSTRACIÓN 219. SLICE DE UN REDUCER..... | 274 |
| ILUSTRACIÓN 220. MATCHER CONCRETO DE UN SLICE DE UN REDUCER | 275 |
| ILUSTRACIÓN 221. REDUCERS DE TODAS LAS ENTIDADES | 275 |
| ILUSTRACIÓN 222. USO DEL USEAPPDISPATCH() EN UNA VISTA..... | 275 |
| ILUSTRACIÓN 223. USO DE UNA ACTION EN UNA VISTA..... | 276 |
| ILUSTRACIÓN 224. USO DEL USEAPPSELECTOR() EN UNA VISTA | 276 |
| ILUSTRACIÓN 225. RUTAS DE UNA ENTIDAD..... | 276 |
| ILUSTRACIÓN 226. RUTAS DE TODAS LAS ENTIDADES..... | 277 |
| ILUSTRACIÓN 227. CONTROLADOR DE UNA ENTIDAD | 278 |
| ILUSTRACIÓN 228. MÉTODO DEL CONTROLADOR DE UNA ENTIDAD | 278 |
| ILUSTRACIÓN 229. SERVICIO DE UNA ENTIDAD..... | 279 |
| ILUSTRACIÓN 230. MÉTODO DEL SERVICIO DE UNA ENTIDAD..... | 279 |
| ILUSTRACIÓN 231. REPOSITORIO DE UNA ENTIDAD..... | 280 |
| ILUSTRACIÓN 232. CONSULTA PERSONALIZADA EN EL REPOSITORIO DE UNA ENTIDAD | 280 |

| | |
|--|-----|
| ILUSTRACIÓN 233. ARCHIVO XML DE LAS COLUMNAS DE LA BD DE UNA ENTIDAD | 280 |
| ILUSTRACIÓN 234. CÓDIGO PARA INCLUIR UN ARCHIVO XML DE ENTIDAD EN EL ARCHIVO MASTER.XML..... | 280 |
| ILUSTRACIÓN 235. ARCHIVO JSON DE INTERNACIONALIZACIÓN DE UNA ENTIDAD | 281 |
| ILUSTRACIÓN 236. USO DEL COMPONENTE <TRANSLATE/> | 281 |
| ILUSTRACIÓN 237. USO DE LA FUNCIÓN TRANSLATE() | 282 |

Índice de Tablas

| | |
|---|-----|
| TABLA 1. EQUIPOS DE TRABAJO Y USUARIOS..... | 30 |
| TABLA 2. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES | 49 |
| TABLA 3. TABLA DE DEFINICIÓN DE PROBABILIDADES | 60 |
| TABLA 4. RIESGOS DEL PROYECTO | 64 |
| TABLA 5. PRESUPUESTO INICIAL. DEFINICIÓN DE EMPRESA. PERSONAL | 65 |
| TABLA 6. PRESUPUESTO INICIAL. DEFINICIÓN DE EMPRESA. PRODUCTIVIDAD DEL PERSONAL | 65 |
| TABLA 7. PRESUPUESTO INICIAL. DEFINICIÓN DE EMPRESA. COSTES INDIRECTOS..... | 66 |
| TABLA 8. PRESUPUESTO INICIAL. DEFINICIÓN DE EMPRESA. COSTE DE LOS MEDIOS DE PRODUCCIÓN | 66 |
| TABLA 9. PRESUPUESTO INICIAL. DEFINICIÓN DE EMPRESA. BENEFICIOS DESEADOS Y NECESIDADES DE FACTURACIÓN | 66 |
| TABLA 10. PRESUPUESTO INICIAL. DEFINICIÓN DE EMPRESA. HORAS PRODUCTIVAS Y NO PRODUCTIVAS..... | 66 |
| TABLA 11. PRESUPUESTO INICIAL. DEFINICIÓN DE EMPRESA. PRECIO HORA (COSTE Y VENTA)..... | 67 |
| TABLA 12. PARTIDA 1: ARRANQUE DEL PROYECTO | 67 |
| TABLA 13. PARTIDA 2: DOCUMENTACIÓN | 68 |
| TABLA 14. PARTIDA 3: IMPLEMENTACIÓN | 69 |
| TABLA 15. PARTIDA 4: PRUEBAS | 70 |
| TABLA 16. PARTIDA 5: DESPLIEGUE Y CIERRE | 71 |
| TABLA 17. PRESUPUESTO DE COSTES | 71 |
| TABLA 18. PRESUPUESTO DE CLIENTE | 72 |
| TABLA 19. BITÁCORA DE INCIDENCIAS DEL PROYECTO | 74 |
| TABLA 20. PARTIDA 2 FINAL: DOCUMENTACIÓN | 83 |
| TABLA 21. PARTIDA 3 FINAL: IMPLEMENTACIÓN | 84 |
| TABLA 22. PARTIDA 4 FINAL: PRUEBAS..... | 85 |
| TABLA 23. PARTIDA 5 FINAL: DESPLIEGUE Y CIERRE..... | 86 |
| TABLA 24. PRESUPUESTO FINAL DE COSTES..... | 86 |
| TABLA 25. ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO | 116 |
| TABLA 26. ANÁLISIS DE CASO DE USO. IMPORTAR ACTA DE GRUPOS | 119 |
| TABLA 27. ANÁLISIS DE CASO DE USO. IMPORTAR ACTA DE ASISTENCIAS | 120 |
| TABLA 28. ANÁLISIS DE CASO DE USO. EXPORTAR ACTA DE ASIGNATURA | 122 |
| TABLA 29. ANÁLISIS DE CASO DE USO. EXPORTAR ACTA DE GRUPO..... | 124 |
| TABLA 30. ANÁLISIS DE CASO DE USO. EXPORTAR ACTA DE ACTIVIDAD..... | 126 |
| TABLA 31. ANÁLISIS DE CASO DE USO. VER ENCUESTAS | 127 |
| TABLA 32. ANÁLISIS DE CASO DE USO. CREAR ENCUESTA..... | 128 |
| TABLA 33. ANÁLISIS DE CASO DE USO. MOSTRAR ENCUESTA A ALUMNOS | 129 |
| TABLA 34. ANÁLISIS DE CASO DE USO. EDITAR ENCUESTA..... | 130 |
| TABLA 35. ANÁLISIS DE CASO DE USO. BORRAR ENCUESTA..... | 131 |
| TABLA 36. ANÁLISIS DE CASO DE USO. CREAR PREGUNTA..... | 132 |
| TABLA 37. ANÁLISIS DE CASO DE USO. BORRAR PREGUNTA..... | 133 |
| TABLA 38. ANÁLISIS DE CASO DE USO. CONTESTAR ENCUESTA | 134 |
| TABLA 39. ANÁLISIS DE CASO DE USO. VER RESPUESTAS..... | 134 |
| TABLA 40. ANÁLISIS DE CASO DE USO. VER ESTADÍSTICAS DE ASIGNATURA | 135 |
| TABLA 41. ANÁLISIS DE CASO DE USO. VER ESTADÍSTICAS DE GRUPO..... | 136 |
| TABLA 42. ANÁLISIS DE CASO DE USO. VER ESTADÍSTICAS DE ACTIVIDAD..... | 137 |
| TABLA 43. ANÁLISIS DE CASO DE USO. ACTIVAR RANKING DE NOTAS..... | 138 |
| TABLA 44. ANÁLISIS DE CASO DE USO. PARTICIPAR EN RANKING DE NOTAS | 139 |
| TABLA 45. ANÁLISIS DE CASO DE USO. VER RANKING DE NOTAS..... | 140 |
| TABLA 46. ANÁLISIS DE CASO DE USO. CREAR CURSO A PARTIR DE OTRO | 141 |

| | |
|---|-----|
| TABLA 47. ANÁLISIS DE CASO DE USO. CONFIRMAR ASISTENCIA CON UNA CUENTA DE PROFESOR | 142 |
| TABLA 48. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. REPOSITORIOS. FINDALLBY() | 146 |
| TABLA 49. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. REPOSITORIOS. FINDALL() | 146 |
| TABLA 50. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. REPOSITORIOS. FINDBYID() | 146 |
| TABLA 51. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. REPOSITORIOS. SAVE() | 147 |
| TABLA 52. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. REPOSITORIOS. DELETEBYID() | 147 |
| TABLA 53. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. SERVICIOS. FINDALLBYUSER()..... | 147 |
| TABLA 54. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. SERVICIOS. FINDALL() | 147 |
| TABLA 55. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. SERVICIOS. FINDBYONE()..... | 148 |
| TABLA 56. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. SERVICIOS. SAVE() | 148 |
| TABLA 57. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. SERVICIOS. UPDATE() | 148 |
| TABLA 58. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. SERVICIOS. PARTIALUPDATE() | 148 |
| TABLA 59. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. SERVICIOS. DELETE()..... | 149 |
| TABLA 60. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. CONTROLADORES. GETALLENTITIES() (1) | 149 |
| TABLA 61. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. CONTROLADORES. GETALLENTITIES() (2) | 149 |
| TABLA 62. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. CONTROLADORES. GETENTITY()..... | 149 |
| TABLA 63. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. CONTROLADORES. CREATEENTITY()..... | 150 |
| TABLA 64. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. CONTROLADORES. UPDATEENTITY() | 150 |
| TABLA 65. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. CONTROLADORES. PARTIALUPDATEENTITY() | 150 |
| TABLA 66. DESCRIPCIÓN DE LAS CLASES. CONTROLADORES. DELETEENTITY() | 150 |
| TABLA 67. ESPECIFICACIÓN DE PRUEBAS UNITARIAS | 173 |
| TABLA 68. ESPECIFICACIÓN DE PRUEBAS DE INTEGRACIÓN..... | 175 |
| TABLA 69. DIVISIÓN EN PAQUETES GENERAL..... | 187 |
| TABLA 70. DIVISIÓN EN PAQUETES DEL BACK-END | 187 |
| TABLA 71. DIVISIÓN EN PAQUETES DEL FRONT-END..... | 188 |
| TABLA 72. DIVISIÓN EN PAQUETES DEL PAQUETE “APP” | 188 |
| TABLA 73. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE PRUEBAS UNITARIAS | 211 |
| TABLA 74. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE PRUEBAS DE USABILIDAD. PREGUNTAS DE CARÁCTER GENERAL | 213 |
| TABLA 75. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE PRUEBAS DE USABILIDAD. PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD | 214 |
| TABLA 76. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE PRUEBAS DE USABILIDAD. CUESTIONARIO PARA EL RESPONSABLE DE LAS PRUEBAS..... | 214 |
| TABLA 77. MEDIDAS DE SEGURIDAD TOMADAS EN EL CÓDIGO DE LA APLICACIÓN | 219 |
| TABLA 78. EJECUCIÓN DE PRUEBAS UNITARIAS | 223 |
| TABLA 79. EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE INTEGRACIÓN | 225 |
| TABLA 80. USUARIO 1. PREGUNTAS DE CARÁCTER GENERAL | 228 |
| TABLA 81. USUARIO 1. PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD..... | 229 |
| TABLA 82. USUARIO 1. CUESTIONARIO PARA EL RESPONSABLE DE LAS PRUEBAS..... | 229 |
| TABLA 83. USUARIO 2. PREGUNTAS DE CARÁCTER GENERAL | 230 |
| TABLA 84. USUARIO 2. PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD..... | 231 |
| TABLA 85. USUARIO 1. CUESTIONARIO PARA EL RESPONSABLE DE LAS PRUEBAS..... | 231 |
| TABLA 86. USUARIO 3. PREGUNTAS DE CARÁCTER GENERAL | 231 |
| TABLA 87. USUARIO 3. PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD..... | 232 |
| TABLA 88. USUARIO 3. CUESTIONARIO PARA EL RESPONSABLE DE LAS PRUEBAS..... | 233 |
| TABLA 89. USUARIO 4. PREGUNTAS DE CARÁCTER GENERAL | 233 |
| TABLA 90. USUARIO 4. PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD..... | 234 |
| TABLA 91. USUARIO 4. CUESTIONARIO PARA EL RESPONSABLE DE LAS PRUEBAS..... | 234 |
| TABLA 92. USUARIO 5. PREGUNTAS DE CARÁCTER GENERAL | 235 |
| TABLA 93. USUARIO 5. PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD..... | 235 |
| TABLA 94. USUARIO 5. CUESTIONARIO PARA EL RESPONSABLE DE LAS PRUEBAS..... | 236 |

| | |
|--|-----|
| TABLA 95. CHECKLIST NIVEL A | 243 |
| TABLA 96. CHECKLIST NIVEL AA | 244 |
| TABLA 97. CHECKLIST NIVEL AAA..... | 246 |
| TABLA 98. ESTRUCTURA GENERAL DEL FICHERO ANEXO ENTREGADO | 291 |
| TABLA 99. ESTRUCTURA DE LA CARPETA "TRACKINGAPP-2.0" DEL FICHERO ANEXO ENTREGADO | 291 |

Capítulo 1 ¿QUÉ ES ESTE TRABAJO?

1.1 RESUMEN

En este proyecto se ha desarrollado la aplicación web TrackingApp 2.0, realizada para la gestión de las actividades docentes que se llevan a cabo en las diferentes convocatorias, tanto en la evaluación continua como las convocatorias extraordinarias.

El sistema permitirá simplificar la gestión de las diferentes actividades académicas y la generación de actas e informes de rendimiento académico. Tanto el profesorado como el alumnado podrán saber en tiempo real la evolución de los estudiantes, las asistencias y las actividades desarrolladas en las asignaturas, realizando un seguimiento constante de una forma transparente y eficiente.

El administrador del sistema tendrá total control sobre toda la aplicación, pudiendo crear nuevas entidades. Además, para automatizar el proceso de creación de nuevos cursos académicos, TrackingApp 2.0 ofrece la creación de cursos a partir de otros, evitando así la configuración manual de guías docentes, grupos o actividades del nuevo curso.

TrackingApp 2.0 es una evolución de la aplicación TrackingApp, que busca mejorar las deficiencias de la versión anterior mediante el desarrollo de nuevas funcionalidades, simplificando el uso de la aplicación y haciéndola lo más adaptable posible a cualquier asignatura y sus actividades académicas, incluyendo además la generación de actas de forma totalmente dinámica y configurable.

1.2 PALABRAS CLAVE

TrackingApp 2.0, actividades académicas, ranking de calificaciones, estadísticas de calificaciones, encuestas de actividades, importación de listado de alumnos y asistencias, generación de actas.

1.3 ABSTRACT

In this project, the TrackingApp 2.0 web application has been developed, made for the management of the teaching activities carried out in the different calls, both in continuous evaluation and extraordinary calls.

The system will simplify the management of different academic activities and the generation of minutes and academic performance reports. Both teachers and students will be able to know in real time the progress of students, attendances and activities carried out in the subjects, constantly monitoring everything in a transparent and efficient way.

The system administrator will have full control over the entire application, being able to create new entities. In addition, in order to automate the process of creating new academic courses, TrackingApp 2.0 allows the creation of courses copying other courses, thus avoiding the manual configuration of teaching guides, groups or activities of the new course.

TrackingApp 2.0 is an evolution of the TrackingApp application, which seeks to improve the deficiencies of the previous version by developing new functionalities, simplifying the use of the application and making it as adaptable as possible to any subject and its academic activities, also including the generation of reports in a totally dynamic and configurable way.

1.4 KEYWORDS

TrackingApp 2.0, academic activities, marks ranking, marks statistics, activities surveys, import of lists of students and attendances, report generation.

Capítulo 2 PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE PLANIFICACIÓN

PSI



2.1 PSI 1: INICIO DEL PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El objetivo de esta actividad es determinar la necesidad del trabajo de fin de grado a construir y llevar a cabo su arranque formal

2.1.1 PSI 1.1: Análisis de la Necesidad del PSI

Se ha propuesto el desarrollo de TrackingApp 2.0 con el objetivo de facilitar la administración de las actividades académicas, siendo una evolución y mejora de la aplicación TrackingApp. TrackingApp 2.0 ofrece la posibilidad a los profesores de integrar los archivos generados por otras aplicaciones de la Universidad de Oviedo, como los Servicios Académicos (SIES) o la aplicación móvil de la Universidad, importando así todos los datos que estas aplicaciones ofrecen y facilitando las tareas de control de asistencias, asignación de alumnos a grupos, etc. Además, se facilitará la generación de actas en diferentes formatos configurables directamente desde la aplicación, siendo uno de estos formatos compatible con el formato utilizado en el SIES, facilitando así su importación y eliminando varios pasos que los profesores deben cumplir para poder generarlas actualmente. TrackingApp 2.0 ofrece, además, funcionalidades completamente nuevas, como la posibilidad de visualizar gráficas, ver estadísticas y un sistema de encuestas.

2.1.2 PSI 1.2: Identificación del Alcance del PSI

Actualmente, en la primera versión de TrackingApp:

- Todos los datos (entiéndase, profesores, alumnos matriculados, creación de nuevos cursos académicos, asistencias y notas existentes previamente, etc.) deben cargarse a mano, lo cual supone un proceso excesivamente tedioso y propenso a errores. La nueva versión de la aplicación debería ser capaz de importar parte de estos datos (asistencias y alumnos matriculados) desde los archivos oficiales generados ya por la Universidad, así como desde la aplicación móvil de asistencias, automatizando todo el proceso.
- Las actas generadas por los profesores pueden ser diferentes, y las generadas por la primera versión de TrackingApp, si bien estandarizadas, no siguen el formato oficial del SIES. El software a desarrollar debería ser capaz de generar actas en el formato del SIES (un formato simplificado), para así hacer más rápido el proceso de subida de notas a la plataforma oficial. También debería ofrecer la posibilidad de exportar las actas en un formato detallado, pudiendo mostrar el nombre o DNI del alumno, además de poder ofrecer la posibilidad de descargarlas tanto en PDF como en Excel.
- Un profesor no tiene constancia de sus propias asistencias o las asistencias de otros profesores a sus actividades docentes. El software a desarrollar debería permitir el control de asistencia de los profesores, análogo al que ya hay para los alumnos.



- Un administrador, para crear un nuevo curso académico, debe realizar un proceso excesivamente tedioso: crear el curso, crear cada asignatura, asignarla al curso, crear sus guías docentes, etc. El software a desarrollar debería permitir crear un curso a partir de otro, copiando todas las asignaturas, guías docentes e incluso actividades del original.
- Un profesor puede crear actividades para sus alumnos y puntuar estas. Sin embargo, el profesor no recibe ningún tipo de retroalimentación por parte de sus alumnos. El software a desarrollar debería permitir el uso de encuestas de retroalimentación y puntuación de actividades.
- Los profesores pueden ver las notas de sus alumnos, y estos pueden ver sus propias notas. Sin embargo, no se ofrece la posibilidad de comparar estas notas de ninguna forma. El sistema a desarrollar debería dar la opción de mostrar un ranking de calificaciones, así como estadísticas y gráficas sobre las notas de los alumnos.

Por tanto, los **objetivos estratégicos** a lograr para que el proyecto sea un éxito son:

- Automatización de la creación de asistencias y alumnos matriculados mediante importación de listados de alumnos y asistencias de la universidad.
- Incorporación del registro de la asistencia de los profesores.
- Creación de un exportador configurable de actas.
- Creación de un sistema de encuestas y retroalimentación para las actividades.
- Creación de un sistema de ranking de notas y estadísticas.
- Creación de una interfaz gráfica totalmente nueva.

2.1.3 PSI 1.3: Determinación de Responsables

A continuación, se describen los responsables del proyecto:

- El alumno se encargará de todo el proyecto.
- Los tutores se encargarán de la supervisión de todas las fases del proyecto.



2.2 PSI 2: DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PSI

En esta sección se detalla el alcance de TrackingApp 2.0.

2.2.1 PSI 2.1: Especificación del Ámbito y Alcance

En esta tarea se describe en detalle el ámbito de los procesos del cliente que se van a mejorar gracias a este trabajo de fin de grado. Igualmente, se definirá el alcance.

En función de los objetivos estratégicos vistos, el proyecto se divide en las siguientes fases generales, con los siguientes objetivos por cada fase:

Fase 1: Importación del listado de alumnos matriculados y asistencias

Esta fase se dividirá en 2 fases a su vez: fase de importación del listado de alumnos matriculados y fase de importación de asistencias.

En la primera fase, los profesores podrán importar el listado de alumnos matriculados en cada asignatura, a partir del fichero Excel que se descarga desde SIES, donde se encuentra la información general de los estudiantes y los grupos a los que pertenecen (grupos de teoría, prácticas de laboratorio y prácticas de aula). Se registrará a los alumnos en los grupos especificados en el archivo, además de crearse nuevos grupos si estos no estuvieran ya presentes en la aplicación.

En la segunda fase, un profesor podrá importar las asistencias de un grupo de alumnos, así como de los profesores asistentes, además de poder importar los alumnos matriculados en sus asignaturas. La importación de asistencias servirá tanto para asistencias ya registradas en el sistema (entiéndase como asistencia “Asistencia del día 2/7”, por ejemplo) como para asistencias no existentes en este. Se registrarán por separado las asistencias de profesores y alumnos, así como el estado de la misma (si llegó a tiempo o no).

Los archivos de importación estarán exclusivamente en formato CSV, y deberán contener unas columnas específicas (que el propio importador mostrará en cada caso) para poder ser interpretados por el sistema.

Objetivos de la fase:

- Creación de un importador genérico y reutilizable en diferentes procesos de importación.
- Importación de asistencias.
- Importación de matriculación de alumnos a grupos de una asignatura.

Fase 2: Incorporación del registro de la asistencia de los profesores y mejora de la creación de cursos

Los profesores podrán registrar su asistencia de la misma forma que lo hacen los alumnos. Si bien no se utiliza para calcular ninguna nota, la asistencia de los profesores es importante para un correcto

seguimiento de las actividades académicas, además de ser un tedioso procedimiento actualmente, en el que los profesores deben firmar manualmente en una hoja de papel presente en el aula. Los profesores podrán registrar su asistencia cuando haya una asistencia abierta, además de ver todas sus anteriores asistencias.

En esta fase también se mejorará la creación de un curso, añadiendo la opción de crear un curso a partir de otro, copiando así todas sus asignaturas, guías docentes, actividades y grupos.

Objetivos de la fase:

- Incorporación de la asistencia de los profesores en el sistema.
- Permitir a un profesor registrar su asistencia.
- Permitir a un profesor visualizar todas sus asistencias.
- Permitir crear un curso a partir de otro.

Fase 3: Creación de un exportador configurable de actas.

Los profesores podrán exportar actas de notas desde diferentes puntos de la aplicación: de una asignatura completa, de un grupo o actividad concreta. El sistema dará la opción al profesor de configurar la exportación de las actas, pudiendo elegir entre un formato simplificado/SIES o detallado (en cuyo caso podrá elegir entre mostrar nombre y apellidos, DNI, o ambos, pudiendo además proteger el DNI, para así cumplir con la normativa de la universidad [3] y la protección de datos personales) y el tipo de archivo a descargar (Excel o PDF).

Objetivos de la fase:

- Creación de un exportador configurable.
- Creación del formato simple/SIES y detallado.
- Permitir descargar en Excel y PDF.

Fase 4: Creación de un sistema de encuestas y retroalimentación para las actividades.

Los profesores podrán crear encuestas para sus actividades, que los alumnos podrán responder mientras estas estén abiertas. El profesor podrá elegir el nombre de la encuesta, fecha de apertura y cierre, si es anónima o no y las preguntas concretas. Cada pregunta tendrá un enunciado, y podrá ser de respuesta libre o de tipo escala Likert, en cuyo caso también se dará la opción de personalizar los textos de las opciones a mostrar. Los alumnos podrán ver y contestar las encuestas que estén abiertas, así como ver sus respuestas una vez las envíen. Los profesores también podrán ver las respuestas de sus alumnos.

Objetivos de la fase:

- Permitir a los profesores crear y configurar encuestas y preguntas para sus actividades.
- Permitir a los alumnos contestar las encuestas a las que tengan acceso.

- Permitir a los alumnos visualizar las respuestas de las encuestas que ya contestaron.
- Permitir a los profesores visualizar las respuestas de las encuestas de sus alumnos.

Fase 5: Creación de un sistema de ranking de notas y estadísticas.

Los profesores, por cada actividad a la que tengan acceso, podrán activar un sistema de ranking para sus alumnos. Aquellos alumnos que deseen participar verán sus notas comparadas con las de sus compañeros, tanto en una tabla como en gráfica, siempre y cuando estos también participen en el ranking.

Los profesores y alumnos podrán ver, además, diferentes estadísticas y gráficas relativas a sus notas: notas medias, gráficas mostrando número de aprobados y suspensos, etc.

Objetivos de la fase:

- Creación del sistema de ranking.
- Añadir estadísticas de notas. Notas medias y gráficas comparativas.

Fase 6: Creación de una interfaz gráfica totalmente nueva.

El sistema contará con una interfaz gráfica totalmente nueva, con el objetivo de que sea más usable, accesible y amigable para los usuarios de la aplicación.

Objetivos de la fase:

- Rediseño y creación de toda la interfaz de la aplicación.

2.2.2 PSI 2.2: Organización del PSI

Este apartado describe la organización del trabajo para llevar a cabo TrackingApp 2.0.

Se establecen los siguientes equipos de trabajo:

| Usuario | Perfil | Función |
|-------------------------------------|-------------|--|
| Equipo de supervisión | | |
| Edward Rolando Núñez Valdez | Informático | Supervisión de todas las fases del proyecto |
| Xiomarah María Guzmán Guzmán | Informático | Supervisión de todas las fases del proyecto |
| Equipo de desarrollo | | |
| Vanesa Alonso Ramos | Informático | Creación y pruebas de los módulos software previamente descritos |

Tabla 1. Equipos de trabajo y usuarios



El material para llevar a cabo el trabajo consistirá en un ordenador personal del alumno para desarrollo y pruebas, y un servidor para el despliegue en la web.



2.3 PSI 3: ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN RELEVANTE

El objetivo de este apartado es recopilar y analizar todos los antecedentes generales que puedan afectar a TrackingApp 2.0, centrándose en conceptos teóricos que afecten al desarrollo del proyecto.

2.3.1 PSI 3.1: Selección y Análisis de Antecedentes

TrackingApp 2.0 es un sistema mejorado de evaluación de las actividades académicas, que podrá ser usado tanto por profesores como alumnos como apoyo a la información ya ofrecida por la universidad. TrackingApp 2.0 utiliza una interfaz intuitiva, inspirada en el propio Campus Virtual de la universidad, que guía a alumnos y profesores a través de toda la información académica de sus grados, cursos, asignaturas, grupos y actividades.

Con TrackingApp 2.0, los usuarios tendrán en una sola aplicación toda la información necesaria para la evaluación de actividades académicas.

Como alumno, es interesante poder ver la guía docente, calificaciones y asistencias de una asignatura concreta en la misma pantalla. Las calificaciones se desglosan desde la nota de cada actividad, hasta la nota de teoría, laboratorio o seminario y la nota final, mostrando siempre los porcentajes que afectan a cada una. Los alumnos también pueden ver todas sus asistencias pasadas y si las cumplieron o no, además de poder confirmar una asistencia en curso desde la misma aplicación.

Para garantizar que los alumnos tengan la máxima información sobre su desempeño en la universidad, TrackingApp 2.0 no se limita solo a mostrar las calificaciones de un alumno, si no también diversas estadísticas y gráficas que ayudan a su comprensión.

Como profesor, el proceso del cálculo de notas final puede ser tedioso. Con TrackingApp 2.0, todo el proceso se simplifica y automatiza; de la misma forma, los profesores pueden ver la asistencia de todos sus alumnos en una sola pantalla, evitando así los procesos típicos de pasar una hoja de asistencia en el aula para después traducirlo a un archivo Excel. TrackingApp 2.0, además, se integra indirectamente con la aplicación móvil de la universidad, concretamente con el archivo de asistencias generado por esta: los profesores podrán importar este archivo de asistencias directamente en TrackingApp 2.0, actualizando así sus datos de manera rápida, sencilla y eficiente. El sistema también ofrece la posibilidad de importar un archivo con la asignación de cada alumno a cada grupo de una asignatura.

Como profesor, muchas veces es interesante recibir retroalimentación durante el curso. Actualmente, los profesores solo pueden recibir esta información de 2 formas: mediante la Encuesta General de Enseñanza, solo disponible al final de cada semestre, o mediante una encuesta que hagan ellos a mano. TrackingApp 2.0 simplifica este proceso con su sistema de encuestas de actividades, que permitirá a los profesore recibir comentarios de sus alumnos de manera sencilla.



De manera análoga a los alumnos, los profesores también tendrán disponible la máxima información sobre las calificaciones de sus alumnos, con estadísticas y gráficas por cada asignatura, grupo y actividad del profesor.

Los profesores, actualmente, para subir un acta al Campus Virtual deben generar el PDF a mano, posiblemente a partir de un Excel o Word, que previamente también crearon a mano a partir de tediosas fórmulas complejas y cálculos manuales propensos a errores. Con TrackingApp 2.0 este proceso se simplifica a un simple exportador configurable, pudiendo elegir si exportar en formato SIES/simple o detallado, si descargar en Excel o PDF, si mostrar el nombre, DNI o ambos de los alumnos, y si proteger o no el DNI. El sistema permite además exportar las notas desde diferentes puntos de la aplicación: notas de una asignatura y curso completos, notas de un grupo concreto o notas de solo una actividad.

Capítulo 3 PSI 7: DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

FASE DE PLANIFICACIÓN

PSI



En este apartado, se identificarán y analizarán las diferentes opciones de infraestructura tecnológica de TrackingApp 2.0. Se analizará la opción de aprovechar el código existente de la aplicación TrackingApp, las diferentes opciones de frameworks front y back-end, la base de datos a utilizar y el proveedor de hosting.

3.1.1 Reutilizar el código

TrackingApp 2.0 es una mejora de la aplicación TrackingApp, y por lo tanto una de las opciones es reutilizar parte del código ya existente. Esto conlleva ventajas y desventajas: por una parte, reutilizar parte del código implica no gastar tiempo programando características ya presentes en la aplicación original, tiempo que a su vez se puede invertir en implementar nuevas funcionalidades y en mejorar las existentes; por otra parte, reutilizar el código requiere primero un análisis y entendimiento de este.

3.1.2 Frameworks y librerías

En este apartado, se analizarán algunos de los diferentes frameworks y librerías de front-end y back-end disponibles.

3.1.2.1 *Front-end*

Los frameworks y librerías front-end sirven de base para implementar la interfaz de usuario del sistema.

3.1.2.1.1 React

Es una librería JavaScript (popularmente, es tratado como un framework front-end) que se basa en componentes y presenta una sintaxis JSX. Entre sus ventajas se encuentran sus rápidas actualizaciones, un DOM virtual, su compatibilidad con muchas otras librerías de JavaScript y su gran comunidad. Sin embargo, puede resultar complicado aprender la sintaxis JSX [4].

3.1.2.1.2 Vue.js

Es un framework front-end con arquitectura basada en componentes que utiliza JavaScript. Es fácil de aprender para principiantes, con una sintaxis sencilla, si bien al ser un framework relativamente nuevo no hay demasiados tutoriales online, y tampoco es apto para grandes proyectos [4].

3.1.2.1.3 Angular

Es un framework front-end con arquitectura basada en componentes que utiliza TypeScript. Cuenta con una gran comunidad, muchos tutoriales y un gran rendimiento del servidor, si bien puede resultar bastante complicado de aprender. Angular es ideal para crear aplicaciones a gran escala [4].



3.1.2.1.4 JQuery

Es una librería front-end de JavaScript. Es una de las librerías más antiguas en el mercado, por lo que está llena de complementos, tiene una gran comunidad y tutoriales, y es apta para principiantes. Sin embargo, es relativamente más lenta que otros frameworks o librerías disponibles [4].

3.1.2.2 Back-end

Los frameworks back-end sirven de base para implementar la funcionalidad general del sistema.

3.1.2.2.1 Spring

Es un framework back-end que utiliza Java, Kotlin o Groovy [5]. Es un framework flexible, con bajo acoplamiento gracias a la inyección de dependencias y un muy buen rendimiento. Sin embargo, presenta una curva de aprendizaje muy alta, con muchas configuraciones [6].

3.1.2.2.2 Django

Es un framework back-end que utiliza Python. Sigue el modelo MVC, y ofrece un alto rendimiento además de ofrecer protección contra inyecciones de SQL, protección contra XSS, entre otras características [7].

3.1.2.2.3 Laravel

Es un framework back-end que utiliza PHP. Ideal para proyectos complejos, ofrece múltiples características para mejorar la seguridad de la aplicación. Sin embargo, es recomendable solo para programadores expertos [7].

3.1.2.2.4 Express.js

Es un framework back-end de Node.js. Cuenta con una curva de aprendizaje relativamente baja y, si bien ofrece un buen rendimiento, no es recomendable para grandes aplicaciones [7].

3.1.3 Base de datos

A continuación, se muestran las alternativas para base de datos.

3.1.3.1 MariaDB

MariaDB es un sistema de gestión de bases de datos relacionales gratuito y de código abierto. Está escrito en C y C++ y es compatible con varios lenguajes de programación (C, C#, Java, Python, PHP, Perl, etc.), además de ser compatible con los principales sistemas operativos. Es ideal para aplicaciones que requieren consultas frecuentes, procesamiento de pequeñas cantidades de datos y tiempos de respuesta rápidos [8].



3.1.3.2 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional. Actualmente, es el sistema gestor de base de datos más utilizado en el mundo. Cuenta con una licencia dual: es de código abierto, pero cuenta con una versión comercial gestionada por Oracle. Su versión comercial incluye productos adicionales tales como herramientas de monitorización y asistencia técnica oficial [9].

3.1.3.3 MongoDB

MongoDB es un sistema de base de datos no relacional, que almacena datos en documentos flexibles similares a JSON. Los campos de cada objeto almacenado pueden variar entre documentos, lo que ofrece una gran flexibilidad a la hora de diseñar la base de datos [10].

3.1.4 Proveedor de servicios en la nube

A continuación, se muestran las alternativas para el proveedor de hosting.

3.1.4.1 Azure

Azure es la plataforma de servicios de software, plataforma e infraestructura en la nube de Microsoft. Compuesta por más de 200 productos y servicios en la nube, ofrece uno de los servicios de hosting más populares que hay. Ofrece más de 50 productos sin coste alguno; además, solo se paga por el uso que supere las cantidades gratuitas [11].

3.1.4.2 Amazon Web Services

Amazon Web Services es la plataforma de servicios de software, plataforma e infraestructura en la nube de Amazon, y actualmente la más popular del mundo. Ofrece una gran cantidad de productos gratuitos, pagando solo en el caso de que se supere una cuota específica (horas al mes superadas, capacidad superada, etc.) [12].

3.1.4.3 Google Cloud

Google Cloud es la plataforma de servicios de software, plataforma e infraestructura en la nube de Google. Ofrece todas las herramientas de Google disponibles en la nube: machine learning, inteligencia artificial, el Big Data, cloud computing, etc. Algunas de sus herramientas son gratis, mientras que las que son de pago tienen precios con diferentes planes que se ajustan a cada negocio [13].



3.1.4.4 Alibaba Cloud

Alibaba Cloud es la plataforma de hosting de Alibaba Ofrece todo tipo de servicios en la nube con pago por uso: bases de datos, Big Data, CDNs, almacenamiento, etc. [14].

3.2 PSI 7.2: SELECCIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

En este apartado, se seleccionará la alternativa de plataforma tecnológica de entre las anteriores

3.2.1 Reutilizar código

Se ha decidido reutilizar el código ya existente del back-end del proyecto, con el objetivo de no gastar tiempo programando características ya presentes en la aplicación y así invertirlo en añadir nuevas funciones al mismo. El código del front-end será reemplazado en su mayoría, dotando a la aplicación con una interfaz de usuario totalmente nueva.

3.2.2 Frameworks y librerías

En este apartado, se describirán los frameworks o librerías seleccionadas para el front-end y back-end del proyecto.

3.2.2.1 Front-end

Se ha decidido usar React como framework. Son varias las razones para ello:

- Es uno de los frameworks más populares hoy en día.
- Cuenta con una gran comunidad online, con numerosos tutoriales y componentes listos para descargar y usar.
- Si bien su sintaxis puede resultar complicada para un principiante, actualmente cuento con bastante experiencia en React, por lo que no gastaré tiempo aprendiendo a usarlo, a diferencia de las demás alternativas.

3.2.2.2 Back-end

Se ha decidido usar Spring como framework. Son varias las razones para ello:

- Se ha elegido reutilizar el código del back-end, que está escrito en Spring con Java, por lo que la opción más sensata es no migrar este código a otro framework.
- Al usar inyección de dependencias, tiene bajo acoplamiento, y por tanto más flexibilidad para cambiar el código.
- Tiene un muy buen rendimiento.



3.2.3 Base de datos

Se ha decidido usar MariaDB como gestor de base de datos. Son varias las razones para ello:

- Es una base de datos relacional. Los datos que maneja TrackingApp 2.0 son muy estructurados y nada flexibles, por lo que usar una base de datos no relacional sería un error.
- MariaDB es totalmente gratis desde su inicio.
- MariaDB es ligeramente más rápida que MySQL.

3.2.4 Proveedor de servicios en la nube

Se ha decidido usar Azure como proveedor de servicios en la nube. Son varias las razones para ello:

- La más importante es que la Universidad de Oviedo ofrece un crédito de 100 dólares para Azure, por lo que, a diferencia de con las demás opciones, no será necesario pagar nada.
- En caso de que se gastara mi crédito, solo debería pagar por el uso exacto que le dé.

Se debe tener en cuenta que la aplicación podría ser desplegada en un servidor interno de la universidad, y por tanto no es estrictamente necesario desplegarla en la nube.

Capítulo 4 ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA

FASE DE DESARROLLO

EVS

4.1 EVS 4, 5 Y 6: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA FINAL

En esta sección se describirán, una por una, todas las alternativas estudiadas para TrackingApp 2.0. Estas alternativas serán usadas como referencia para el sistema a desarrollar. Cada sistema estudiado podrá ser dividido en tres secciones: “Descripción”, “Ventajas” e “Inconvenientes”.

4.1.1 Hoja de cálculo

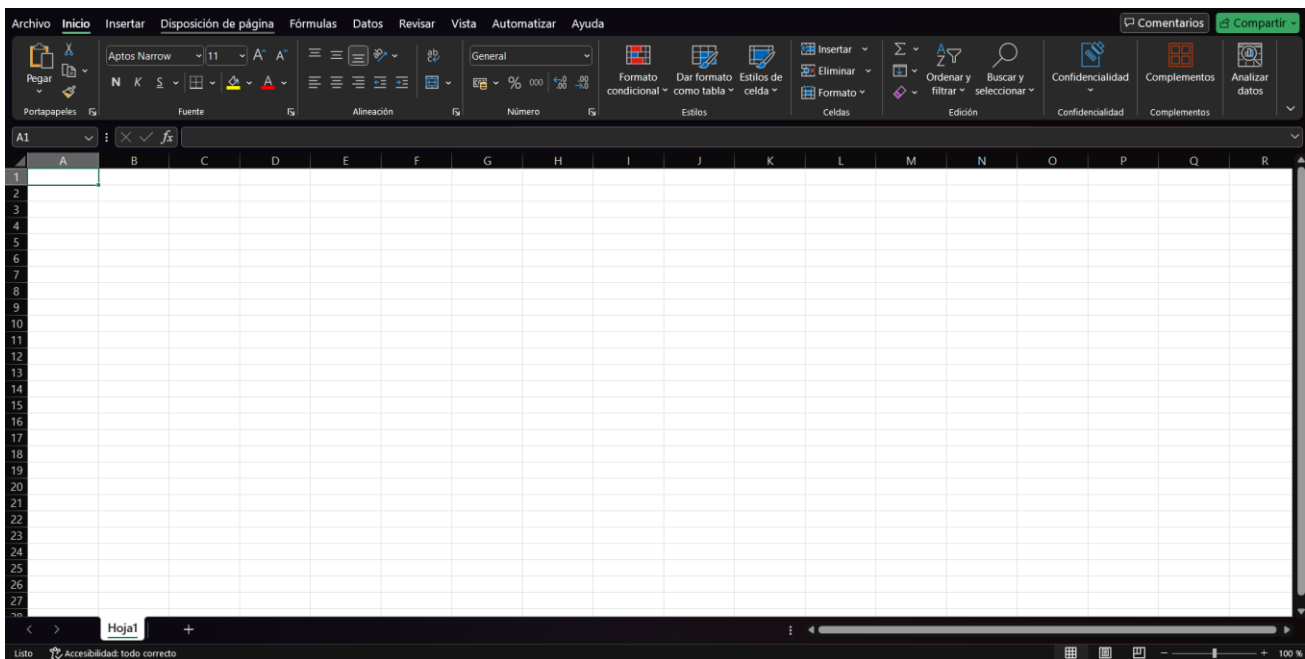


Ilustración 1. Microsoft Excel

La web se encuentra en: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/excel>

Microsoft Excel es una hoja de cálculo versátil, que permite infinidad de operaciones de cálculo, gráficas, etc., siendo por tanto la herramienta preferida por los profesores a la hora de evaluar.

4.1.1.1 Ventajas

- Gran funcionalidad.
- Muy versátil.
- Gran soporte continuo por parte de Microsoft.

4.1.1.2 Desventajas

- Curva de aprendizaje muy alta.



- Se deben crear las fórmulas y cálculos para los sistemas de evaluación de las asignaturas, lo cual requiere tiempo y es propenso a errores.

4.1.2 Campus Virtual

Uniovi Virtual Área personal Mis cursos

Trabajo Fin de Grado (Grado en Ingeniería Informática del Software)

Curso Participantes Calificaciones

General Colapsar todo

Grado en Ingeniería Informática del Software
Trabajo Fin de Grado

Comunicación

Ilustración 2. Campus Virtual de la Universidad de Oviedo

La web se encuentra en: <https://www.campusvirtual.uniovi.es/>

Se trata del propio Campus Virtual de la Universidad de Oviedo. Es una web en la que se pueden consultar las asignaturas en las que se está matriculado, información de la guía docente de una asignatura, calificaciones, entregas, encuestas y formularios, etc. Es un sistema muy versátil, pudiendo personalizar totalmente la vista de cada asignatura a gusto del profesor, y bastante intuitivo.

4.1.2.1 Ventajas

- Gran funcionalidad.
- Nativo de la Universidad de Oviedo; automáticamente integrado con esta.
- Gratuito.

4.1.2.2 Inconvenientes

- Solo disponible en la web, no tiene aplicación móvil.
- No permite realizar los cálculos necesarios para un sistema de evaluación.

4.1.3 Moodle

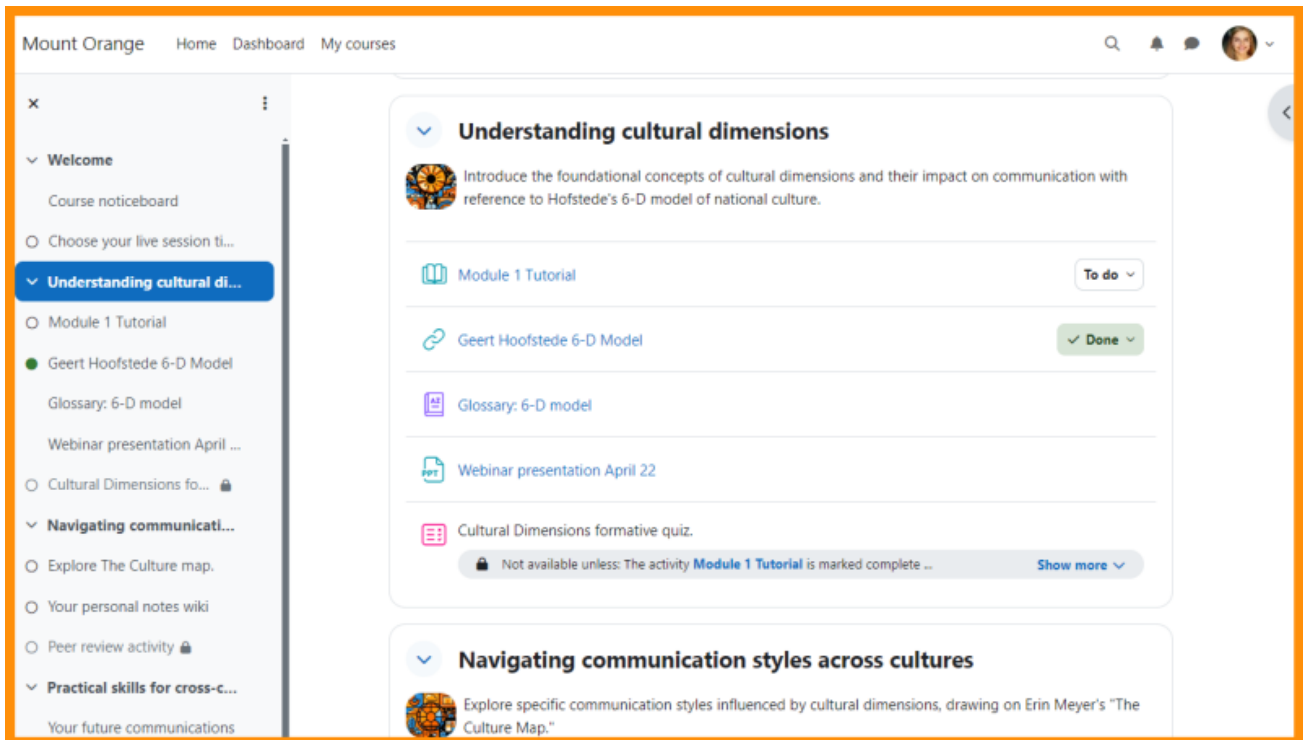


Ilustración 3. Vista de un curso en Moodle [15]

La web se encuentra en: <https://moodle.org/?lang=es>

Moodle es una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro [16].

Permite a los educadores la creación de sus propios sitios web privados. Moodle además es altamente configurable, pudiendo elegir incluso diferentes temas para la página de cada curso. Permite mostrar información de cada curso, actividades, subida de archivos, foros, listas de alumnos, insignias, calificaciones, notificaciones privadas, entre otras funcionalidades.

4.1.3.1 Ventajas

- Versión gratuita limitada [17].
- App gratuita para iOS y Android.
- Muy famosa.
- Gran comunidad.
- Disponible en muchos idiomas.

4.1.3.2 Inconvenientes

- Para más almacenamiento o alumnos (propios de una universidad), hay que pagar [18].
- Demasiado complejo para las necesidades de TrackingApp 2.0.

4.1.4 Socrative

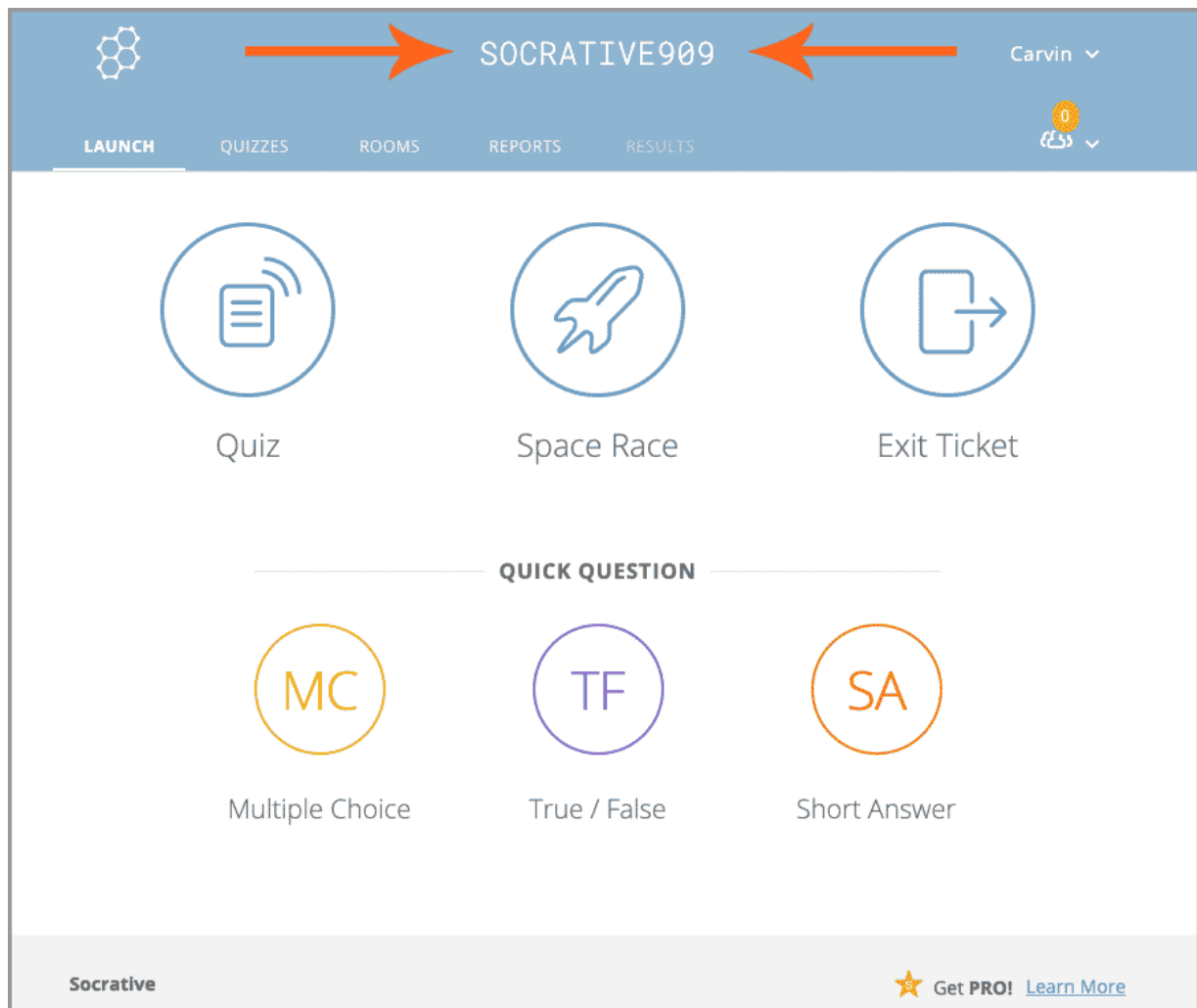


Ilustración 4. Vista de un aula de Socrative

La web se encuentra en: <https://www.socrative.com/>

Socrative es una aplicación gratuita que permite al profesor realizar un seguimiento de la evolución de sus alumnos mediante pruebas de tipo test, evaluaciones u otras actividades. Es compatible tanto para PC, tablet o móvil. No es necesario que los estudiantes se creen un perfil en la aplicación, pues con que el profesor tenga el suyo es suficiente. Los profesores pueden crear “aulas” de hasta 50 estudiantes. La aplicación ofrece diferentes actividades: cuestionarios clásicos, cuestionarios con cuenta atrás o cuestionarios con ranking de resultados. La aplicación también permite generar informes de los resultados [19].

4.1.4.1 Ventajas

- Gratuito para las funcionalidades básicas.
- Multiplataforma.



4.1.4.2 Inconvenientes

- No tiene demasiadas funcionalidades.
- Requiere suscripción para ser útil para una universidad con muchos estudiantes.

Capítulo 5 PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TFG

FASE DE DESARROLLO



5.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

5.1.1 Identificación de Interesados

Los interesados del proyecto son:

- La alumna, Vanesa Alonso Ramos.
- Los tutores, Edward Rolando Núñez Valdez y Xiomarah María Guzmán Guzmán.
- La Universidad de Oviedo.
- La Escuela de Ingeniería Informática del Software.

5.1.2 OBS y PBS

En este apartado, se describirán el OBS y el PBS del proyecto.

El OBS (Organization Breakdown Structure) representa las responsabilidades sobre la realización de las actividades del proyecto, describiendo quién hace qué [20].

El PBS (Product Breakdown Structure) es una representación en forma de árbol de los productos que hay que crear para alcanzar el final del proyecto [20].

5.1.2.1 OBS

En este apartado se definirá el OBS del proyecto; para ello, se utilizará una matriz de responsabilidades.

Los trabajadores del proyecto son:

- Jefe de proyecto: JP
- Desarrollador junior: DJ
- Tester: T
- Arquitecto de software: AS
- Documentador: D

Para facilitar la comprensión de la matriz de responsabilidades, se han simplificado las tareas del WBS (Estructura Desglosada de Trabajos, definida en el apartado 5.1.3. Planificación Inicial. WBS) de la siguiente manera:

- Las tareas de back-end y front-end se repiten varias veces dentro de diferentes tareas resumen. Por claridad, en la matriz “back-end” y “front-end” hacen referencia a todas esas tareas. Lo mismo ocurre con la tarea de “Diseño del modelo ER”

- En el caso en que todas las subtarefas de una tarea sean realizadas por el mismo rol, en la matriz aparecerá únicamente el nombre de la tarea resumen que las engloba.

Por tanto, la matriz de responsabilidades es la siguiente:

| Tareas | Rol | | | | |
|-------------------------------------|-----|----|---|----|---|
| | JP | DJ | T | AS | D |
| Reunión inicial | X | | | | |
| Análisis de código previo | | | | X | |
| Requisitos y alternativas iniciales | | | | X | |
| Planificación inicial | X | | | | |
| Presupuesto inicial | X | | | | |
| Diseño del modelo ER | | | | X | |
| Back-end | | X | | | |
| Front-end | | X | | | |
| Diseño de nueva interfaz | | X | | | |
| Pruebas | | | X | | |
| Documentación (P2) | | | | | X |
| Despliegue | | | | X | |
| Cierre de proyecto | X | | | | |

Tabla 2. Matriz de responsabilidades

5.1.2.2 PBS

En este apartado se definirá el PBS del proyecto, que se puede ver en la siguiente imagen:

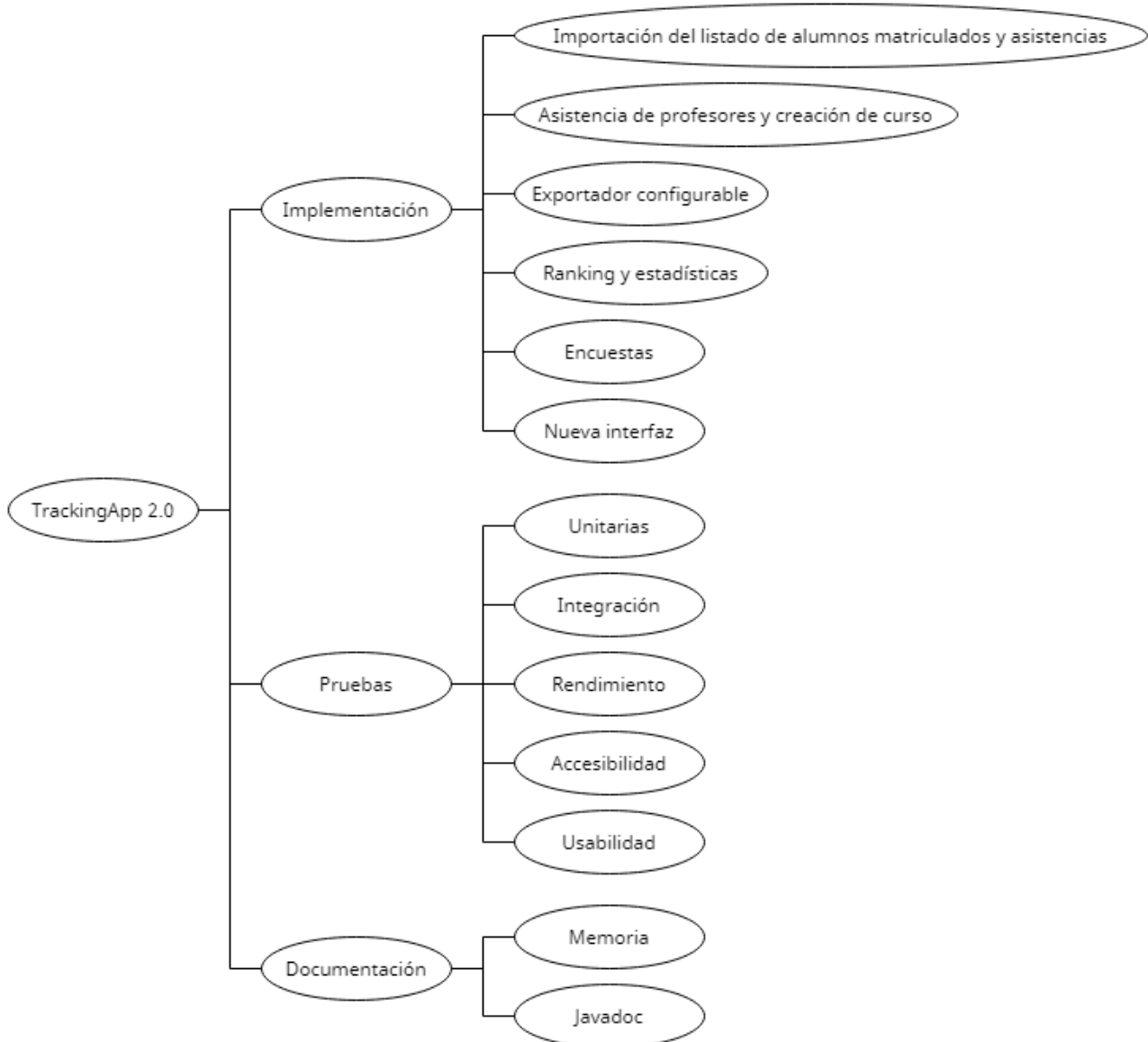


Ilustración 5. Diagrama PBS

5.1.3 Planificación Inicial. WBS

En este apartado, se definirá el WBS del proyecto. Se utilizarán tanto diagramas de Gantt como diagramas para ilustrar la descomposición del trabajo.

El WBS (Work Breakdown Structure, también conocido en español como EDT, Estructura Desglosada de Trabajos) es una representación en forma de árbol de la estructura de descomposición del trabajo, se define mediante una lista estructurada de todos los trabajos que hay que realizar en el proyecto [20].

5.1.3.1 Tareas generales

La duración inicial del proyecto es de 143 días (46,5 de trabajo), empezando el 28/11/2023 y finalizando el 19/4/2024. Nótese que, debido a periodos estimados de exámenes y prácticas externas, hay periodos vacíos en la planificación del proyecto. En la siguiente imagen se ilustran estos periodos previstos de inactividad, siendo el primero desde el 29/11/2023 al 15/1/2024. El segundo periodo de inactividad será analizado más adelante.

| | | | |
|---------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| TrackingApp 2.0 | 46,5 días | mar 28/11/23 | vie 19/04/24 |
| Reunión inicial | 2 horas | mar 28/11/23 | mar 28/11/23 |
| Análisis de código previo | 15 horas | lun 15/01/24 | vie 19/01/24 |
| ▷ Documentación (1) | 0,88 días | dom 21/01/24 | mar 23/01/24 |
| ▷ Implementación | 21 días | mar 23/01/24 | jue 28/03/24 |
| ▷ Pruebas | 5,63 días | jue 28/03/24 | lun 15/04/24 |
| Documentación (P2) | 70 horas | mié 06/03/24 | lun 15/04/24 |
| Despliegue | 4 horas | lun 15/04/24 | mar 16/04/24 |
| ▷ Cierre de proyecto | 1,25 días | mar 16/04/24 | vie 19/04/24 |

Ilustración 6. Planificación general inicial WBS

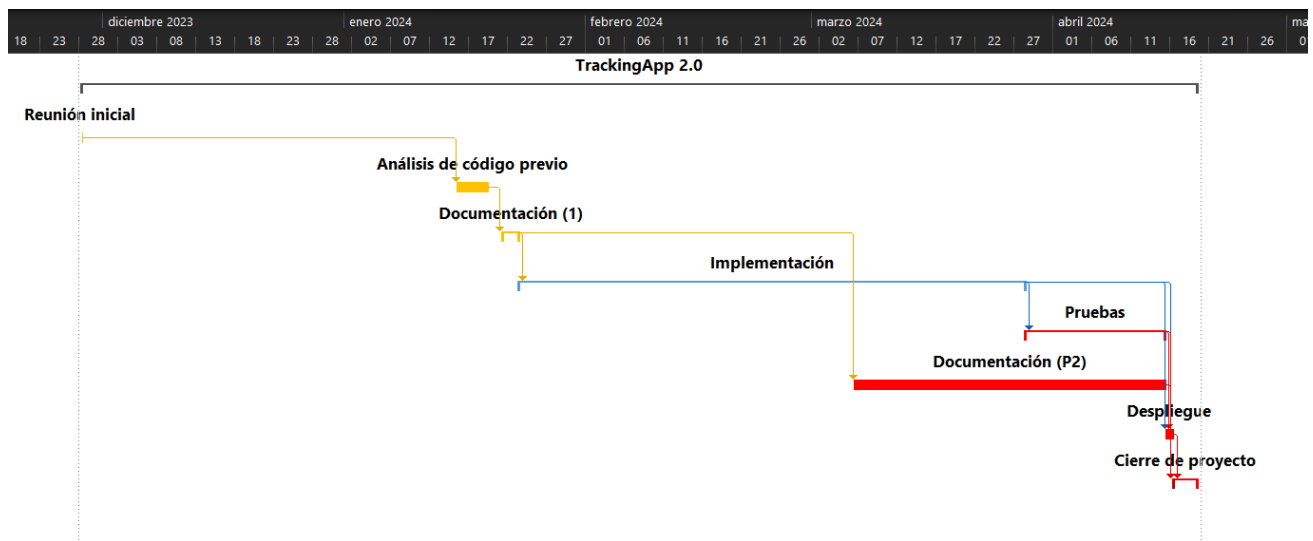


Ilustración 7. Planificación general inicial WBS. Diagrama Gantt

Se describirán a continuación algunas de las tareas mostradas anteriormente.

5.1.3.2 Reunión inicial

Esta tarea engloba la reunión inicial con los tutores del proyecto. Tras esta, se prevé un periodo de inactividad por exámenes.

5.1.3.3 Análisis de código previo

Esta tarea engloba el análisis y comprensión del código de la primera versión de TrackingApp, para familiarizarse con esta antes de añadir nuevas funcionalidades y mejorar las desarrolladas en la primera versión.

5.1.3.4 Documentación (1)

En este apartado se analizará la primera tarea resumen, “Documentación (1)”. En esta se establecen las bases para poder iniciar el proyecto. Tiene una duración estimada de 3 días:

| Documentación (1) | 0,88 días | dom 21/01/24 | mar 23/01/24 |
|-------------------------------------|-----------|--------------|--------------|
| Requisitos y alternativas iniciales | 4 horas | dom 21/01/24 | lun 22/01/24 |
| Planificación inicial | 3 horas | dom 21/01/24 | dom 21/01/24 |
| Presupuesto inicial | 4 horas | lun 22/01/24 | mar 23/01/24 |

Ilustración 8. Planificación Documentación (1) inicial WBS

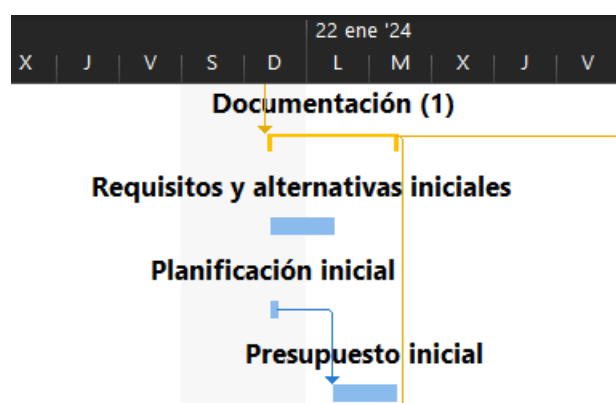


Ilustración 9. Planificación Documentación (1) inicial WBS. Diagrama Gantt

5.1.3.5 Implementación

En este apartado, se analizará la tarea de “Implementación”, que a su vez se divide en las diferentes fases del proyecto, descritas en profundidad en el apartado 2.2.1.PSI 2.1: Especificación del Ámbito y Alcance. Esta tarea engloba toda la construcción del proyecto:

| | | | |
|---|------------------|---------------------|---------------------|
| Implementación | 21 días | mar 23/01/24 | jue 28/03/24 |
| ▷ Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias | 3,63 días | mar 23/01/24 | vie 02/02/24 |
| ▷ Asistencia de profesores y creación de curso | 1 día | dom 04/02/24 | mar 06/02/24 |
| ▷ Exportador configurable | 2,63 días | mar 06/02/24 | mié 14/02/24 |
| ▷ Encuestas | 3,38 días | mié 06/03/24 | vie 15/03/24 |
| ▷ Ranking y estadísticas | 1,38 días | dom 17/03/24 | mié 20/03/24 |
| Diseño de nueva interfaz | 20 horas | mié 20/03/24 | jue 28/03/24 |

Ilustración 10. Planificación Implementación inicial WBS

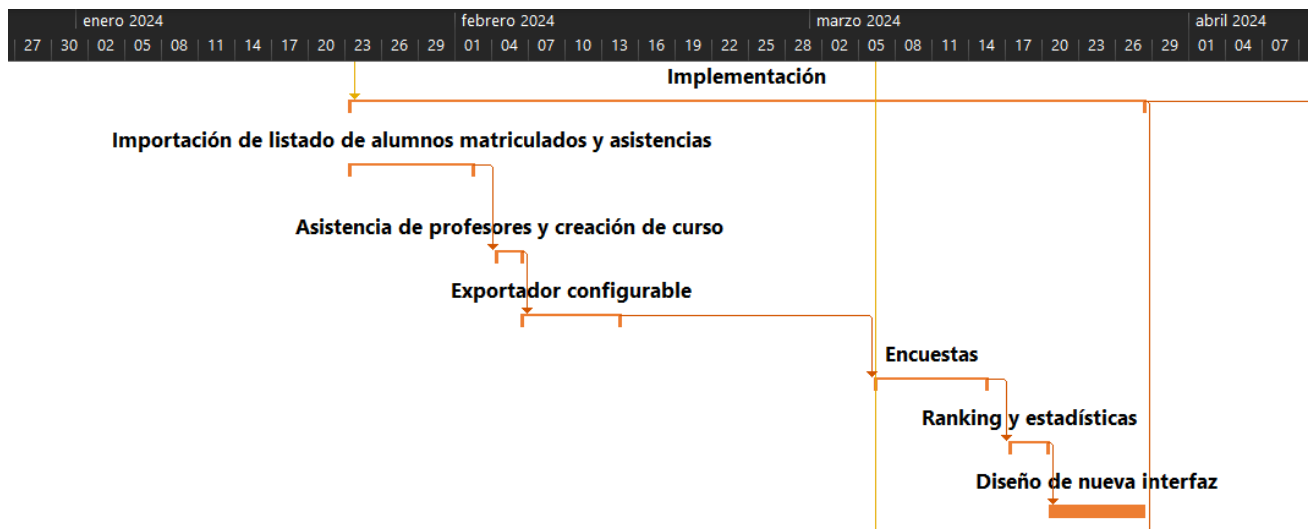


Ilustración 11. Planificación Implementación inicial WBS. Diagrama Gantt

Cada una de estas tareas resumen, excepto la de “Diseño de nueva interfaz”, será analizada en profundidad en los siguientes apartados.

5.1.3.5.1 Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias

La primera de las fases es la de “Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias”. Se espera que tenga una duración de 11 días:

| | | | |
|---|------------------|---------------------|---------------------|
| Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias | 3,63 días | mar 23/01/24 | vie 02/02/24 |
| Diseño del modelo ER | 3 horas | mar 23/01/24 | mié 24/01/24 |
| Back-end | 6 horas | mié 24/01/24 | vie 26/01/24 |
| Front-end | 20 horas | vie 26/01/24 | vie 02/02/24 |

Ilustración 12. Planificación Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias inicial WBS

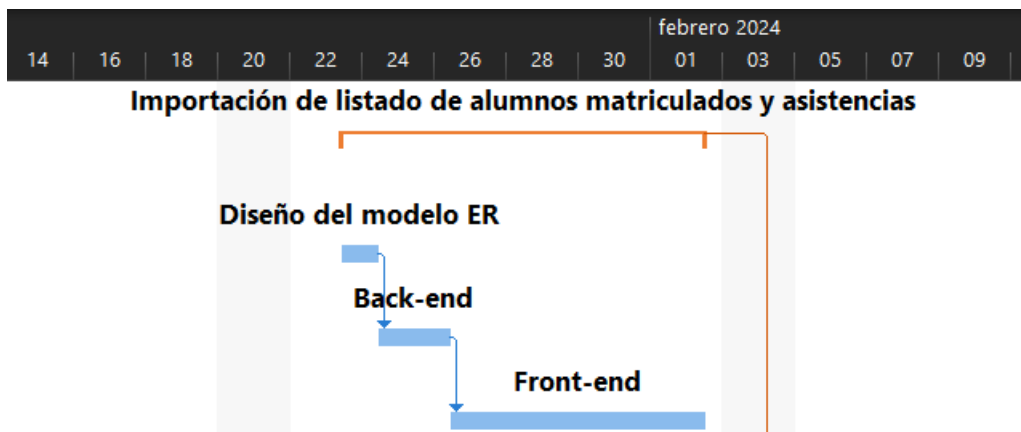


Ilustración 13. Planificación Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias inicial WBS. Diagrama Gantt

5.1.3.5.2 Asistencia de profesores y creación de curso

La siguiente fase es la de “Asistencia de profesores y creación de curso”, de tan solo unos 3 días de duración estimados, pues se reaprovechará parte del back-end de la primera versión de la aplicación para ello:

| | | | |
|---|--------------|---------------------|---------------------|
| Asistencia de profesores y creación de curso | 1 día | dom 04/02/24 | mar 06/02/24 |
| Back-end | 3 horas | dom 04/02/24 | dom 04/02/24 |
| Front-end | 5 horas | lun 05/02/24 | mar 06/02/24 |

Ilustración 14. Planificación Asistencia de profesores y creación de curso inicial WBS

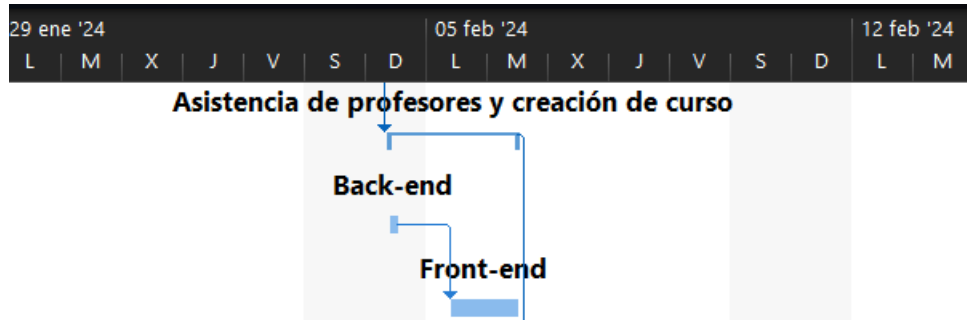


Ilustración 15. Planificación Asistencia de profesores y creación de curso inicial WBS. Diagrama Gantt

5.1.3.5.3 Exportador configurable

La siguiente fase es la del “Exportador configurable”, de 9 días de duración:

| | | | |
|-------------------------|-----------|--------------|--------------|
| Exportador configurable | 2,63 días | mar 06/02/24 | mié 14/02/24 |
| Back-end | 17 horas | mar 06/02/24 | mar 13/02/24 |
| Front-end | 4 horas | mar 13/02/24 | mié 14/02/24 |

Ilustración 16. Planificación Exportador configurable inicial WBS

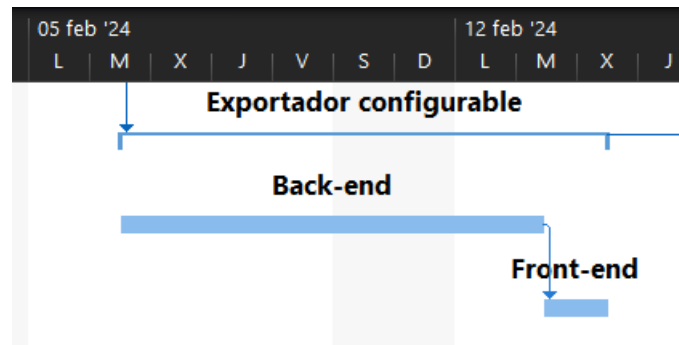


Ilustración 17. Planificación Exportador configurable inicial WBS. Diagrama Gantt

5.1.3.5.4 Encuestas

La siguiente fase es la de “Encuestas”. Nótese que entre esta fase y la anterior hay un periodo de aproximadamente 1 mes de inactividad prevista, desde el 14/2/2024 al 6/3/2024, debido a las prácticas externas de la estudiante:

| | | | |
|----------------------|-----------|--------------|--------------|
| ▸ Encuestas | 3,38 días | mié 06/03/24 | vie 15/03/24 |
| Diseño del modelo ER | 2 horas | mié 06/03/24 | mié 06/03/24 |
| Back-end | 12 horas | mié 06/03/24 | lun 11/03/24 |
| Front-end | 13 horas | lun 11/03/24 | vie 15/03/24 |

Ilustración 18. Planificación Encuestas inicial WBS

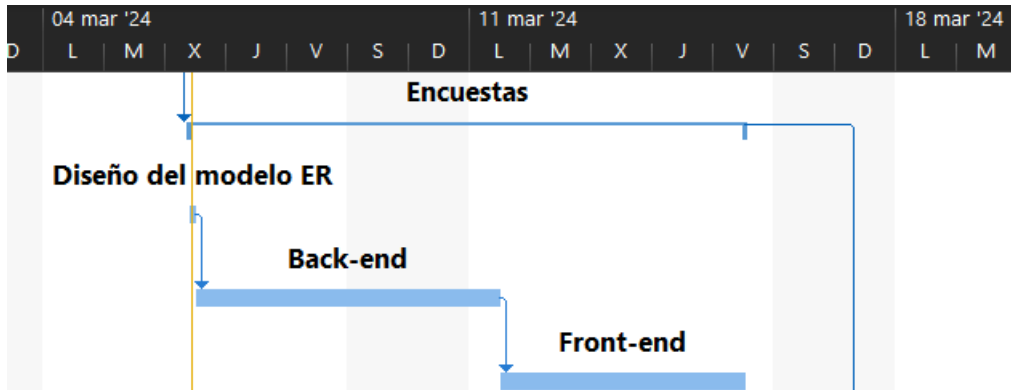


Ilustración 19. Planificación Encuestas inicial WBS. Diagrama Gantt

5.1.3.5.5 Ranking y estadísticas

La siguiente fase es la de Ranking y estadísticas, de 4 días de duración:

| | | | |
|--------------------------|-----------|--------------|--------------|
| ▸ Ranking y estadísticas | 1,38 días | dom 17/03/24 | mié 20/03/24 |
| Diseño del modelo ER | 2 horas | dom 17/03/24 | dom 17/03/24 |
| Back-end | 2 horas | dom 17/03/24 | lun 18/03/24 |
| Front-end | 7 horas | lun 18/03/24 | mié 20/03/24 |

Ilustración 20. Planificación Ranking y estadísticas inicial WBS

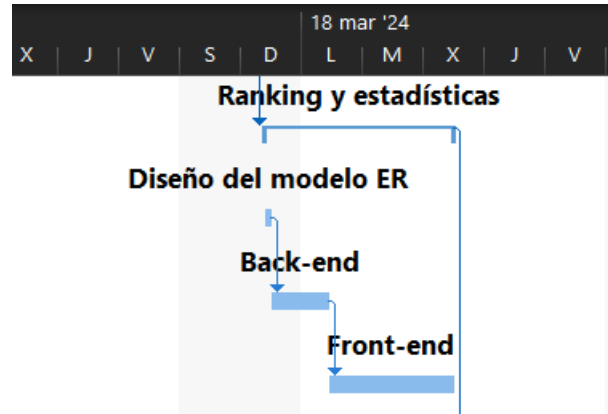


Ilustración 21. Planificación Ranking y estadísticas inicial WBS. Diagrama Gantt

5.1.3.6 Pruebas

En este apartado se define la tarea de “Pruebas”, que durará 19 días. La tarea engloba todas las pruebas a realizar sobre el código creado en como resultado de las tareas de “Implementación”:

| Pruebas | 5,63 días | jue 28/03/24 | lun 15/04/24 |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------|
| Pruebas unitarias | 5 horas | jue 28/03/24 | vie 29/03/24 |
| Pruebas integración | 15 horas | dom 31/03/24 | jue 04/04/24 |
| Pruebas rendimiento | 5 horas | vie 05/04/24 | dom 07/04/24 |
| Pruebas accesibilidad | 5 horas | dom 07/04/24 | mar 09/04/24 |
| Pruebas usabilidad | 15 horas | mar 09/04/24 | lun 15/04/24 |

Ilustración 22. Planificación Pruebas inicial WBS

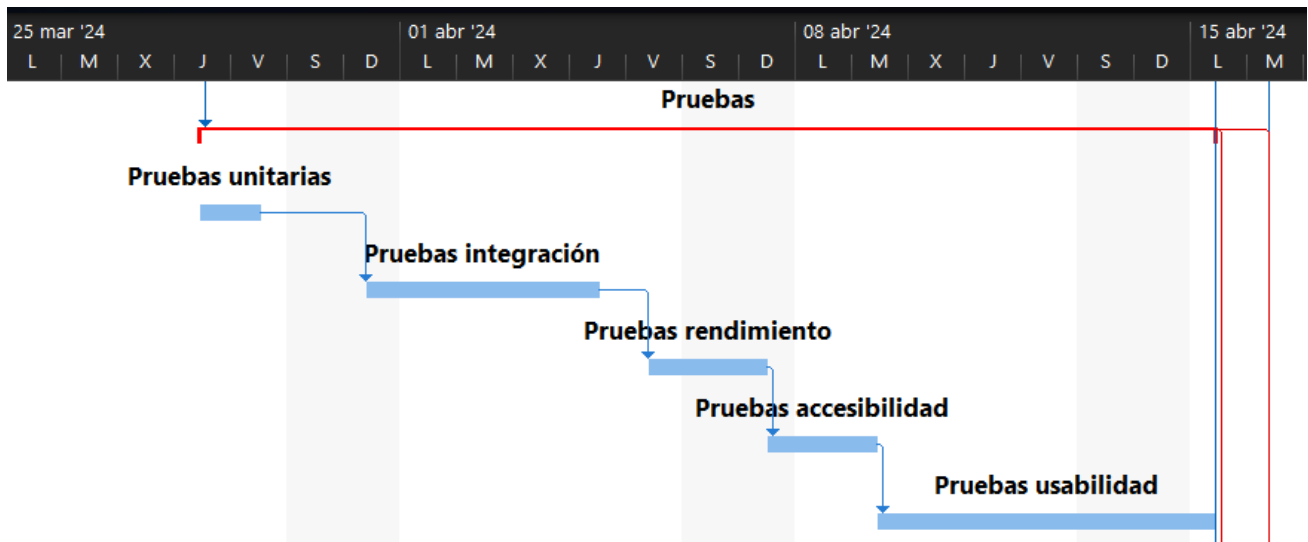


Ilustración 23. Planificación Pruebas inicial WBS. Diagrama Gantt

5.1.3.7 Documentación (P2)

La tarea de “Documentación (P2)” engloba la elaboración de la memoria del proyecto. Se hará en paralelo con parte de la implementación, pruebas y despliegue.

5.1.3.8 Despliegue

La tarea de “Despliegue” hace referencia al despliegue del código del sistema en un servidor en la nube.

5.1.3.9 Cierre de proyecto

La última tarea, “Cierre de proyecto”, está prevista para finalizar el día 19/4/2024, más de un mes antes de la fecha límite:

| | | | |
|----------------------|-----------|--------------|--------------|
| ▲ Cierre de proyecto | 1,25 días | mar 16/04/24 | vie 19/04/24 |
| Revisión final | 5 horas | mar 16/04/24 | jue 18/04/24 |
| Reunión final | 5 horas | jue 18/04/24 | vie 19/04/24 |

Ilustración 24. Planificación Cierre de proyecto inicial WBS

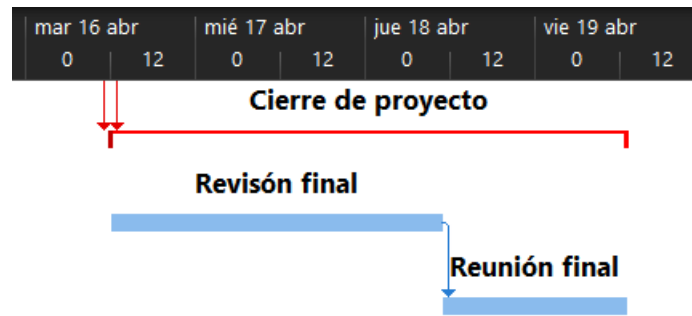


Ilustración 25. Planificación Cierre de proyecto inicial WBS. Diagrama Gantt

5.1.4 Riesgos

En el presente apartado, se definirá todo lo relativo a los riesgos del proyecto.

Un riesgo es “un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto positivo o negativo en por lo menos uno de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el coste y la calidad” [21].

5.1.4.1 Plan de Gestión de Riesgos

A continuación, se describen las estrategias de gestión de riesgos seguidos en el proyecto.

La metodología que se seguirá está basada en la de Boehm [22] y la del Project Management Body of Knowledge (PMBOK) [23]. A continuación, se describirán las fases a seguir.

5.1.4.1.1 Planificar la gestión de riesgos

La estrategia a seguir tiene 3 fases principales:

- Planificar la Gestión de riesgos, en la que se decidirán las políticas a seguir.
- Valoración de Riesgos, compuesta por las fases de Identificación, Análisis y Priorización de Riesgos.
- Gestión de Riesgos: Está compuesta por las fases de Planificación de la Gestión de cada Riesgo, Resolución de Riesgos y Monitorización de Riesgos.
- La probabilidad de que un riesgo ocurra es un valor que se debe medir. Las probabilidades usadas por el Proveedor se muestran a continuación:

| Etiqueta | Rango | Valor usado para los cálculos (y en la Matriz de Probabilidad/Impacto) |
|----------|-------------|--|
| Muy bajo | [0%...20%] | 10% |
| Bajo | (20%...40%] | 30% |
| Medio | (40%...60%] | 50% |
| Alto | (60%...80%] | 70% |

| | | |
|----------|--------------|-----|
| Muy alto | (80%...100%] | 90% |
|----------|--------------|-----|

Tabla 3. Tabla de definición de probabilidades

Los riesgos del proyecto serán priorizados de acuerdo a su impacto. Se tendrán en cuenta los valores ilustrados en la siguiente imagen para definir cada riesgo:

| Condiciones definidas para las escalas de impacto de un riesgo sobre los objetivos principales del proyecto (Se muestran ejemplos para impactos negativos únicamente) | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| Objetivos de proyecto | Escala relativa o numérica | | | | |
| | Muy bajo / 5% | Bajo / 10% | Moderado / 20% | Alto / 40% | Muy alto / 80% |
| Coste | Incremento del coste insignificante | Incremento del coste <10% | Incremento del coste entre el 10-20% | Incremento del coste entre el 20-40% | Incremento del coste >40% |
| Tiempo | Incremento de tiempo insignificante | Incremento de tiempo <5% | Incremento de tiempo entre el 5-10% | Incremento de tiempo entre el 10-20% | Incremento de tiempo >20% |
| Alcance | Reducciones del alcance inapreciables | Afectadas áreas poco importantes del alcance | Afectadas áreas importantes del alcance | Reducciones del alcance inaceptables para el cliente | El resultado final del proyecto no es realmente útil |
| Calidad | La degradación de la calidad es inapreciable | Sólo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas | La reducción de la calidad requiere la aceptación del cliente | Reducción de la calidad inaceptable para el cliente | El resultado final del proyecto no es realmente útil |

Esta tabla presenta ejemplos de definiciones de impacto para cuatro objetivos de proyecto diferentes. Debe ser ajustada en el proceso de elaboración del Plan de Riesgos a cada proyecto concreto y a los umbrales de riesgo de la organización. Las definiciones del impacto deben ser desarrolladas para los riesgos positivos (oportunidades) de una manera similar.

Ilustración 26. Escalas de impacto sobre los principales objetivos del proyecto (PMBOK, 2013)

También se tendrá en cuenta la Matriz de Probabilidad e Impacto:

| Matriz de Probabilidad e Impacto | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|
| Probabilidad | Amenazas | | | | | Oportunidades | | | | |
| 0,90 | 0,05 | 0,09 | 0,18 | 0,36 | 0,72 | 0,72 | 0,36 | 0,18 | 0,09 | 0,05 |
| 0,70 | 0,04 | 0,07 | 0,14 | 0,28 | 0,56 | 0,56 | 0,28 | 0,14 | 0,07 | 0,04 |
| 0,50 | 0,03 | 0,05 | 0,10 | 0,20 | 0,40 | 0,40 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,03 |
| 0,30 | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,12 | 0,24 | 0,24 | 0,12 | 0,06 | 0,03 | 0,02 |
| 0,10 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,08 | 0,08 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| | 0,05 Muy bajo | 0,10 Bajo | 0,20 Moderado | 0,40 Alto | 0,80 Muy Alto | 0,80 Muy Alto | 0,40 Alto | 0,20 Moderado | 0,10 Bajo | 0,05 Muy Bajo |
| | Impacto Negativo | | | | | Impacto Positivo | | | | |

Cada riesgo es evaluado de acuerdo a la probabilidad de que ocurra y al impacto en algún objetivo si ocurriera. Los umbrales de tolerancia de cada organización se trasladan a la matriz, de manera que las áreas verde, amarilla y roja indiquen estos umbrales para la priorización de riesgos.

Ilustración 27. Matriz de probabilidad e impacto

Los riesgos serán categorizados de acuerdo con el siguiente esquema:

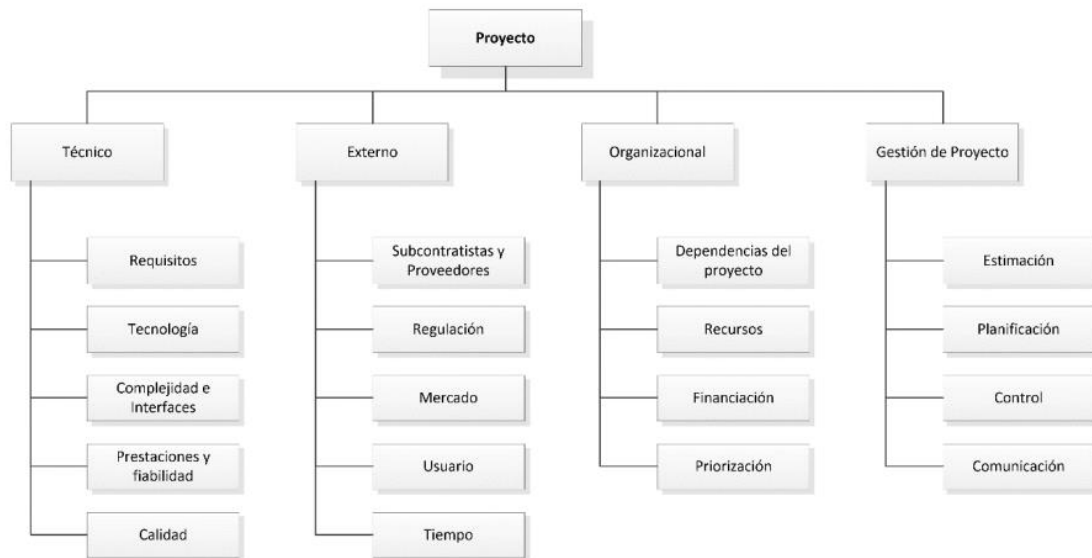


Ilustración 28. Categorías de los riesgos

5.1.4.1.2 Identificación de riesgos

La identificación del riesgo consiste en un proceso de reflexión para determinar qué son posibles riesgos del proyecto. Los riesgos identificados se encuentran en el apartado 5.1.4.2. Identificación de Riesgos.

5.1.4.1.3 Análisis de riesgos

En el análisis de riesgos se determina la probabilidad e impacto asignados a cada riesgo.

Se definirán los siguientes conceptos por cada riesgo identificado:

- Probabilidad: es el porcentaje de posibilidades de que el riesgo ocurra. La evaluación de la probabilidad se hará de acuerdo con lo mostrado en la Tabla 3. Tabla de definición de probabilidades.
- Impacto: es el efecto que causará el riesgo en caso de producirse. La evaluación del impacto se hará teniendo en cuenta lo mostrado en Ilustración 27. Matriz de probabilidad e impacto.
- Categoría: los riesgos serán categorizados de acuerdo con el esquema en Ilustración 28. Categorías de los riesgos.

5.1.4.1.4 Priorización de los riesgos

Los riesgos identificados se ordenarán de mayor a menor impacto.

5.1.4.1.5 Planificación de la gestión de cada riesgo

Se utilizarán las siguientes técnicas para tratar cada riesgo identificado:

- Eliminar: se eliminan los factores que provocan el riesgo.
- Mitigar: se minimizan los efectos que pueda provocar el riesgo.



- Asumir: el riesgo es asumido, no se hace ninguna planificación concreta para eliminarlo o mitigarlo.

5.1.4.2 Identificación de Riesgos

Se han identificado los siguientes riesgos, que han sido clasificados de acuerdo con Ilustración 28. Categorías de los riesgos.

5.1.4.2.1 Planificación inicial incorrecta

La planificación inicial del proyecto podría ser incorrecta, por ejemplo, por una mala estimación del esfuerzo requerido por cada tarea.

Este riesgo ha sido categorizado como riesgo de Gestión de Proyecto, Planificación.

5.1.4.2.2 Problemas de horarios

Es posible que, debido a algún examen, charla o incluso entrega no se pueda cumplir excepcionalmente con la planificación estimada.

Este riesgo ha sido categorizado como riesgo de Gestión de Proyecto, Planificación.

5.1.4.2.3 Cambios en la normativa de la universidad

Es posible que la normativa de la universidad respecto a la privacidad de los datos de los alumnos en las actas oficiales cambie, por lo que el exportador de TrackingApp 2.0 no la cumpliría.

Este riesgo ha sido categorizado como riesgo Externo, Regulación.

5.1.4.2.4 Problemas en el despliegue

Es posible que haya problemas a la hora de desplegar la aplicación en la nube, a pesar de que en local funcione correctamente.

Este riesgo ha sido categorizado como riesgo Técnico, Tecnología.

5.1.4.2.5 Cambios en la licencia de Docker

Es posible que haya cambios en la licencia de Docker, software utilizado en TrackingApp 2.0; por ejemplo, podría pasar a ser licencia de pago.

Este riesgo ha sido categorizado como riesgo Externo, Mercado.

5.1.4.2.6 Cambios en la licencia de React

Es posible que haya cambios en la licencia de React, librería de JavaScript utilizada en TrackingApp 2.0; por ejemplo, podría pasar a ser licencia de pago.

Este riesgo ha sido categorizado como riesgo Externo, Mercado.

5.1.4.2.7 Cambios en la licencia de SpringBoot

Es posible que haya cambios en la licencia de SpringBoot, framework utilizado en TrackingApp 2.0; por ejemplo, podría pasar a ser licencia de pago.

Este riesgo ha sido categorizado como riesgo Externo, Mercado.

5.1.4.2.8 Falta de crédito de Azure

Es posible que no se cuente con suficiente crédito para el despliegue en la cuenta de estudiante de Azure.

Este riesgo ha sido categorizado como riesgo Organizacional, Financiación.

5.1.4.2.9 Retraso por prácticas externas

Es posible que las prácticas en empresa externas del estudiante se extiendan indefinidamente, perjudicando el correcto avance de TrackingApp 2.0.

Este riesgo ha sido categorizado como riesgo de Gestión de Proyecto, Planificación.

5.1.4.2.10 Falta de hardware para desarrollo

Es posible que el hardware utilizado para el desarrollo del proyecto (por ejemplo, el portátil del alumno) sufra algún daño que impida su correcto uso, y por tanto impida el desarrollo de la aplicación.

Este riesgo ha sido categorizado como riesgo Organizacional, Recursos.

5.1.4.3 Registro de Riesgos

| Nombre del Riesgo | Probabilidad | Impacto | | | | | Impacto | Respuesta al Riesgo | Estrategia |
|----------------------------------|--------------|---------|-----------|---------|---------|------|--|---------------------|------------|
| | | Presup. | Planific. | Alcance | Calidad | | | | |
| Planificación inicial incorrecta | Muy Alta | Alto | Alto | Medio | Bajo | 0,50 | Se revisará periódicamente la planificación para reajustarla ante los posibles cambios | Mitigar el riesgo | |
| Problemas de horarios | Muy Alta | Medio | Medio | Medio | Bajo | 0,27 | Se recuperarán las horas otro día | Asumir el riesgo | |



| | | | | | | | | |
|--|----------|--------------|--------------|-------|-------|------|--|-------------------|
| Problemas en el despliegue | Alta | Bajo | Bajo | Bajo | Medio | 0,21 | Se arreglarán aquellos errores que impidan el despliegue | Asumir el riesgo |
| Falta de crédito de Azure | Baja | Medio | Alto | Medio | Alto | 0,17 | Se pagará el crédito necesario | Asumir el riesgo |
| Falta de hardware para desarrollo | Baja | Alto | Alto | Alto | Medio | 0,17 | Se buscará y utilizará otro hardware sustituto | Asumir el riesgo |
| Retraso por prácticas externas | Baja | Medio | Alto | Medio | Bajo | 0,17 | Se llegará a un acuerdo con la empresa para poder dedicar parte del tiempo de prácticas al TFG | Mitigar el riesgo |
| Cambios en la normativa de la universidad | Muy Baja | Inapreciable | Inapreciable | Medio | Alto | 0,06 | Se asumirán los costes extra | Asumir el riesgo |
| Cambios en la licencia de Docker | Muy Baja | Alto | Alto | Alto | Alto | 0,06 | Se comprará la licencia | Asumir el riesgo |
| Cambios en la licencia de React | Muy Baja | Alto | Alto | Alto | Alto | 0,06 | Se comprará la licencia | Asumir el riesgo |
| Cambios en la licencia de SpringBoot | Muy Baja | Alto | Alto | Alto | Alto | 0,06 | Se comprará la licencia | Asumir el riesgo |

Tabla 4. Riesgos del proyecto

5.1.5 Presupuesto Inicial

En este apartado se definirá el presupuesto inicial del proyecto.

5.1.5.1 Definición de empresa

En este apartado, se definirá el personal, productividad del personal, costes indirectos y costes de los medios de producción y horas productivas y no productivas.

Para establecer el sueldo bruto de cada empleado, se ha realizado una investigación en diferentes portales de empleo. Para el desarrollador junior, se ha encontrado que, de media, cobran 21.000,00 € [24]; para el documentador, se ha encontrado que, de media, cobran 34.176,00 € [25]; para el arquitecto de software, se ha encontrado que, de media, cobran 53.000,00 € [26]; para el jefe de proyecto se ha encontrado que, de media, cobran 47.000,00 € [27]; para el tester, se ha encontrado que, de media, cobran 34.480,00 € [28].

5.1.5.1.1 Personal

En este apartado, se describirá el personal:

| Personal | Número | Sueldo bruto | Coste salarial | Total |
|-------------------------------|--------|--------------|----------------|-------------|
| Desarrollador junior | 1 | 21.000,00 € | 28.612,50 € | 28.612,50 € |
| Documentador | 1 | 34.176,00 € | 46.564,80 € | 46.564,80 € |
| Arquitecto de software | 1 | 53.000,00 € | 72.212,50 € | 72.212,50 € |
| Jefe de proyecto | 1 | 47.100,00 € | 64.173,75 € | 64.173,75 € |
| Tester | 1 | 34.480,00 € | 46.979,00 € | 46.979,00 € |

Tabla 5. Presupuesto inicial. Definición de empresa. Personal

5.1.5.1.2 Productividad del personal

En este apartado, se describirá la productividad del personal:

| Personal | Total | Productividad | Coste directo | CI | Coste indirecto |
|-------------------------------|-------------|---------------|---------------|------|-----------------|
| Desarrollador junior | 28.612,50 € | 0,8 | 22.890,00 € | 0,20 | 5.722,50 € |
| Documentador | 46.564,80 € | 0,8 | 37.251,84 € | 0,20 | 9.312,96 € |
| Arquitecto de software | 72.212,50 € | 0,8 | 57.770,00 € | 0,20 | 14.442,50 € |
| Jefe de proyecto | 64.173,75 € | 0,8 | 51.339,00 € | 0,20 | 12.834,75 € |
| Tester | 46.979,00 € | 0,8 | 37.583,20 € | 0,20 | 9.395,80 € |

Tabla 6. Presupuesto inicial. Definición de empresa. Productividad del personal

5.1.5.1.3 Costes indirectos

En este apartado, se describirán los costes indirectos:

| Servicio | Coste mes | Coste año |
|--------------------------|-----------|-----------|
| Luz | 10,00 € | 120,00 € |
| Limpieza | 20,00 € | 240,00 € |
| Agua | 5,00 € | 60,00 € |
| Calefacción | 20,00 € | 240,00 € |
| Papelería oficina | 5,00 € | 60,00 € |

| | | |
|---------------------------|---------|------------|
| Proveedor internet | 50,00 € | 600,00 € |
| Total | 110,0 € | 1.320,00 € |

Tabla 7. Presupuesto inicial. Definición de empresa. Costes indirectos

5.1.5.1.4 Costes de los medios de producción

En este apartado, se describirán los medios de producción:

| Equipo/Licencia | Unidades | Precio | Coste total | Coste año | Tipo | Plazo |
|-------------------------------|----------|----------|-------------|-----------|--------------|-------|
| Portátil HP | 1,00 | 800,00 € | 800,00 € | 160,00 € | Amortización | 5,00 |
| Ratón | 1,00 | 15,00 € | 15,00 € | 3,00 € | Amortización | 5,00 |
| Samsung Galaxy S22 | 1,00 | 750,00 € | 750,00 € | 250,00 € | Amortización | 3,00 |
| Licencia Microsoft 365 | 1,00 | 69,00 € | 69,00 € | 69,00 € | Alquiler | - |
| Tablet Samsung S6 Lite | 1,00 | 350,00 € | 350,00 € | 58,33 € | Amortización | 6,00 |
| Soporte de Cloud | 1,00 | 30,00 € | 30,00 € | 30,00 € | Alquiler | - |

Tabla 8. Presupuesto inicial. Definición de empresa. Coste de los medios de producción

5.1.5.1.5 Beneficios deseados y necesidades de facturación

En este apartado, se describirán los beneficios deseados del proyecto y las necesidades de facturación:

| Costes directos e indirectos | Beneficios deseados (25%) | Necesidades de facturación | Facturación posible | Margen entre coste total y facturación |
|------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|--|
| 260.432,88 € | 65.108,22 € | 325.541,10 € | 341.818,16 € | 5,00% |

Tabla 9. Presupuesto inicial. Definición de empresa. Beneficios deseados y necesidades de facturación

5.1.5.1.6 Horas productivas y no productivas

En este apartado, se describirán las horas productivas y no productivas. Se han estimado unas 1768 horas al año por trabajador [29].

| Personal | Productividad | Horas/año por trabajador | Horas productivas/año por trabajador | Horas productivas/año total |
|-------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Desarrollador junior | 0,8 | 1768 | 1414,4 | 1414,4 |
| Documentador | 0,8 | 1768 | 1414,4 | 1414,4 |
| Arquitecto de software | 0,8 | 1768 | 1414,4 | 1414,4 |
| Jefe de proyecto | 0,8 | 1768 | 1414,4 | 1414,4 |
| Tester | 0,8 | 1768 | 1414,4 | 1414,4 |

Tabla 10. Presupuesto inicial. Definición de empresa. Horas productivas y no productivas

5.1.5.1.7 Precio hora (coste y venta)

En este apartado, se describirá el precio hora:

| Personal | Precio/hora | Horas productivas/año total | Facturación | Precio/hora sin beneficio |
|------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|
| Desarrollador junior | 32,00 € | 1414,4 | 45.267,62 € | 24,00 € |
| Documentador | 44,70 € | 1414,4 | 63.219,92 € | 33,52 € |
| Arquitecto de software | 62,83 € | 1414,4 | 88.867,62 € | 47,12 € |
| Jefe de proyecto | 57,15 € | 1414,4 | 80.828,87 € | 42,86 € |
| Tester | 44,99 € | 1414,4 | 63.634,12 € | 33,74 € |

Tabla 11. Presupuesto inicial. Definición de empresa. Precio hora (coste y venta)

5.1.5.2 Presupuesto de Costes

En este apartado, se describirá el presupuesto de costes del proyecto, describiendo cada una de las partidas de este, así como un resumen final.

5.1.5.2.1 Partida 1: Arranque del proyecto

En este apartado, se describirá la primera partida del presupuesto de costes del proyecto, que engloba las tareas del arranque del proyecto:

| I1 | Recurso | Nombre de tarea | Trabajo | Unidades | Precio | Subtotal | Total |
|----|---------|---------------------------|---------|----------|---------|----------|-----------------|
| 1 | | Reunión inicial | | | - | - | 85,72 € |
| | 1 | Jefe de proyecto | 2 | horas | 42,86 € | 85,72 € | - |
| 2 | | Análisis de código previo | | | - | - | 706,84 € |
| | 1 | Arquitecto de software | 15 | horas | 47,12 € | 706,84 € | - |
| | | | | | | | 792,57 € |

Tabla 12. Partida 1: Arranque del proyecto

5.1.5.2.2 Partida 2: Documentación

En este apartado, se describirá la segunda partida del presupuesto de costes del proyecto, que engloba las tareas de documentación del proyecto:

| I1 | I2 | Recurso | Nombre de tarea | Trabajo | Unidades | Precio | Subtotal 3 | Subtotal 2 | Total |
|----|----|---------|-----------------|---------|----------|--------|------------|------------|-------|
|----|----|---------|-----------------|---------|----------|--------|------------|------------|-------|



| | | | | | | | | |
|----------|---|------------------------|----|-------|---------|------------|----------|-------------------|
| 1 | | Documentación (1) | | | - | - | - | 488,51 € |
| | 1 | Requisitos iniciales | | | - | - | 188,49 € | - |
| | 1 | Arquitecto de software | 4 | horas | 47,12 € | 188,49 € | - | - |
| | 2 | Planificación inicial | | | - | - | 128,58 € | - |
| | 1 | Jefe de proyecto | 3 | horas | 42,86 € | 128,58 € | - | - |
| | 3 | Presupuesto inicial | | | - | - | 171,44 € | - |
| | 1 | Jefe de proyecto | 4 | horas | 42,86 € | 171,44 € | - | - |
| 2 | | Documentación (2) | | | - | - | - | 2.346,61 € |
| | 1 | Documentador | 70 | horas | 33,52 € | 2.346,61 € | - | - |
| | | | | | | | | 2.835,12 € |

Tabla 13. Partida 2: Documentación

5.1.5.2.3 Partida 3: Implementación

En este apartado, se describirá la tercera partida del presupuesto de costes del proyecto, que engloba las tareas de implementación del proyecto:

| I | I | I | Recur | Nombre de tarea | Trabaj | Unidad | Preci | Subtotal | Subtotal | Subtotal | Total |
|----------|---|---|-------|--------------------------|--------|--------|---------|----------|----------|----------|------------|
| 1 | 2 | 3 | so | | o | es | o | 4 | 3 | 2 | |
| 1 | | | | Implementación | | | - | - | - | - | 2.946,26 € |
| | 1 | | | Importación de actas | | | - | - | - | 765,46 € | - |
| | | 1 | | Diseño del modelo ER | | | - | - | 141,37 € | - | - |
| | | 1 | | Arquitecto de software | 3 | horas | 47,12 € | 141,37 € | - | - | - |
| | | 2 | | Back-end | | | - | - | 144,02 € | - | - |
| | | 1 | | Desarrollador junior | 6 | horas | 24,00 € | 144,02 € | - | - | - |
| | | 3 | | Front-end | | | - | - | 480,07 € | - | - |
| | | 1 | | Desarrollador junior | 20 | horas | 24,00 € | 480,07 € | - | - | - |
| | 2 | | | Asistencia de profesores | | | - | - | - | 192,03 € | - |
| | | 1 | | Back-end | | | - | - | 72,01 € | - | - |
| | | 1 | | Desarrollador junior | 3 | horas | 24,00 € | 72,01 € | - | - | - |
| | | 2 | | Front-end | | | - | - | 120,02 € | - | - |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-------------------------|----|-------|---------|----------|----------|----------|-------------------|
| | | 1 | Desarrollador junior | 5 | horas | 24,00 € | 120,02 € | - | - | - |
| 3 | | | Exportador configurable | | | - | - | - | 504,08 € | - |
| | 1 | | Back-end | | | - | - | 408,06 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 17 | horas | 24,00 € | 408,06 € | - | - | - |
| | | 2 | Front-end | | | - | - | 96,01 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 4 | horas | 24,00 € | 96,01 € | - | - | - |
| 4 | | | Encuestas | | | - | - | - | 694,34 € | - |
| | 1 | | Diseño del modelo ER | | | - | - | 94,25 € | - | - |
| | | 1 | Arquitecto de software | 2 | horas | 47,12 € | 94,25 € | - | - | - |
| | | 2 | Back-end | | | - | - | 288,04 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 12 | horas | 24,00 € | 288,04 € | - | - | - |
| | | 3 | Front-end | | | - | - | 312,05 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 13 | horas | 24,00 € | 312,05 € | - | - | - |
| 5 | | | Ranking y estadísticas | | | - | - | - | 310,28 € | - |
| | 1 | | Diseño del modelo ER | | | - | - | 94,25 € | - | - |
| | | 1 | Arquitecto de software | 2 | horas | 47,12 € | 94,25 € | - | - | - |
| | | 2 | Back-end | | | - | - | 48,01 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 2 | horas | 24,00 € | 48,01 € | - | - | - |
| | | 3 | Front-end | | | - | - | 168,03 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 7 | horas | 24,00 € | 168,03 € | - | - | - |
| 6 | | | Nueva interfaz | | | - | - | - | 480,07 € | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 20 | horas | 24,00 € | 480,07 € | - | - | - |
| | | | | | | | | | | 2.946,26 € |

Tabla 14. Partida 3: Implementación

5.1.5.2.4 Partida 4: Pruebas

En este apartado, se describirá la cuarta partida del presupuesto de costes del proyecto, que engloba las tareas de pruebas del proyecto:

| 11 | 12 | Recurso | Nombre de tarea | Trabajo | Unidades | Precio | Subtotal 3 | Subtotal 2 | Total |
|----|----|---------|-----------------|---------|----------|--------|------------|------------|-------|
|----|----|---------|-----------------|---------|----------|--------|------------|------------|-------|

| | | | | | | | | | |
|----------|---|---|-----------------------|----|-------|---------|----------|----------|------------|
| 1 | | | Pruebas | | | - | - | - | 1.518,42 € |
| | 1 | | Pruebas unitarias | | | - | - | 168,71 € | - |
| | | 1 | Tester | 5 | horas | 33,74 € | 168,71 € | - | - |
| | 2 | | Pruebas integración | | | - | - | 506,14 € | - |
| | | 1 | Tester | 15 | horas | 33,74 € | 506,14 € | - | - |
| | 3 | | Pruebas rendimiento | | | - | - | 168,71 € | - |
| | | 1 | Tester | 5 | horas | 33,74 € | 168,71 € | - | - |
| | 4 | | Pruebas accesibilidad | | | - | - | 168,71 € | - |
| | | 1 | Tester | 5 | horas | 33,74 € | 168,71 € | - | - |
| | 5 | | Pruebas usabilidad | | | - | - | 506,14 € | - |
| | | 1 | Tester | 15 | horas | 33,74 € | 506,14 € | - | - |
| | | | | | | | | | 1.518,42 € |

Tabla 15. Partida 4: Pruebas

5.1.5.2.5 Partida 5: Despliegue y cierre

En este apartado, se describirá la quinta partida del presupuesto de costes del proyecto, que engloba las tareas de despliegue y cierre del proyecto:

| I1 | I2 | Recurso | Nombre de tarea | Trabajo | Unidades | Precio | Subtotal 6 | Subtotal 2 | Total |
|----------|----|---------|------------------------|---------|----------|---------|------------|------------|----------|
| 1 | | | Despliegue | | | - | - | - | 188,49 € |
| | | 1 | Arquitecto de software | 4 | horas | 47,12 € | 188,49 € | - | - |
| 2 | | | Cierre de proyecto | | | - | - | - | 428,60 € |
| | 1 | | Revisión final | | | - | - | 214,30 € | - |
| | | 1 | Jefe de proyecto | 5 | horas | 42,86 € | 214,30 € | - | - |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|------------------|---|-------|---------|----------|----------|---|
| | 2 | | Reunión final | | | - | - | 214,30 € | - |
| | | 1 | Jefe de proyecto | 5 | horas | 42,86 € | 214,30 € | - | - |

Tabla 16. Partida 5: Despliegue y cierre

5.1.5.2.6 Resumen

En este apartado, se describirá el resumen del presupuesto de costes del proyecto:

| Partida | Item | Partida | Importe | Total |
|----------|------|---------------------------|------------|-------------------|
| 1 | | Arranque del proyecto | | 792,57 € |
| | 1 | Reunión inicial | 85,72 € | |
| | 2 | Análisis de código previo | 706,84 € | |
| 2 | | Documentación | | 2.835,12 € |
| | 1 | Documentación (1) | 488,51 € | |
| | 2 | Documentación (2) | 2.346,61 € | |
| 3 | | Implementación | | 2.946,26 € |
| 4 | | Pruebas | | 1.518,42 € |
| 5 | | Despliegue y cierre | | 617,10 € |
| | 1 | Despliegue | 188,49 € | |
| | 2 | Cierre de proyecto | 428,60 € | |
| 6 | | Otros costes | | 450,00 € |
| | 1 | Dietas | 450,00 € | |
| | | | | 9.159,46 € |

Tabla 17. Presupuesto de costes

5.1.5.3 Presupuesto de Cliente

En este apartado, se describirá el presupuesto de cliente del proyecto. Nótese como no aparecen las partidas de "Otros costes" y "Dietas", que no deben mostrarse al cliente. Además, se ha incluido el beneficio deseado (25%):

| Partida | Item | Partida | Importe | Total |
|----------|------|---------------------------|----------|------------|
| 1 | | Arranque del proyecto | | 1.041,89 € |
| | 1 | Reunión inicial | 112,69 € | |
| | 2 | Análisis de código previo | 929,21 € | |



| | | | | |
|----------|---|---------------------|------------|-----------------------|
| 2 | | Documentación | | 3.727,01 € |
| | 1 | Documentación (1) | 642,19 € | |
| | 2 | Documentación (2) | 3.084,82 € | |
| 3 | | Implementación | | 3.873,10 € |
| 4 | | Pruebas | | 1.996,09 € |
| 5 | | Despliegue y cierre | | 811,22 € |
| | 1 | Despliegue | 247,788544 | |
| | 2 | Cierre de proyecto | 563,435479 | |
| | | | | 11.449,32 € |

Tabla 18. Presupuesto de cliente

5.2 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

5.2.1 Plan Seguimiento de Planificación

En este apartado se especificará el plan de seguimiento de TrackingApp 2.0. Para ello, se introducirán las descripciones de 3 líneas base: inicial, medio y final.

En la siguiente ilustración se visualiza cada fase en un color diferente:

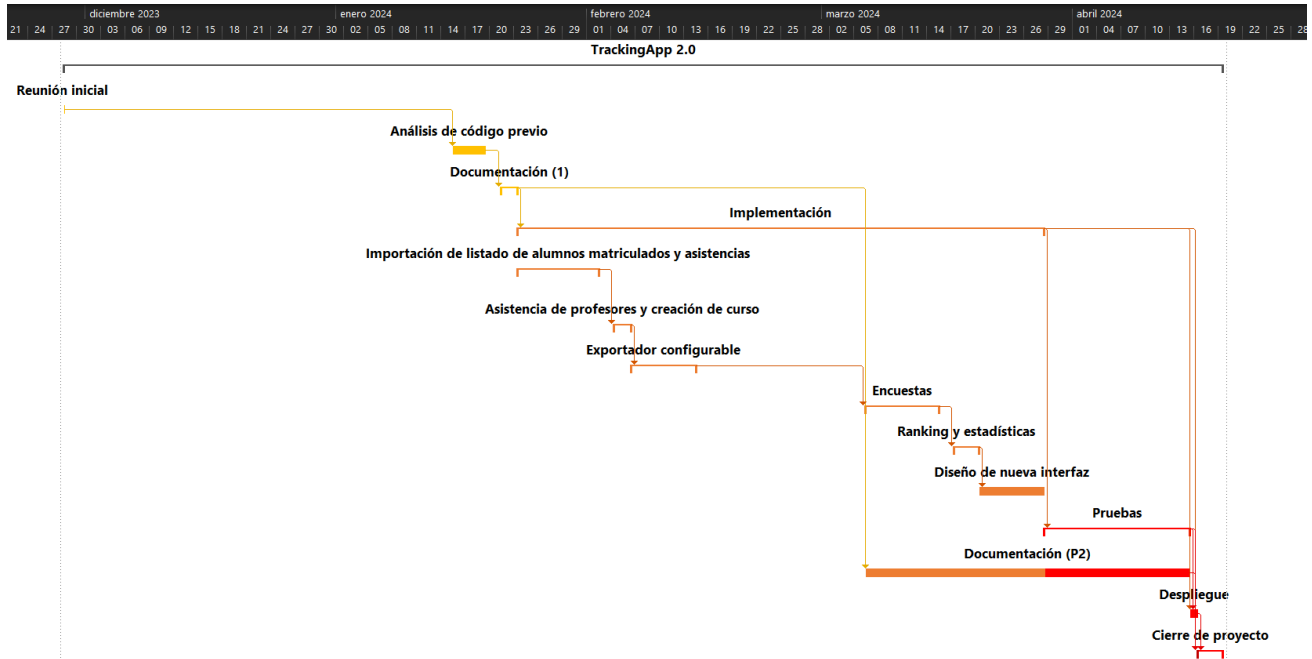


Ilustración 29. Plan de seguimiento de la planificación

5.2.2 Bitácora de Incidencias del Proyecto

A continuación, se mostrará la bitácora de incidencias del proyecto:

| Título | Descripción | Línea base | Resultado |
|--|---|------------|---|
| Problemas al ejecutar la primera versión de la aplicación | Nada más empezar el proyecto, hubo problemas para ejecutar la primera versión de TrackingApp: el comando daba error | Inicial | Se resolvió cambiando algunas versiones de los programas necesitados. |
| Problemas con los tests unitarios | Hubo problemas a la hora de programar algunos | Final | Se resolvió buscando más |



| | | | |
|--|--|--|--|
| | tests unitarios debido a la inexperiencia con Mockito | | información acerca del uso de Mockito |
|--|--|--|--|

Tabla 19. Bitácora de incidencias del proyecto

5.2.3 Riesgos

En este apartado se describirán los riesgos ocurridos durante el proyecto de los identificados en el apartado 5.1.4.2 Identificación de Riesgos.

Ocurrieron 3 de los riesgos previstos:

- Planificación inicial incorrecta: la planificación final se retrasó aproximadamente 1 mes
- Problemas de horarios: debido a diversos trabajos durante el semestre, no se pudo trabajar con los horarios previstos, por lo que se tuvo que trabajar horas extras.
- Problemas con el despliegue: hubo varios problemas a la hora del despliegue, sobre todo a la hora de ejecutar los contenedores de Docker en la máquina virtual.

5.3 CIERRE DEL PROYECTO

5.3.1 Planificación Final

En este apartado, se mostrará la planificación final del proyecto, comparándola con la inicial.

5.3.1.1 Tareas generales

La duración inicial del proyecto es de 178 días (57,75 de trabajo), empezando el 28/11/2023 y finalizando el 24/5/2024. En comparación con la planificación inicial, el proyecto se retrasó aproximadamente un mes (unos 10 días de trabajo):

| TrackingApp 2.0 | 57,75 días | mar 28/11/23 | vie 24/05/24 |
|-----------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Reunión inicial | 2 horas | mar 28/11/23 | mar 28/11/23 |
| Análisis de código previo | 15 horas | lun 15/01/24 | vie 19/01/24 |
| ▷ Documentación (1) | 0,88 días | dom 21/01/24 | mar 23/01/24 |
| ▷ Implementación | 21,75 días | mar 23/01/24 | dom 31/03/24 |
| ▷ Pruebas | 6,88 días | dom 31/03/24 | dom 21/04/24 |
| Documentación (P2) | 90 horas | mié 06/03/24 | vie 26/04/24 |
| Despliegue | 10 horas | mié 15/05/24 | dom 19/05/24 |
| ▷ Cierre de proyecto | 2,13 días | dom 19/05/24 | vie 24/05/24 |

Ilustración 30. Planificación general final WBS

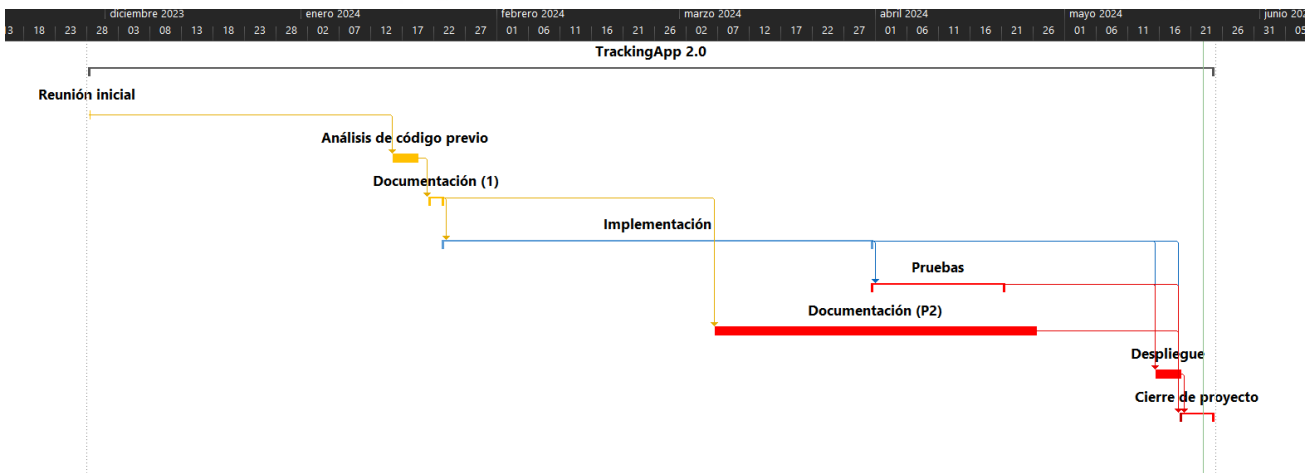


Ilustración 31. Planificación general final WBS. Diagrama Gantt

5.3.1.2 Reunión inicial

Esta tarea no sufrió ningún cambio con respecto a la planificación inicial.

5.3.1.3 Análisis de código previo

Esta tarea no sufrió ningún cambio con respecto a la planificación inicial.

5.3.1.4 Documentación (1)

Esta tarea no sufrió ningún cambio con respecto a la planificación inicial.

5.3.1.5 Implementación

Esta tarea se extendió ligeramente unas horas más de lo previsto en algunas de las fases:

| | | | |
|---|-------------------|---------------------|---------------------|
| ▸ Implementación | 21,75 días | mar 23/01/24 | dom 31/03/24 |
| ▸ Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias | 4,88 días | mar 23/01/24 | mié 07/02/24 |
| ▸ Asistencia de profesores y creación de curso | 2 días | mié 07/02/24 | mar 13/02/24 |
| ▸ Exportador configurable | 3,25 días | mar 13/02/24 | vie 23/02/24 |
| ▸ Encuestas | 3,5 días | mié 06/03/24 | dom 17/03/24 |
| ▸ Ranking y estadísticas | 2 días | dom 17/03/24 | vie 22/03/24 |
| Diseño de nueva interfaz | 20 horas | vie 22/03/24 | dom 31/03/24 |

Ilustración 32. Planificación Implementación final WBS

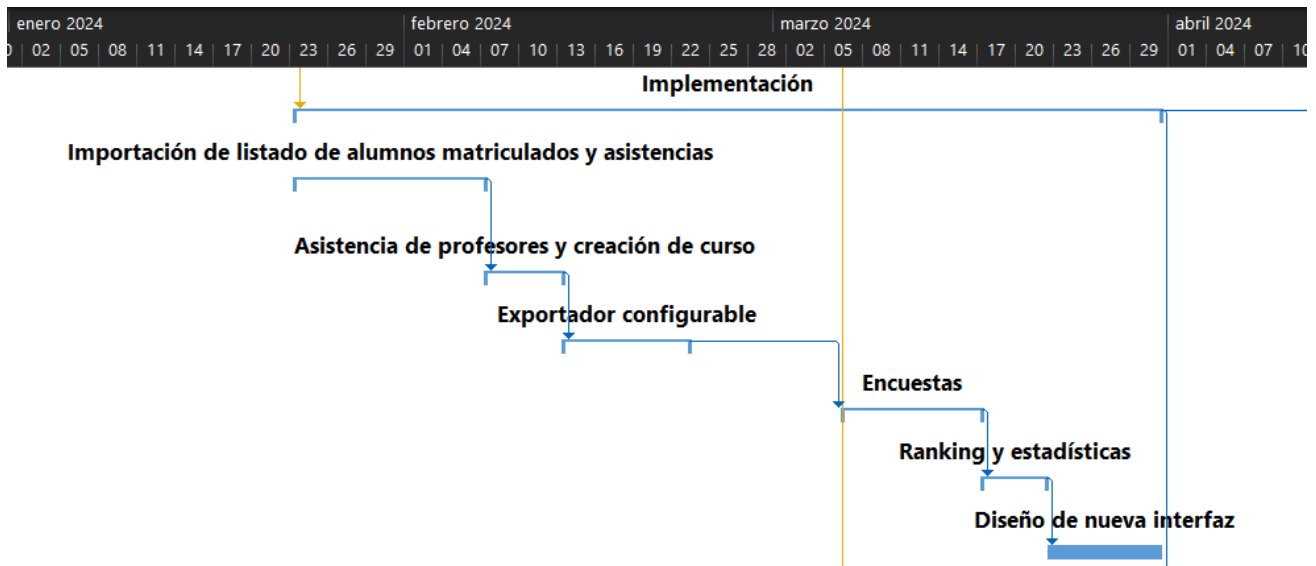


Ilustración 33. Planificación Implementación final WBS. Diagrama Gantt

5.3.1.5.1 Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias

La fase de “Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias” se extendió unas 10 horas más de lo esperado:

| | | | |
|---|------------------|---------------------|---------------------|
| ▸ Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias | 4,88 días | mar 23/01/24 | mié 07/02/24 |
| Diseño del modelo ER | 3 horas | mar 23/01/24 | mié 24/01/24 |
| Back-end | 6 horas | mié 24/01/24 | vie 26/01/24 |
| Front-end | 30 horas | vie 26/01/24 | mié 07/02/24 |

Ilustración 34. Planificación Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias final WBS

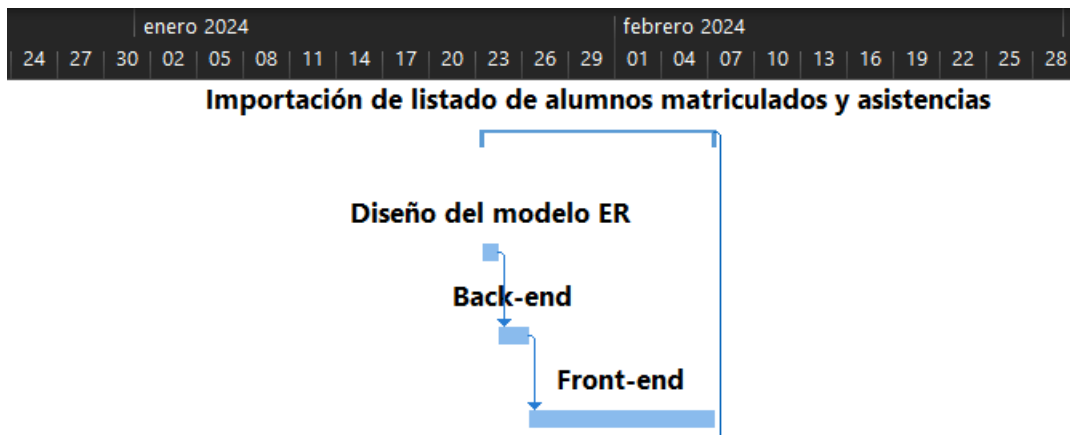


Ilustración 35. Planificación Importación de listado de alumnos matriculados y asistencias final WBS. Diagrama Gantt

5.3.1.5.2 Asistencia de profesores y creación de curso

Esta fase se extendió 8 horas más de lo esperado:

| | | | |
|---|---------------|---------------------|---------------------|
| ▸ Asistencia de profesores y creación de curso | 2 días | mié 07/02/24 | mar 13/02/24 |
| Back-end | 6 horas | mié 07/02/24 | vie 09/02/24 |
| Front-end | 10 horas | vie 09/02/24 | mar 13/02/24 |

Ilustración 36. Planificación Asistencia de profesores y creación de curso final WBS.

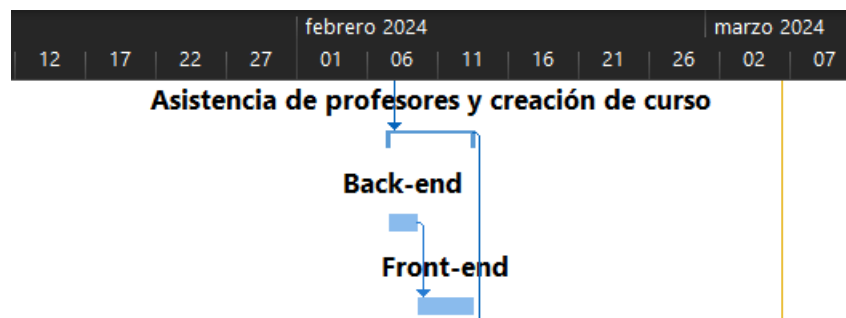


Ilustración 37. Planificación Asistencia de profesores y creación de curso final WBS. Diagrama Gantt

5.3.1.5.3 Exportador configurable

La fase del Exportador configurable se extendió unas 5 horas:

| | | | |
|----------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| ▸ Exportador configurable | 3,25 días | jue 08/02/24 | dom 18/02/24 |
| Back-end | 22 horas | jue 08/02/24 | vie 16/02/24 |
| Front-end | 4 horas | vie 16/02/24 | dom 18/02/24 |

Ilustración 38. Planificación Exportador configurable final WBS

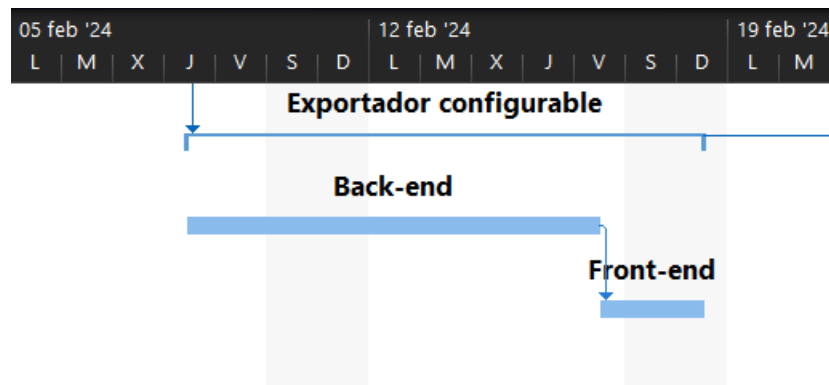


Ilustración 39. Planificación Exportador configurable final WBS. Diagrama Gantt

5.3.1.5.4 Encuestas

Esta tarea no sufrió un pequeño retraso de 1h en el diseño del modelo ER:

| | | | |
|----------------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| ▸ Encuestas | 3,5 días | mié 06/03/24 | dom 17/03/24 |
| Diseño del modelo ER | 3 horas | mié 06/03/24 | mié 06/03/24 |
| Back-end | 12 horas | jue 07/03/24 | lun 11/03/24 |
| Front-end | 13 horas | mar 12/03/24 | dom 17/03/24 |

Ilustración 40. Planificación Encuestas final WBS.

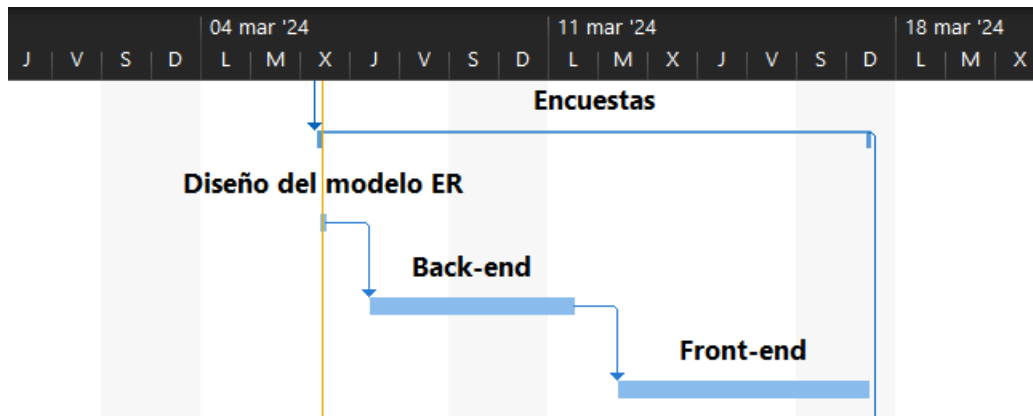


Ilustración 41. Planificación Encuestas final WBS. Diagrama Gantt

5.3.1.5.5 Ranking y estadísticas

Esta tarea sufrió un retraso de 5 horas:

| Ranking y estadísticas | 2 días | dom 17/03/24 | vie 22/03/24 |
|------------------------|----------|--------------|--------------|
| Diseño del modelo ER | 3 horas | dom 17/03/24 | lun 18/03/24 |
| Back-end | 3 horas | lun 18/03/24 | mar 19/03/24 |
| Front-end | 10 horas | mar 19/03/24 | vie 22/03/24 |

Ilustración 42. Planificación Ranking y estadísticas final WBS.

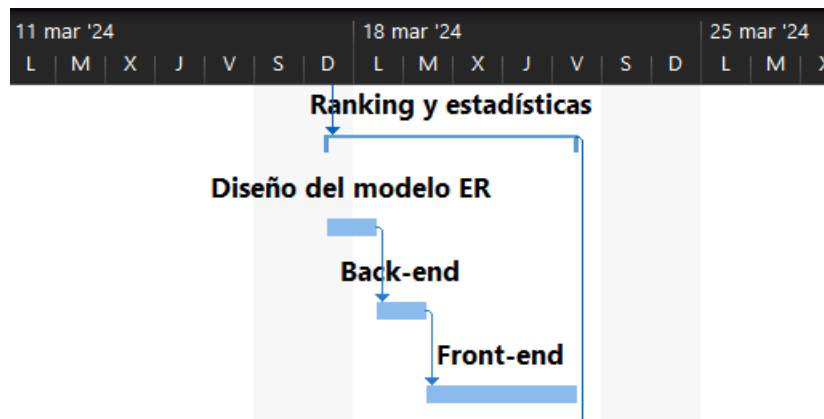


Ilustración 43. Planificación Ranking y estadísticas final WBS. Diagrama Gantt

5.3.1.6 Pruebas

La tarea de Pruebas se retrasó unas 20 horas:

| | | | |
|-----------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| Pruebas | 6,88 días | dom 31/03/24 | dom 21/04/24 |
| Pruebas unitarias | 10 horas | dom 31/03/24 | mié 03/04/24 |
| Pruebas integración | 20 horas | mié 03/04/24 | jue 11/04/24 |
| Pruebas rendimiento | 5 horas | jue 11/04/24 | vie 12/04/24 |
| Pruebas accesibilidad | 5 horas | dom 14/04/24 | lun 15/04/24 |
| Pruebas usabilidad | 15 horas | lun 15/04/24 | dom 21/04/24 |

Ilustración 44. Planificación Pruebas final WBS

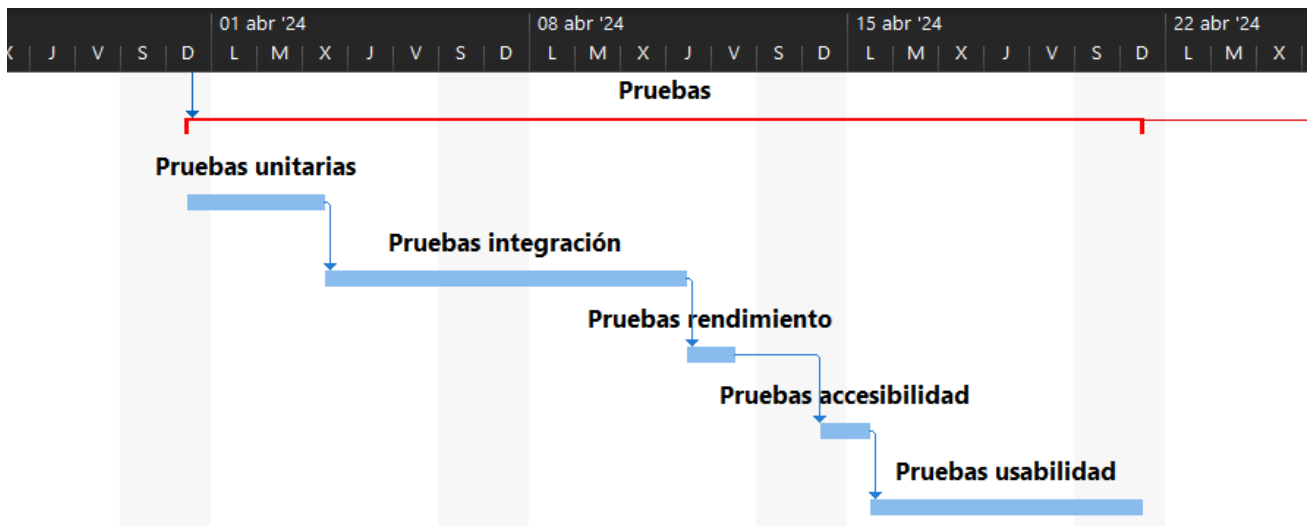


Ilustración 45. Planificación Pruebas final WBS. Diagrama Gantt

5.3.1.7 Documentación (P2)

La tarea de “Documentación (P2)” duró 20 horas más de lo esperado, finalizando el día 26/4/24 en vez del día 19/4/24.

5.3.1.8 Despliegue

La tarea de “Despliegue” duró 6 horas más de lo esperado. Además, se estimaba que la tarea comenzara el día 15/4/24, siendo la fecha final de inicio el día 15/5/24, un mes más tarde. Esto es debido a periodos de trabajos y exámenes que impidieron el desarrollo normal del proyecto.

5.3.1.9 Cierre de proyecto

La última tarea, “Cierre de proyecto”, comenzó el día 19/5/24 en vez del 16/4/24 debido a los retrasos sufridos en la tarea “Despliegue”. Además, la reunión final duró 2 horas menos de lo esperado:

| | | | |
|----------------------|-----------|--------------|--------------|
| ▲ Cierre de proyecto | 2,13 días | dom 19/05/24 | vie 24/05/24 |
| Revisión final | 5 horas | dom 19/05/24 | lun 20/05/24 |
| Reunión final | 3 horas | vie 24/05/24 | vie 24/05/24 |

Ilustración 46. Planificación Cierre de proyecto final WBS. Diagrama Gantt

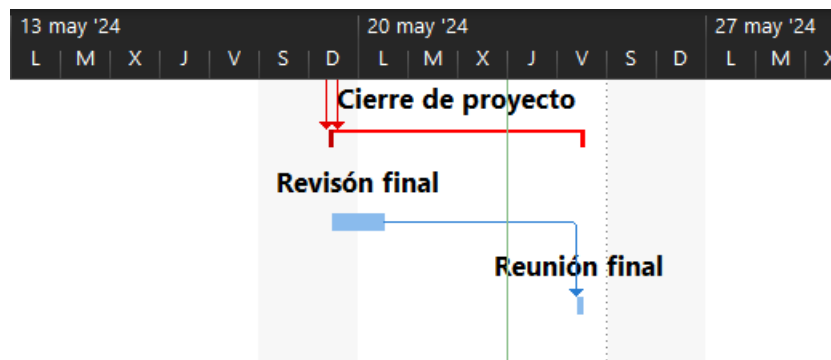


Ilustración 47. Planificación Cierre de proyecto final WBS. Diagrama Gantt

5.3.2 Informe Final de Riesgos

De los riesgos identificados en el apartado 5.1.4.1.2. Identificación de riesgos, han ocurrido los 3 más probables: planificación inicial incorrecta, problemas de horarios y problemas con el despliegue. Las estrategias elegidas para cada uno han resultado ser útiles.

5.3.3 Presupuesto Final de Costes

Debido a que la planificación final y la inicial difieren en el número de horas que cada rol dedicó al proyecto, el presupuesto final de costes es ligeramente distinto que el presupuesto inicial. A continuación, se mostrarán los cambios con respecto al inicial, que se ven en las diferentes partidas y el resumen final:

5.3.3.1 Partida 1: Arranque del proyecto

Esta partida no sufrió ningún cambio con respecto a la inicial.

5.3.3.2 Partida 2: Documentación

En este apartado, se describirá la segunda partida del presupuesto final de costes del proyecto, que engloba las tareas de documentación del proyecto:

| I1 | I2 | Recurso | Nombre de tarea | Trabajo | Unidades | Precio | Subtotal 3 | Subtotal 2 | Total |
|----------|----|---------|------------------------|---------|----------|---------|------------|------------|-------------------|
| 1 | | | Documentación (1) | | | - | - | - | 488,51 € |
| | 1 | | Requisitos iniciales | | | - | - | 188,49 € | - |
| | | 1 | Arquitecto de software | 4 | horas | 47,12 € | 188,49 € | - | - |
| | 2 | | Planificación inicial | | | - | - | 128,58 € | - |
| | | 1 | Jefe de proyecto | 3 | horas | 42,86 € | 128,58 € | - | - |
| | 3 | | Presupuesto inicial | | | - | - | 171,44 € | - |
| | | 1 | Jefe de proyecto | 4 | horas | 42,86 € | 171,44 € | - | - |
| 2 | | | Documentación (2) | | | - | - | - | 3.017,07 € |
| | | 1 | Documentador | 90 | horas | 33,52 € | 3.017,07 € | - | - |
| | | | | | | | | | 3.505,58 € |

Tabla 20. Partida 2 final: Documentación

5.3.3.3 Partida 3: Implementación

En este apartado, se describirá la tercera partida del presupuesto final de costes del proyecto, que engloba las tareas de implementación del proyecto:

| I1 | I2 | I3 | Recurso | Nombre de tarea | Trabajo | Unidades | Precio | Subtotal 4 | Subtotal 3 | Subtotal 2 | Total |
|----------|----|----|---------|------------------------|---------|----------|---------|------------|------------|------------|------------|
| 1 | | | | Implementación | | | - | - | - | - | 3.688,60 € |
| | 1 | | | Importación de actas | | | - | - | - | 1.005,50 € | - |
| | | 1 | | Diseño del modelo ER | | | - | - | 141,37 € | - | - |
| | | | 1 | Arquitecto de software | 3 | horas | 47,12 € | 141,37 € | - | - | - |
| | | 2 | | Back-end | | | - | - | 144,02 € | - | - |
| | | | 1 | Desarrollador junior | 6 | horas | 24,00 € | 144,02 € | - | - | - |
| | | 3 | | Front-end | | | - | - | 720,11 € | - | - |
| | | | 1 | Desarrollador junior | 30 | horas | 24,00 € | 720,11 € | - | - | - |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--------------------------|----|-------|---------|----------|----------|----------|------------|
| 2 | | | Asistencia de profesores | | | - | - | - | 384,06 € | - |
| | 1 | | Back-end | | | - | - | 144,02 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 6 | horas | 24,00 € | 144,02 € | - | - | - |
| | 2 | | Front-end | | | - | - | 240,04 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 10 | horas | 24,00 € | 240,04 € | - | - | - |
| 3 | | | Exportador configurable | | | - | - | - | 624,09 € | - |
| | 1 | | Back-end | | | - | - | 528,08 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 22 | horas | 24,00 € | 528,08 € | - | - | - |
| | 2 | | Front-end | | | - | - | 96,01 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 4 | horas | 24,00 € | 96,01 € | - | - | - |
| 4 | | | Encuestas | | | - | - | - | 741,46 € | - |
| | 1 | | Diseño del modelo ER | | | - | - | 141,37 € | - | - |
| | | 1 | Arquitecto de software | 3 | horas | 47,12 € | 141,37 € | - | - | - |
| | 2 | | Back-end | | | - | - | 288,04 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 12 | horas | 24,00 € | 288,04 € | - | - | - |
| | 3 | | Front-end | | | - | - | 312,05 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 13 | horas | 24,00 € | 312,05 € | - | - | - |
| 5 | | | Ranking y estadísticas | | | - | - | - | 453,42 € | - |
| | 1 | | Diseño del modelo ER | | | - | - | 141,37 € | - | - |
| | | 1 | Arquitecto de software | 3 | horas | 47,12 € | 141,37 € | - | - | - |
| | 2 | | Back-end | | | - | - | 72,01 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 3 | horas | 24,00 € | 72,01 € | - | - | - |
| | 3 | | Front-end | | | - | - | 240,04 € | - | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 10 | horas | 24,00 € | 240,04 € | - | - | - |
| 6 | | | Nueva interfaz | | | - | - | - | 480,07 € | - |
| | | 1 | Desarrollador junior | 20 | horas | 24,00 € | 480,07 € | - | - | - |
| | | | | | | | | | | 3.688,60 € |

Tabla 21. Partida 3 final: Implementación

5.3.3.4 Partida 4: Pruebas

En este apartado, se describirá la cuarta partida del presupuesto final de costes del proyecto, que engloba las tareas de pruebas del proyecto:

| 11 | 12 | Recurso | Nombre de tarea | Trabajo | Unidades | Precio | Subtotal 3 | Subtotal 2 | Total |
|----------|----|---------|-----------------------|---------|----------|------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1 | | | Pruebas | | | - | - | - | 1.855,85 € |
| | 1 | | Pruebas unitarias | | | - | - | 337,43 € | - |
| | | 1 | Tester | 10 | horas | 33,74 € | 337,43 € | - | - |
| | 2 | | Pruebas integración | | | - | - | 674,85 € | - |
| | | 1 | Tester | 20 | horas | 33,74 € | 674,85 € | - | - |
| | 3 | | Pruebas rendimiento | | | - | - | 168,71 € | - |
| | | 1 | Tester | 5 | horas | 33,74 € | 168,71 € | - | - |
| | 4 | | Pruebas accesibilidad | | | - | - | 168,71 € | - |
| | | 1 | Tester | 5 | horas | 33,74 € | 168,71 € | - | - |
| | 5 | | Pruebas usabilidad | | | - | - | 506,14 € | - |
| | | 1 | Tester | 15 | horas | 33,74 € | 506,14 € | - | - |
| | | | | | | | | | 1.855,85 € |

Tabla 22. Partida 4 final: Pruebas

5.3.3.5 Partida 5: Despliegue y cierre

En este apartado, se describirá la quinta partida del presupuesto final de costes del proyecto, que engloba las tareas de despliegue y cierre del proyecto:

| 11 | 12 | Recurso | Nombre de tarea | Trabajo | Unidades | Precio | Subtotal 3 | Subtotal 2 | Total |
|----------|----|---------|------------------------|---------|----------|------------|---------------|---------------|----------|
| 1 | | | Despliegue | | | - | - | - | 471,23 € |
| | | 1 | Arquitecto de software | 10 | horas | 47,12 € | 471,23 € | - | - |

| | | | | | | | | | |
|----------|---|---|--------------------|---|-------|---------|----------|----------|-----------------|
| 2 | | | Cierre de proyecto | | | - | - | - | 342,88 € |
| | 1 | | Revisión final | | | - | - | 214,30 € | - |
| | | 1 | Jefe de proyecto | 5 | horas | 42,86 € | 214,30 € | - | - |
| | 2 | | Reunión final | | | - | - | 128,58 € | - |
| | | 1 | Jefe de proyecto | 3 | horas | 42,86 € | 128,58 € | - | - |
| | | | | | | | | | 814,11 € |

Tabla 23. Partida 5 final: Despliegue y cierre

5.3.3.6 Resumen

En este apartado, se describirá el resumen del presupuesto final de costes del proyecto. Como se puede observar, el coste final es 1.947,25 € más de lo esperado:

| Partida | Item | Partida | Importe | Total |
|----------|------|---------------------------|------------|--------------------|
| 1 | | Arranque del proyecto | | 792,57 € |
| | 1 | Reunión inicial | 85,72 € | |
| | 2 | Análisis de código previo | 706,84 € | |
| 2 | | Documentación | | 3.505,58 € |
| | 1 | Documentación (1) | 488,51 € | |
| | 2 | Documentación (2) | 3.017,07 € | |
| 3 | | Implementación | | 3.688,60 € |
| 4 | | Pruebas | | 1.855,85 € |
| 5 | | Despliegue y cierre | | 814,11 € |
| | 1 | Despliegue | 471,23 € | |
| | 2 | Cierre de proyecto | 342,88 € | |
| 6 | | Otros costes | | 450,00 € |
| | 1 | Dietas | 450,00 € | |
| | | | | 11.106,71 € |

Tabla 24. Presupuesto final de costes

5.3.4 Informe de Lecciones Aprendidas

Durante el desarrollo de TrackingApp 2.0 ha aprendido varias lecciones:

- Hacer un buen análisis del alcance del proyecto, qué hacer y qué no hacer teniendo en cuenta el tiempo disponible.
- No subestimar el tiempo dedicado a hacer las pruebas.



- No subestimar el tiempo necesario para hacer una documentación de calidad.

Capítulo 6 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE DESARROLLO

ASI



6.1 ASI 1: DEFINICIÓN DEL SISTEMA

6.1.1 Determinación del Alcance del Sistema

TrackingApp 2.0 pretender ser un sistema que ayude y complemente la evaluación de las actividades para alumnos y profesores. Permitirá controlar la asistencia y calificaciones (que serán calculadas automáticamente según los porcentajes establecidos), así como la exportación totalmente configurable de estas últimas. Permitirá a los profesores visualizar estadísticas y gráficas de sus alumnos, lo que los ayudará a tener un mayor entendimiento general de cómo van sus estudiantes durante el curso. Además, el sistema de estadísticas y gráficas se complementa con el sistema de encuestas, que permite a los estudiantes contestar dar su opinión sobre una actividad concreta. Para automatizar más el proceso, los profesores podrán importar tanto un acta con asistencias como un acta de los alumnos matriculados en un grupo.

TrackingApp 2.0, si bien toma inspiración de la interfaz del Campus Virtual de la Universidad de Oviedo, no incluirá todas sus funciones, como puede ser un sistema de foros, wikis, subida de archivos o sistema de mensajería entre usuarios.

6.2 ASI 2: ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS

6.2.1 Obtención de los Requisitos del Sistema

En este apartado, se definirán los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

6.2.1.1 *Requisitos funcionales*

En este apartado, se definirán los requisitos funcionales del sistema. Se describirán tanto los requisitos funcionales de la primera versión como los requisitos de la nueva versión, que serán indicados mediante “(versión 2.0)” en el propio requisito.

6.2.1.1.1 Gestión de usuarios

RF.US.1. El sistema permitirá iniciar sesión a un usuario no autenticado.

RF.US.1.1. El inicio de sesión de un usuario registrado a su cuenta se hará mediante unas credenciales válidas, cumpliendo las siguientes restricciones:

RF.US.1.1.1. Un identificador de usuario.

RF.US.1.1.1.1. Este campo es obligatorio.

RF.US.1.1.1.2. Este campo no puede ser vacío.

RF.US.1.1.2. Una contraseña.

RF.US.1.1.2.1. Este campo es obligatorio.

RF.US.1.1.2.2. Este campo no puede ser vacío.

RF.US.1.2. El sistema validará los datos.

RF.US.1.2.1. En caso de que sean incorrectos:

RF.US.1.2.1.1. Se mostrará un mensaje de error.

RF.US.1.2.1.2. Se pedirán de nuevo los datos especificados es RF.US.1.1.

RF.US.1.2.2. En caso de que sean correctos:

RF.US.1.2.2.1. En caso de que la cuenta esté activa:

RF.US.1.2.2.1.1. Se iniciará sesión.

RF.US.1.2.2.2. En caso de que la cuenta no esté activa, ocurrirá lo especificado en el requisito RF.US.1.3.1.

RF.US.2. El sistema permitirá cerrar sesión a un usuario autenticado.

RF.US.3. El sistema permitirá a los usuarios registrados con rol ADMINISTRADOR crear nuevos usuarios.

RF.US.3.1. La creación de un nuevo usuario requerirá los siguientes datos:

RF.US.3.1.1. Identificador

RF.US.3.1.1.1. Este campo es obligatorio.

RF.US.3.1.1.2. El campo no puede ser vacío.

RF.US.3.1.1.3. El campo no podrá tener más de 50 caracteres.

RF.US.3.1.1.4. El campo deberá comenzar por una letra.



- RF.US.3.1.1.5. El sistema comprobará que el identificador es único en la aplicación.
- RF.US.3.1.1.6. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.
- RF.US.3.1.2. Nombre.
 - RF.US.3.1.2.1. El sistema comprobará que el campo cumple las restricciones especificadas en RF.US.3.1.1.
- RF.US.3.1.3. Apellidos.
 - RF.US.3.1.3.1. El sistema comprobará que el campo cumple las restricciones especificadas en RF.US.3.1.1.
- RF.US.3.1.4. DNI
 - RF.US.3.1.4.1. Este campo es obligatorio.
 - RF.US.3.1.4.2. El campo no puede ser vacío.
 - RF.US.3.1.4.3. El campo debe cumplir con el formato DNI/NIF.
 - RF.US.3.1.4.4. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.
- RF.US.3.1.5. Contraseña
 - RF.US.3.1.5.1. El sistema comprobará que el campo cumple las restricciones especificadas en RF.US.3.1.1.
- RF.US.3.1.6. Rol.
 - RF.US.3.1.6.1. Se podrá elegir entre los siguientes valores:
 - RF.US.3.1.6.1.1. Administrador (versión 2.0).
 - RF.US.3.1.6.1.2. Alumno.
 - RF.US.3.1.6.1.3. Profesor.
 - RF.US.3.1.6.1.3.1. Se deberá especificar el departamento del profesor, que deberá elegir de entre los departamentos existentes en el sistema
- RF.US.3.1.7. Grados universitarios
 - RF.US.3.1.7.1. Este campo es obligatorio.
 - RF.US.3.1.7.2. Se deberá elegir de entre los grados existentes en el sistema.
- RF.US.4. El sistema permitirá a los usuarios registrados con rol ADMINISTRADOR eliminar usuarios registrados.
- RF.US.5. El sistema permitirá a los usuarios registrados con rol ADMINISTRADOR activar usuarios registrados.
- RF.US.6. El sistema permitirá a los usuarios registrados con rol ADMINISTRADOR desactivar usuarios registrados.
- RF.US.7. El sistema permitirá a los usuarios registrados con rol ADMINISTRADOR modificar usuarios registrados.
 - RF.US.7.1. El sistema permitirá editar los campos especificados en los requisitos RF.US.3.1.1 a RF.US.3.1.7.
 - RF.US.7.1.1. El sistema validará que se cumplen las restricciones especificadas en cada requisito.
- RF.US.8. El sistema permitirá a los usuarios registrados visualizar su perfil.
 - RF.US.8.1. Se mostrará:
 - RF.US.8.1.1. Login.



RF.US.8.1.2. Nombre.

RF.US.8.1.3. Apellidos.

RF.US.8.1.4. Email.

RF.US.9. El sistema permitirá a los usuarios registrados cambiar la contraseña de su cuenta (versión 2.0).

RF.US.9.1. Para cambiar la contraseña, el sistema pedirá:

RF.US.9.1.1. La contraseña actual.

RF.US.9.1.2. La nueva contraseña.

RF.US.9.1.3. Repetir la nueva contraseña.

6.2.1.1.2 Actividades académicas

RF.ACT.1. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR crear nuevas actividades.

RF.ACT.1.1. Por cada actividad, el sistema pedirá:

RF.ACT.1.1.1. El nombre.

RF.ACT.1.1.1.1. Este campo es obligatorio.

RF.ACT.1.1.1.2. El campo no puede ser vacío.

RF.ACT.1.1.1.3. El campo no puede superar los 50 caracteres.

RF.ACT.1.1.1.4. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.ACT.1.1.2. El carácter obligatorio.

RF.ACT.1.1.2.1. El campo debe tomar uno de los siguientes valores:

RF.ACT.1.1.2.1.1. Verdadero.

RF.ACT.1.1.2.1.2. Falso.

RF.ACT.1.1.3. El peso.

RF.ACT.1.1.3.1. Este campo es obligatorio.

RF.ACT.1.1.3.2. El campo no puede ser vacío.

RF.ACT.1.1.3.3. El campo debe ser numérico.

RF.ACT.1.1.3.4. El valor mínimo será 0.

RF.ACT.1.1.3.5. El valor máximo será 100.

RF.ACT.1.1.3.6. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.ACT.1.1.4. La nota mínima

RF.ACT.1.1.4.1. Este campo es obligatorio.

RF.ACT.1.1.4.2. El campo no puede ser vacío.

RF.ACT.1.1.4.3. El campo debe ser numérico.

RF.ACT.1.1.4.4. El valor mínimo será 0.0.

RF.ACT.1.1.4.5. El valor máximo será 10.0.

RF.ACT.1.1.4.6. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.ACT.1.1.5. La fecha de inicio.

RF.ACT.1.1.5.1. El campo debe tener el formato dd/MM/yyyy HH:mm.

RF.ACT.1.1.5.2. En caso de que falle la validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.ACT.1.1.6. La fecha de cierre.

RF.ACT.1.1.6.1. El campo debe tener el formato dd/MM/yyyy HH:mm.



- RF.ACT.1.1.6.2. En caso de que falle la validación, se mostrará un mensaje de error.
- RF.ACT.1.1.7. La descripción.
 - RF.ACT.1.1.7.1. Este campo es opcional.
 - RF.ACT.1.1.7.2. El campo tendrá 255 caracteres o menos.
 - RF.ACT.1.1.7.3. En caso de que falle la validación, se mostrará un mensaje de error.
- RF.ACT.1.1.8. El lugar de realización.
 - RF.ACT.1.1.8.1. Este campo es opcional.
 - RF.ACT.1.1.8.2. El campo tendrá 50 caracteres o menos.
 - RF.ACT.1.1.8.3. En caso de que falle la validación, se mostrará un mensaje de error.
- RF.ACT.1.1.9. El estado.
 - RF.ACT.1.1.9.1. Este campo es obligatorio.
 - RF.ACT.1.1.9.2. Se podrá elegir entre los siguientes valores:
 - RF.ACT.1.1.9.2.1. Creado (CREATED).
 - RF.ACT.1.1.9.2.1.1. Este estado representa una actividad que todavía no fue abierta ni cerrada.
 - RF.ACT.1.1.9.2.2. Abierto (OPEN).
 - RF.ACT.1.1.9.2.2.1. Este estado representa una actividad en curso.
 - RF.ACT.1.1.9.2.3. Cerrado (CLOSED).
 - RF.ACT.1.1.9.2.3.1. Este estado representa una actividad ya terminada.
- RF.ACT.1.1.10. La política de subida de archivos.
 - RF.ACT.1.1.10.1. Se podrá elegir entre los siguientes valores:
 - RF.ACT.1.1.10.1.1. Verdadero.
 - RF.ACT.1.1.10.1.2. Falso.
- RF.ACT.1.1.11. Si es opcional o no.
 - RF.ACT.1.1.11.1. Se podrá elegir entre los siguientes valores:
 - RF.ACT.1.1.11.1.1. Verdadero.
 - RF.ACT.1.1.11.1.2. Falso.
- RF.ACT.1.1.12. Si tiene ranking o no (versión 2.0).
 - RF.ACT.1.1.12.1. Se podrá elegir entre los siguientes valores:
 - RF.ACT.1.1.12.1.1. Verdadero.
 - RF.ACT.1.1.12.1.2. Falso.
- RF.ACT.1.1.13. La asignatura.
 - RF.ACT.1.1.13.1. Se podrá elegir entre las diferentes asignaturas presentes en la aplicación.
- RF.ACT.1.1.14. El curso.
 - RF.ACT.1.1.14.1. Se podrá elegir entre los diferentes cursos presentes en la aplicación.
- RF.ACT.1.1.15. La parte evaluable.
 - RF.ACT.1.1.15.1. Se podrá elegir entre los siguientes valores:
 - RF.ACT.1.1.15.1.1. Teoría.
 - RF.ACT.1.1.15.1.2. Práctica.
 - RF.ACT.1.1.15.1.3. Seminario.



- RF.ACT.2. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR crear nuevas actividades.
- RF.ACT.2.1. Por cada actividad, el sistema pedirá lo especificado en el requisito RF.ACT.1.1.
- RF.ACT.3. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR editar actividades.
- RF.ACT.3.1. El sistema permitirá editar los campos especificados en los requisitos RF.ACT.1.1.1 a RF.ACT.1.1.9.
- RF.ACT.3.1.1. El sistema validará que se cumplen las restricciones especificadas en cada requisito.
- RF.ACT.4. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR editar actividades, según lo especificado en el requisito RF.ACT.3.1
- RF.ACT.5. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR eliminar actividades.
- RF.ACT.5.1. Por cada actividad eliminada se eliminarán todas sus calificaciones.
- RF.ACT.6. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR eliminar actividades, según lo especificado en el requisito RF.ACT.5.1
- RF.ACT.7. El sistema mostrará a los usuarios con rol ADMINISTRADOR todas las actividades.
- RF.ACT.8. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR las actividades de los grupos en los que está registrado.
- RF.ACT.9. El sistema mostrará a los usuarios con rol ALUMNO las actividades de los grupos en los que está registrado.
- RF.ACT.10. El sistema mostrará los siguientes datos de cada actividad a un usuario registrado:
- RF.ACT.10.1. Nombre.
- RF.ACT.10.2. Descripción.
- RF.ACT.10.3. Si es opcional o no.
- RF.ACT.10.4. Nombre de la asignatura a la que pertenece.
- RF.ACT.10.5. Iniciales de la asignatura a la que pertenece.
- RF.ACT.10.6. Parte (teoría, seminario, laboratorio) a la que pertenece la actividad.
- RF.ACT.10.7. Nota mínima.
- RF.ACT.10.8. Peso.
- RF.ACT.10.9. Año.
- RF.ACT.10.10. Tipo de la convocatoria.
- RF.ACT.10.11. Fecha de inicio.
- RF.ACT.10.12. Fecha de cierre.
- RF.ACT.10.13. Estado.
- RF.ACT.10.14. DNI de los alumnos.
- RF.ACT.10.14.1. El sistema mostrará a los usuarios con rol ADMINISTRADOR todos los alumnos del grupo.
- RF.ACT.10.14.2. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR todos los alumnos del grupo.
- RF.ACT.10.14.3. El sistema mostrará a los usuarios con rol ALUMNO su propio usuario.
- RF.ACT.10.15. Calificaciones de los alumnos mostrados según RF.ACT.10.13.
- RF.ACT.10.15.1. El sistema mostrará la nota numérica.
- RF.ACT.10.15.2. El sistema mostrará los comentarios.



RF.ACT.11. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR las actividades en estado OPEN (véase el requisito RF.ACT.1.1.9.2.2.) que pertenezcan a una asignatura en la que esté registrado.

RF.ACT.11.1. Se mostrarán los siguientes datos:

RF.ACT.11.1.1. Nombre.

RF.ACT.11.1.2. Descripción.

RF.ACT.11.1.3. Parte (teoría, seminario, laboratorio) a la que pertenece.

RF.ACT.12. El sistema mostrará a los usuarios con rol ALUMNO las actividades en estado OPEN que pertenezcan a una asignatura en la que esté registrado.

RF.ACT.12.1. Se mostrarán los datos especificados en el requisito RF.ACT.25.1.

6.2.1.1.3 Gestión de asignaturas

RF.ASIG.1. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR crear nuevas asignaturas.

RF.ASIG.1.1. El sistema pedirá los siguientes campos:

RF.ASIG.1.1.1. Nombre.

RF.ASIG.1.1.1.1. Este campo cumplirá con las restricciones establecidas en el requisito RF.US.3.1.1.

RF.ASIG.1.1.2. Iniciales.

RF.ASIG.1.1.2.1. El campo no puede ser vacío.

RF.ASIG.1.1.2.2. El campo no podrá tener más de 10 caracteres.

RF.ASIG.1.1.2.3. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.ASIG.1.1.3. Si es opcional o no.

RF.ASIG.1.1.3.1. Se podrá elegir entre los siguientes valores:

RF.ASIG.1.1.3.1.1. Verdadero.

RF.ASIG.1.1.3.1.2. Falso.

RF.ASIG.1.1.4. Semestre.

RF.ASIG.1.1.4.1. Se podrá elegir entre los siguientes valores:

RF.ASIG.1.1.4.1.1. Primero.

RF.ASIG.1.1.4.1.2. Segundo.

RF.ASIG.1.1.4.1.3. Ambos.

RF.ASIG.1.1.5. Créditos.

RF.ASIG.1.1.5.1. Este campo debe ser numérico.

RF.ASIG.1.1.5.2. Este campo debe ser menor o igual a 99.

RF.ASIG.1.1.5.3. Este campo debe ser mayor o igual que 0.

RF.ASIG.1.1.5.4. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.ASIG.1.1.6. Curso.

RF.ASIG.1.1.6.1. Este campo es numérico.

RF.ASIG.1.1.6.2. Este campo deber ser menor o igual que 6.

RF.ASIG.1.1.6.3. Este campo debe ser mayor o igual que 1.

RF.ASIG.1.1.6.4. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.ASIG.1.1.7. Descripción.

RF.ASIG.1.1.7.1. Este campo es opcional.



- RF.ASIG.1.1.7.2. Este campo no puede superar los 255 caracteres.
- RF.ASIG.1.1.7.3. En caso de que falle la validación, se mostrará un mensaje de error.
- RF.ASIG.1.1.8. Grado.
 - RF.ASIG.1.1.8.1. Este campo es obligatorio.
 - RF.ASIG.1.1.8.2. Se podrá elegir entre los diferentes grados presentes en la aplicación.
- RF.ASIG.2. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR editar asignaturas.
 - RF.ASIG.2.1. El sistema permitirá editar los campos especificados en los requisitos RF.AS.1.1.1 a RF.AS.1.1.8.
 - RF.ASIG.2.1.1. Es sistema validará que se cumplen las restricciones especificadas en cada requisito.
- RF.ASIG.3. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR eliminar asignaturas.
- RF.ASIG.4. El sistema mostrará a los usuarios con rol ADMINISTRADOR todas las asignaturas.
- RF.ASIG.5. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR las asignaturas en las que está registrado en al menos un grupo.
- RF.ASIG.6. El sistema mostrará a los usuarios con rol ALUMNO las asignaturas en las que está registrado en al menos un grupo.
- RF.ASIG.7. El sistema mostrará los siguientes datos de cada asignatura:
 - RF.ASIG.7.1. Nombre.
 - RF.ASIG.7.2. Iniciales.
 - RF.ASIG.7.3. Descripción.
 - RF.ASIG.7.4. Curso.
 - RF.ASIG.7.5. Créditos.
 - RF.ASIG.7.6. Semestre.
 - RF.ASIG.7.7. Si es obligatoria o no.
 - RF.ASIG.7.8. Convocatorias.
 - RF.ASIG.7.8.1. El sistema mostrará a los usuarios con rol ADMINISTRADOR todas las convocatorias.
 - RF.ASIG.7.8.2. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR las convocatorias en las que está registrado en al menos un grupo.
 - RF.ASIG.7.8.3. El sistema mostrará a los usuarios con rol ALUMNO las convocatorias en las que está registrado en al menos un grupo.
- RF.ASIG.8. El sistema mostrará los siguientes datos de una asignatura para una convocatoria determinada a la que tenga acceso según lo especificado en RF.AS.7.8:
 - RF.ASIG.8.1. Nombre.
 - RF.ASIG.8.2. Iniciales.
 - RF.ASIG.8.3. Descripción.
 - RF.ASIG.8.4. Año de la convocatoria.
 - RF.ASIG.8.5. Tipo de la convocatoria.
 - RF.ASIG.8.6. Curso.
 - RF.ASIG.8.7. Créditos.
 - RF.ASIG.8.8. Semestre.



- RF.ASIG.8.9. Si es obligatoria o no.
- RF.ASIG.8.10. Peso de la teoría.
- RF.ASIG.8.11. Nota mínima de la teoría.
- RF.ASIG.8.12. Asistencia mínima de la teoría.
- RF.ASIG.8.13. Peso de los seminarios.
- RF.ASIG.8.14. Nota mínima de los seminarios.
- RF.ASIG.8.15. Asistencia mínima de los seminarios.
- RF.ASIG.8.16. Peso de los laboratorios.
- RF.ASIG.8.17. Nota mínima de los laboratorios.
- RF.ASIG.8.18. Asistencia mínima de los laboratorios.
- RF.ASIG.8.19. Grupos.
 - RF.ASIG.8.19.1. Los grupos que se mostrarán a cada usuario están especificados en los requisitos RF.5 a RF.GR.7.
- RF.ASIG.8.20. DNI de los alumnos.
 - RF.ASIG.8.20.1. El sistema mostrará a los usuarios con rol ADMINISTRADOR todos los alumnos de esa asignatura y convocatoria.
 - RF.ASIG.8.20.2. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR todos los alumnos de esa asignatura y convocatoria.
 - RF.ASIG.8.20.3. El sistema mostrará a los usuarios con rol ALUMNO su propio usuario.
- RF.ASIG.8.21. Calificaciones de los alumnos.
 - RF.ASIG.8.21.1. Calificación final de la teoría, calculada de acuerdo con el requisito RF.NO.7.
 - RF.ASIG.8.21.2. Calificación final de los seminarios, calculada de acuerdo con el requisito RF.NO.8.
 - RF.ASIG.8.21.3. Calificación final de los laboratorios, calculada de acuerdo con el requisito RF.NO.9.
 - RF.ASIG.8.21.4. Calificación final total, calculada de acuerdo con el requisito RF.NO.10.
- RF.ASIG.8.22. Asistencia de los alumnos.
 - RF.ASIG.8.22.1. El cumplimiento de la asistencia seguirá lo especificado en el requisito RF.AS.8.1.
- RF.ASIG.8.23. Actividades.
 - RF.ASIG.8.23.1. Las actividades que se mostrarán a cada usuario están especificadas los requisitos RF.ACT.7 a RF.ACT.9.
 - RF.ASIG.8.23.2. Los datos que se mostrarán son:
 - RF.ASIG.8.23.2.1. Nombre.
 - RF.ASIG.8.23.2.2. Descripción.
 - RF.ASIG.8.23.2.3. Parte (teoría, seminario, laboratorio).
 - RF.ASIG.8.23.2.4. Si el usuario tiene rol ALUMNO:
 - RF.ASIG.8.23.2.4.1. Nota.
 - RF.ASIG.8.23.2.4.2. Comentarios.

6.2.1.1.4 Gestión de grupos

RF.GR.1. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR crear grupos.

RF.GR.1.1. El sistema pedirá los siguientes datos:

RF.GR.1.1.1. Nombre.

RF.GR.1.1.1.1. Este campo es obligatorio.

RF.GR.1.1.1.2. Este campo no puede ser vacío.

RF.GR.1.1.1.3. Este campo no puede superar los 50 caracteres.

RF.GR.1.1.1.4. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.GR.1.1.2. Tipo.

RF.GR.1.1.2.1. Se podrá elegir entre los siguientes valores:

RF.GR.1.1.2.1.1. Teoría.

RF.GR.1.1.2.1.2. Seminario.

RF.GR.1.1.2.1.3. Prácticas.

RF.GR.1.1.3. Asignatura.

RF.GR.1.1.3.1. Se podrá elegir entre las asignaturas presentes en la aplicación.

RF.GR.1.1.4. Curso

RF.GR.1.1.4.1. Se podrá elegir entre los cursos presentes en la aplicación.

RF.GR.2. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR editar grupos.

RF.GR.2.1. El sistema permitirá editar los campos especificados en RF.GR.1.1.1 a RF.GR.1.1.3.

RF.GR.2.1.1. El sistema validará que se cumplen las restricciones especificadas en cada requisito.

RF.GR.3. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR eliminar grupos.

RF.GR.4. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR asignar alumnos a un grupo mediante la importación de un fichero (versión 2.0).

RF.GR.4.1. El fichero deberá estar en formato CSV.

RF.GR.4.1.1. En caso de que no lo sea:

RF.GR.4.1.1.1. Se mostrará un error.

RF.GR.4.1.1.2. No se hará la importación de datos.

RF.GR.4.1.2. En caso de que lo sea:

RF.GR.4.1.2.1. Se procederá a la importación de datos.

RF.GR.4.2. EL fichero deberá contener, por cada alumno a añadir al grupo, las siguientes columnas, definidas según el fichero oficial del SIES, para poder ser interpretado por el sistema:

RF.GR.4.2.1. DNI.

RF.GR.4.2.2. Clases Expositivas.

RF.GR.4.2.2.1. El formato deberá ser "Teoría-x" siendo "x" el identificador de ese grupo que se usará en el sistema.

RF.GR.4.2.3. Prácticas de Aula/Semina.

RF.GR.4.2.3.1. El formato deberá ser "Seminario-x" siendo "x" el identificador de ese grupo que se usará en el sistema.



RF.GR.4.2.4. Prácticas de Laboratorio.

RF.GR.4.2.4.1. El formato deberá ser “Prácticas de Laboratorio-x” siendo “x” el identificador de ese grupo que se usará en el sistema.

RF.GR.4.2.5. La asignación de alumnos a grupos se hará de la siguiente forma:

RF.GR.4.2.5.1. Si el grupo en el fichero existe:

RF.GR.4.2.5.1.1. Se añade el alumno al grupo

RF.GR.4.2.5.2. Si el grupo no existe:

RF.GR.4.2.5.2.1. Se crea un nuevo grupo.

RF.GR.4.2.5.2.2. Se añade el alumno al grupo.

RF.GR.5. El sistema mostrará a los usuarios con rol ADMINISTRADOR todos los grupos.

RF.GR.6. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR los grupos en los que está asignado.

RF.GR.7. El sistema mostrará a los usuarios con rol ALUMNO los grupos en los que está asignado.

RF.GR.8. El sistema mostrará los siguientes datos de cada grupo:

RF.GR.8.1. Nombre de la asignatura a la que pertenece el grupo.

RF.GR.8.2. Iniciales de la asignatura a la que pertenece el grupo.

RF.GR.8.3. Nombre del grupo.

RF.GR.8.4. Año de la convocatoria.

RF.GR.8.5. Tipo de la convocatoria.

RF.GR.8.6. Curso.

RF.GR.8.7. Créditos de la asignatura a la que pertenece el grupo.

RF.GR.8.8. Semestre de la asignatura a la que pertenece el grupo.

RF.GR.8.9. Si la asignatura a la que pertenece el grupo es obligatoria o no.

RF.GR.8.10. Peso de la parte evaluable (teoría, seminario, laboratorio) a la que pertenece.

RF.GR.8.11. Nota mínima de la parte evaluable a la que pertenece.

RF.GR.8.12. Asistencia mínima de la parte evaluable a la que pertenece.

RF.GR.8.13. DNI de los alumnos.

RF.GR.8.13.1. Los alumnos que se muestran serán los especificados en el requisito RF.ACT.23.

RF.GR.8.14. Calificaciones de cada alumno y actividad.

RF.GR.8.15. Calificación final de cada alumno de la parte evaluable a la que pertenece el grupo, calculada de acuerdo con los requisitos RF.NO.7 a RF.NO.9.

RF.GR.8.16. Fechas de las asistencias.

RF.GR.8.17. Cumplimiento de las asistencias por parte de cada alumno.

RF.GR.8.17.1. El cumplimiento de la asistencia seguirá lo especificado en el requisito RF.AS.8.1.

RF.GR.8.18. Actividades.

RF.GR.8.18.1. Se mostrarán los siguientes datos:

RF.GR.8.18.1.1. Nombre.

RF.GR.8.18.1.2. Descripción.

RF.GR.8.18.1.3. Si el usuario tiene rol ALUMNO:

RF.GR.8.18.1.3.1. Nota numérica.

RF.GR.8.18.1.3.2. Comentarios.



6.2.1.1.5 Gestión de asistencia

- RF.AS.1. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR crear nuevas asistencias.
 - RF.AS.1.1. La creación de una nueva asistencia requerirá los siguientes datos:
 - RF.AS.1.1.1. Fecha de inicio.
 - RF.AS.1.1.1.1. Este campo es obligatorio.
 - RF.AS.1.1.1.2. El campo debe tener el formato dd/MM/yyyy HH:mm.
 - RF.AS.1.1.1.3. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.
 - RF.AS.1.1.2. Fecha de cierre.
 - RF.AS.1.1.2.1. El campo debe cumplir con lo especificado en RF.AS.1.1.1.
 - RF.AS.1.1.3. Grupo al que pertenece.
 - RF.AS.1.1.3.1. Este campo es obligatorio.
 - RF.AS.1.1.3.2. Se podrá elegir entre los diferentes grupos presentes en la aplicación.
- RF.AS.2. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR crear nuevas asistencias.
 - RF.AS.2.1. La creación de una nueva asistencia cumplirá lo especificado en RF.AS.1.1.
- RF.AS.3. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR editar asistencias.
 - RF.AS.3.1. El sistema permitirá editar los campos especificados en los requisitos RF.AS.1.2 y RF.ACT.1.3.
 - RF.AS.3.1.1. El sistema validará que se cumplen las restricciones especificadas en cada requisito.
- RF.AS.4. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR editar asistencias, según lo especificado en el requisito RF.AS.3.1.
- RF.AS.5. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR eliminar asistencias.
 - RF.AS.5.1. Se eliminarán las confirmaciones de asistencias asociadas.
- RF.AS.6. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR eliminar asistencias.
 - RF.AS.6.1. Se eliminarán las confirmaciones de asistencias asociadas.
- RF.AS.7. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR confirmar una asistencia de profesor (versión 2.0).
- RF.AS.8. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR confirmar una asistencia de alumno.
- RF.AS.9. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR confirmar una asistencia de profesor (versión 2.0).
- RF.AS.10. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR confirmar una asistencia de alumno.
- RF.AS.11. El sistema permitirá a los usuarios con rol ALUMNO confirmar una asistencia de alumno.
 - RF.AS.11.1. Para cada parte evaluable de una asignatura (teoría, seminario, laboratorio) un alumno puede:
 - RF.AS.11.1.1. Cumplir asistencia.
 - RF.AS.11.1.1.1. El porcentaje de asistencias confirmadas es mayor o igual que la asistencia mínima.
 - RF.AS.11.1.1.2. Cumplir asistencia afectará a la calificación final de acuerdo con el RF.NO.10.5.



RF.AS.11.1.2. No cumplir asistencia.

RF.AS.11.1.2.1. El porcentaje de asistencias confirmadas es menor que la asistencia mínima.

RF.AS.11.1.2.2. No cumplir asistencia afectará a la calificación final de acuerdo con el RF.NO.10.5.

RF.AS.12. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR editar una confirmación de asistencia.

RF.AS.12.1. Solo podrá editar las confirmaciones de asistencia de los alumnos pertenecientes a sus grupos asignados.

RF.AS.13. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR editar una confirmación de asistencia.

RF.AS.13.1. Podrá editar las confirmaciones de asistencia de todos los alumnos.

RF.AS.13.2. Podrá editar las confirmaciones de asistencia de todos los profesores (versión 2.0).

RF.AS.14. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR eliminar una confirmación de asistencia.

RF.AS.14.1. Solo podrá eliminar las confirmaciones de asistencia de los alumnos pertenecientes a sus grupos asignados.

RF.AS.15. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR eliminar una confirmación de asistencia.

RF.AS.15.1. Podrá eliminar las confirmaciones de asistencia de todos los alumnos.

RF.AS.15.2. Podrá eliminar las confirmaciones de asistencia de todos los profesores (versión 2.0).

RF.AS.16. El sistema permitirá a un usuario con rol PROFESOR importar un fichero de asistencia para una asignatura (versión 2.0).

RF.AS.16.1. El fichero deberá estar en formato CSV.

RF.AS.16.1.1. En caso de que no lo sea:

RF.AS.16.1.1.1. Se mostrará un error.

RF.AS.16.1.1.2. No se hará la importación de datos.

RF.AS.16.1.2. En caso de que lo sea:

RF.AS.16.1.2.1. Se procederá a la importación de datos.

RF.AS.16.2. El fichero deberá contener, por cada alumno y profesor que asistiera a la actividad, las siguientes columnas, definidas según el fichero oficial del SIES, para poder ser interpretado por el sistema:

RF.AS.16.2.1. Usuario.

RF.AS.16.2.2. Rol.

RF.AS.16.2.2.1. Si el rol en el fichero es "ORGANIZADOR" el sistema interpretará que es un usuario con rol PROFESOR.

RF.AS.16.2.2.2. Si el rol en el fichero es "ASISTENTE" el sistema interpretará que es un usuario con rol ALUMNO.

RF.AS.16.2.2.3. Si el rol en el fichero es otro, el sistema ignorará esa fila y usuario.

RF.AS.16.2.3. Fecha.

RF.AS.16.2.3.1. El formato deberá ser “dd-mm-yyyy hh:mm”.

RF.AS.16.2.4. Estado.

RF.AS.16.2.4.1. Un campo vacío se interpretará como “a tiempo”.

RF.AS.16.2.4.2. Un campo con “Retraso” se interpretará como asistencia con retraso.

6.2.1.1.6 Gestión de cursos académicos

RF.CUR.1. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR crear un curso académico.

RF.CUR.1.1. El usuario podrá crear un curso a partir de otro curso existente (versión 2.0).

RF.CUR.1.1.1. Se copiarán los siguientes datos del curso existente:

RF.CUR.1.1.1.1. La convocatoria.

RF.CUR.1.1.1.2. Las asignaturas impartidas con sus guías docentes.

RF.CUR.1.1.1.3. Los grupos teóricos, prácticos y seminarios.

RF.CUR.1.1.1.4. Las actividades de las asignaturas impartidas.

RF.CUR.1.1.2. Por defecto, el año del nuevo curso será el año actual más uno.

RF.CUR.1.1.2.1.1. Este valor puede editarse.

RF.CUR.1.1.2.1.1.1. El año del nuevo curso no podrá ser igual que el año del curso existente.

RF.CUR.1.2. El usuario podrá crear un curso desde cero.

RF.CUR.1.2.1. El sistema pedirá los siguientes datos:

RF.CUR.1.2.1.1. Año de apertura.

RF.CUR.1.2.1.1.1. Este campo es obligatorio.

RF.CUR.1.2.1.1.2. Este campo no puede ser vacío.

RF.CUR.1.2.1.1.3. Este campo debe ser numérico.

RF.CUR.1.2.1.1.4. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.CUR.1.2.1.2. Convocatoria.

RF.CUR.1.2.1.2.1. Este campo es obligatorio.

RF.CUR.1.2.1.2.2. Se podrá elegir entre los valores:

RF.CUR.1.2.1.2.2.1. Ordinaria.

RF.CUR.1.2.1.2.2.2. Primera extraordinaria.

RF.CUR.1.2.1.2.2.3. Segunda extraordinaria.

6.2.1.1.7 Gestión de grados

RF.GR.1. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR crear nuevos grados.

RF.GR.1.1. El sistema pedirá los siguientes datos:

RF.GR.1.1.1. Nombre.

RF.GR.1.1.1.1. Este campo es obligatorio.

RF.GR.1.1.1.2. Este campo no puede ser vacío.

RF.GR.1.1.1.3. Este campo no puede superar los 150 caracteres.

RF.GR.1.1.1.4. Este campo debe comenzar por una letra.

RF.GR.1.1.1.5. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.



RF.GR.1.1.2. Descripción.

RF.GR.1.1.2.1. Este campo cumplirá con las restricciones establecidas en el requisito RF.AS.1.1.7.

RF.GR.1.1.3. Sitio web.

RF.GR.1.1.3.1. Este campo es opcional.

RF.GR.1.1.3.2. Este campo debe seguir el formato URL.

RF.GR.1.1.3.3. En caso de que falle la validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.GR.1.1.4. Créditos.

RF.GR.1.1.4.1. Este campo es obligatorio.

RF.GR.1.1.4.2. Este campo debe ser numérico.

RF.GR.1.1.4.3. Este campo debe ser menor o igual a 999.

RF.GR.1.1.4.4. Este campo debe ser mayor o igual a 0.

RF.GR.1.1.4.5. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.GR.2. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR editar grados.

RF.GR.2.1. El sistema permitirá editar los campos especificados en RF.GR.1.1.1 a RF.GR.1.1.4.

RF.GR.2.1.1. El sistema validará que se cumplen las restricciones especificadas en cada requisito.

RF.GR.3. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR eliminar grados.

RF.GR.1. El sistema mostrará a los usuarios con rol ADMINISTRADOR todos los grados.

RF.GR.2. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR los grados en los que está registrado.

RF.GR.3. El sistema mostrará a los usuarios con rol ALUMNO los grados en los que está registrado.

RF.GR.4. El sistema mostrará los siguientes datos de cada grado:

RF.GR.4.1. Nombre.

RF.GR.4.2. Descripción.

RF.GR.4.3. Número de créditos.

RF.GR.4.4. Página web.

RF.GR.4.5. Asignaturas del grado.

RF.GR.4.5.1. Las asignaturas que se mostrarán a cada usuario están especificadas en los requisitos RF.AS.4 a RF.AS.6.

6.2.1.1.8 Gestión de notas

RF.NO.1. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR crear nuevas calificaciones.

RF.NO.1.1. Por cada calificación, el sistema pedirá:

RF.NO.1.1.1. La nota numérica.

RF.NO.1.1.1.1. Este campo es obligatorio.

RF.NO.1.1.1.2. El campo no puede ser vacío.

RF.NO.1.1.1.3. El campo debe ser numérico.

RF.NO.1.1.1.4. El valor mínimo será 0.0.

RF.NO.1.1.1.5. El valor máximo será 10.

RF.NO.1.1.1.6. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.NO.1.1.2. Un comentario.



- RF.NO.1.1.2.1. Este campo es opcional.
- RF.NO.1.1.2.2. El campo tendrá como máximo 255 caracteres.
- RF.NO.1.1.2.3. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.
- RF.NO.1.1.3. Si la nota se muestra en el ranking o no (versión 2.0).
 - RF.NO.1.1.3.1. Se podrá elegir entre:
 - RF.NO.1.1.3.1.1. Verdadero.
 - RF.NO.1.1.3.1.2. Falso.
- RF.NO.1.1.4. La actividad.
 - RF.NO.1.1.4.1. Este campo es obligatorio.
 - RF.NO.1.1.4.2. Se deberá elegir de entre las actividades existentes en el sistema.
- RF.NO.1.1.5. El alumno
 - RF.NO.1.1.5.1. Este campo es obligatorio.
 - RF.NO.1.1.5.2. Se deberá elegir de entre los alumnos existentes en el sistema.
- RF.NO.2. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR crear nuevas calificaciones
 - RF.NO.2.1. Por cada calificación, el sistema pedirá lo especificado en el requisito RF.NO.1.1
- RF.NO.3. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR editar calificaciones
 - RF.NO.3.1. El sistema permitirá editar los campos especificados en los requisitos RF.NO.1.1.1 y RF.NO.1.1.2.
 - RF.NO.3.1.1. El sistema validará que se cumplen las restricciones especificadas en cada requisito.
- RF.NO.4. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR editar calificaciones, según lo especificado en el requisito RF.NO.3.1.
- RF.NO.5. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR eliminar calificaciones.
- RF.NO.6. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR eliminar calificaciones, según lo especificado en el requisito RF.NO.5.1.
- RF.NO.7. El sistema permitirá calcular la nota final de teoría de una asignatura para un alumno.
 - RF.NO.7.1. La nota final se calculará como la suma de la nota de cada actividad de teoría multiplicada por el peso de la actividad.
 - RF.NO.7.2. Si la nota de una actividad es menor que la nota mínima de la actividad, la nota final de teoría será menor o igual a la nota mínima de teoría menos 0.1.
- RF.NO.8. El sistema permitirá calcular la nota final de seminario de una asignatura para un alumno.
 - RF.NO.8.1. La nota final se calculará como la suma de la nota de cada actividad de seminario multiplicada por el peso de la actividad.
 - RF.NO.8.2. Si la nota de una actividad es menor que la nota mínima de la actividad, la nota final de seminario será menor o igual a la nota mínima de seminario menos 0.1.
- RF.NO.9. El sistema permitirá calcular la nota final de laboratorio de una asignatura para un alumno.
 - RF.NO.9.1. La nota final se calculará como la suma de la nota de cada actividad de laboratorio multiplicada por el peso de la actividad.
 - RF.NO.9.2. Si la nota de una actividad es menor que la nota mínima de la actividad, la nota final de laboratorio será menor o igual a la nota mínima de laboratorio menos 0.1.



- RF.NO.10. El sistema permitirá calcular la nota final de una asignatura para un alumno.
- RF.NO.10.1. La nota final se calculará como la suma de la nota de cada parte (teoría, seminario, prácticas) multiplicada por el peso de esa parte.
- RF.NO.10.2. El cálculo de la nota final de teoría está especificado en RF.NO.7
- RF.NO.10.2.1. Si la nota final de teoría es menor que la nota mínima de teoría, la nota final será menor o igual que 4.
- RF.NO.10.3. El cálculo de la nota final de seminario está especificado en RF.NO.8.
- RF.NO.10.3.1. Si la nota final de seminario es menor que la nota mínima de seminario, la nota final será menor o igual que 4.
- RF.NO.10.4. El cálculo de la nota final de prácticas está especificado en RF.NO.9.
- RF.NO.10.4.1. Si la nota final de prácticas es menor que la nota mínima de prácticas, la nota final será menor o igual que 4.
- RF.NO.10.5. Si el alumno no cumple con la asistencia mínima en alguna de las partes (teoría, seminario, prácticas), la nota final será menor o igual a 4.
- RF.NO.11. El sistema permitirá exportar las notas finales de una asignatura a un fichero Excel (versión 2.0).
- RF.NO.11.1. El sistema permitirá exportar las notas finales en formato SIES.
- RF.NO.11.1.1. El archivo contendrá las siguientes columnas:
- RF.NO.11.1.1.1. Nº
- RF.NO.11.1.1.1.1. El valor inicial será 1.
- RF.NO.11.1.1.2. Dni.
- RF.NO.11.1.1.2.1. En caso de carecer de DNI, en esta columna se mostrará otro documento identificador.
- RF.NO.11.1.1.3. Alumno
- RF.NO.11.1.1.3.1. Seguirá el formato APELLIDOS, NOMBRE.
- RF.NO.11.1.1.4. Nº Mat
- RF.NO.11.1.1.4.1. Será por defecto 0.
- RF.NO.11.1.1.5. Con. Cons
- RF.NO.11.1.1.5.1. Será por defecto 0.
- RF.NO.11.1.1.6. Nota.
- RF.NO.11.1.1.6.1. Se mostrará con 1 decimal.
- RF.NO.11.1.1.7. N. Alfabética.
- RF.NO.11.1.1.7.1. Podrá tomar uno de los siguientes valores:
- RF.NO.11.1.1.7.1.1. Si la nota final es menor que 5, tomará el valor "Suspendido".
- RF.NO.11.1.1.7.1.2. Si la nota final es mayor o igual que 5 y menor que 7, tomará el valor "Aprobado".
- RF.NO.11.1.1.7.1.3. Si la nota final es mayor o igual que 7 y menor que 9, tomará el valor "Notable".
- RF.NO.11.1.1.7.1.4. Si la nota final es mayor o igual que 9, tomará el valor "Sobresaliente".

RF.NO.11.2. El sistema permitirá exportar las notas finales detalladas.

RF.NO.11.2.1. El archivo contendrá las siguientes columnas:

RF.NO.11.2.1.1. DNI.

RF.NO.11.2.1.1.1. Esta columna es opcional.

RF.NO.11.2.1.1.2. El DNI a mostrar puede ser:

RF.NO.11.2.1.1.2.1. DNI completo.

RF.NO.11.2.1.1.2.2. DNI protegido.

RF.NO.11.2.1.1.2.2.1. Se ocultarán 4 dígitos del DNI.

RF.NO.11.2.1.2. Alumno.

RF.NO.11.2.1.2.1. Seguirá el formato APELLIDOS, NOMBRE.

RF.NO.11.2.1.2.2. Esta columna es opcional.

RF.NO.11.2.1.3. Por cada actividad, el nombre de la actividad.

RF.NO.11.2.1.4. ASISTENCIA.

RF.NO.11.2.1.4.1. Podrá tomar uno de los siguientes valores:

RF.NO.11.2.1.4.1.1. 1 (cumplió asistencia).

RF.NO.11.2.1.4.1.2. 0 (no cumplió asistencia).

RF.NO.11.2.1.5. TEORIA

RF.NO.11.2.1.6. SEMINARIO

RF.NO.11.2.1.7. PRÁCTICAS

RF.NO.11.2.1.8. NOTA

RF.NO.11.2.1.8.1. Se mostrará con todos los decimales.

RF.NO.11.2.1.9. NOTA FINAL

RF.NO.11.2.1.9.1. Se mostrará con 1 decimal.

RF.NO.12. El sistema permitirá exportar las notas finales de una asignatura a un fichero PDF (versión 2.0).

RF.NO.12.1. El sistema permitirá exportarlo en este formato de la misma forma que está especificado en RF.NO.11 para el formato Excel.

RF.NO.13. El sistema permitirá exportar las notas finales de un grupo a un fichero Excel (versión 2.0).

RF.NO.13.1. El sistema permitirá exportar las notas finales en formato SIES.

RF.NO.13.1.1. El archivo contendrá las siguientes columnas:

RF.NO.13.1.1.1. Nº

RF.NO.13.1.1.1.1. El valor inicial será 1.

RF.NO.13.1.1.2. Dni

RF.NO.13.1.1.2.1. En caso de carecer de DNI, en esta columna se mostrará otro documento identificador.

RF.NO.13.1.1.3. Alumno

RF.NO.13.1.1.3.1. Seguirá el formato APELLIDOS, NOMBRE.

RF.NO.13.1.1.4. Nota.

RF.NO.13.1.1.4.1. Se mostrará con 1 decimal.

RF.NO.13.1.1.5. N. Alfabética.

RF.NO.13.1.1.5.1. Podrá tomar uno de los siguientes valores:



- RF.NO.13.1.1.5.1.1. Si la nota final es menor que 5, tomará el valor “Suspenso”.
 - RF.NO.13.1.1.5.1.2. Si la nota final es mayor o igual que 5 y menor que 7, tomará el valor “Aprobado”.
 - RF.NO.13.1.1.5.1.3. Si la nota final es mayor o igual que 7 y menor que 9, tomará el valor “Notable”.
 - RF.NO.13.1.1.5.1.4. Si la nota final es mayor o igual que 9, tomará el valor “Sobresaliente”.
- RF.NO.13.2. El sistema permitirá exportar las notas finales detalladas.
- RF.NO.13.2.1. El archivo contendrá las siguientes columnas:
 - RF.NO.13.2.1.1. Alumno.
 - RF.NO.13.2.1.1.1. Seguirá el formato APELLIDOS, NOMBRE
 - RF.NO.13.2.1.2. Por cada actividad, el nombre de la actividad.
 - RF.NO.13.2.1.3. NOTA FINAL
 - RF.NO.13.2.1.3.1. Se mostrará con 1 decimal.
- RF.NO.14. El sistema permitirá exportar las notas finales de una asignatura a un fichero PDF (versión 2.0).
- RF.NO.14.1. El sistema permitirá exportarlo en este formato de la misma forma que está especificado en RF.NO.13 para el formato Excel.
- RF.NO.15. El sistema permitirá exportar las notas finales de una actividad a un fichero Excel (versión 2.0).
- RF.NO.15.1. El sistema permitirá exportar las notas finales.
 - RF.NO.15.1.1. El archivo contendrá las siguientes columnas:
 - RF.NO.15.1.1.1. DNI.
 - RF.NO.15.1.1.1.1. Esta columna es opcional.
 - RF.NO.15.1.1.1.2. El DNI para mostrar puede ser:
 - RF.NO.15.1.1.1.2.1. DNI completo.
 - RF.NO.15.1.1.1.2.2. DNI protegido.
 - RF.NO.15.1.1.1.2.2.1. Se ocultarán 4 dígitos del DNI.
 - RF.NO.15.1.1.2. Alumno.
 - RF.NO.15.1.1.2.1. Seguirá el formato APELLIDOS, NOMBRE.
 - RF.NO.15.1.1.2.2. Esta columna es opcional.
 - RF.NO.15.1.1.3. Nota.
 - RF.NO.15.1.1.3.1. Se mostrará con 1 decimal.
- RF.NO.16. El sistema permitirá exportar las notas finales de una asignatura a un fichero PDF (versión 2.0).
- RF.NO.16.1. El sistema permitirá exportarlo en este formato de la misma forma que está especificado en RF.NO.15 para el formato Excel.

6.2.1.1.9 Gestión de encuestas

RF.EN.1. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR crear nuevas encuestas (versión 2.0).

RF.EN.1.1. El usuario podrá elegir entre:

RF.EN.1.1.1. Crear una encuesta desde cero.

RF.EN.1.1.1.1. Se pedirán los siguientes campos:

RF.EN.1.1.1.1.1. Nombre

RF.EN.1.1.1.1.1.1. Este campo es obligatorio.

RF.EN.1.1.1.1.1.2. El campo no puede ser vacío.

RF.EN.1.1.1.1.1.3. Este campo no puede superar los 50 caracteres.

RF.EN.1.1.1.1.1.4. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.EN.1.1.1.1.2. El carácter anónimo de la encuesta.

RF.EN.1.1.1.1.2.1. Se podrá elegir entre:

RF.EN.1.1.1.1.2.1.1. Verdadero.

RF.EN.1.1.1.1.2.1.2. Falso.

RF.EN.1.1.1.1.3. Fecha de apertura.

RF.EN.1.1.1.1.3.1. Este campo es obligatorio.

RF.EN.1.1.1.1.3.2. El campo debe tener el formato dd/MM/yyyy HH:mm.

RF.EN.1.1.1.1.3.3. Por defecto, la fecha de cierre de la encuesta es la fecha de cierre de la actividad a la que pertenece la encuesta.

RF.EN.1.1.1.1.3.4. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.EN.1.1.1.1.4. Fecha de cierre.

RF.EN.1.1.1.1.4.1. Este campo es obligatorio.

RF.EN.1.1.1.1.4.2. El campo debe tener el formato dd/MM/yyyy HH:mm.

RF.EN.1.1.1.1.4.3. Por defecto, la fecha de cierre de la encuesta es la fecha de cierre de la actividad a la que pertenece la encuesta.

RF.EN.1.1.1.1.4.4. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.EN.1.1.1.1.5. La actividad.

RF.EN.1.1.1.1.5.1. Este campo es obligatorio.

RF.EN.1.1.1.1.5.2. Se deberá elegir de entre las actividades existentes en el sistema.

RF.EN.1.1.1.1.5.3. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.

RF.EN.1.1.2. Crear una encuesta por defecto, que contendrá las siguientes cuestiones:

RF.EN.1.1.2.1. Pregunta de calificación.

RF.EN.1.1.2.1.1. Será puntuar lo buena que fue la actividad según la escala Likert.

RF.EN.1.1.2.1.1.1. Se podrá elegir entre los siguientes valores:



- RF.EN.1.1.2.1.1.1.1. Totalmente en desacuerdo.
- RF.EN.1.1.2.1.1.1.2. En desacuerdo.
- RF.EN.1.1.2.1.1.1.3. Neutral.
- RF.EN.1.1.2.1.1.1.4. Acuerdo.
- RF.EN.1.1.2.1.1.1.5. Totalmente de acuerdo.
- RF.EN.1.1.2.2. Pregunta de respuesta libre.
 - RF.EN.1.1.2.2.1. Serán comentarios.
- RF.EN.2. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR crear nuevas encuestas (versión 2.0).
 - RF.EN.2.1. Por cada encuesta, el sistema pedirá lo especificado en el requisito RF.EN.1.1.1.1.
- RF.EN.3. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR editar encuestas (versión 2.0).
 - RF.EN.3.1. El sistema permitirá editar los campos especificados en el requisito RF.EN.1.1.1.1.
 - RF.EN.3.1.1. El sistema validará que se cumplen las restricciones especificadas en cada requisito.
- RF.EN.4. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR mostrar encuestas a alumnos (versión 2.0).
- RF.EN.5. El sistema permitirá a los usuarios con rol PROFESOR crear nuevas preguntas (versión 2.0).
 - RF.EN.5.1. Se pedirán los siguientes campos:
 - RF.EN.5.1.1. Enunciado.
 - RF.EN.5.1.1.1. Este campo es obligatorio.
 - RF.EN.5.1.1.2. Este campo no puede ser vacío.
 - RF.EN.5.1.1.3. Este campo no puede superar los 280 caracteres.
 - RF.EN.5.1.1.4. En caso de que falle alguna validación, se mostrará un mensaje de error.
 - RF.EN.5.1.2. Tipo de pregunta.
 - RF.EN.5.1.2.1. Se podrá elegir entre:
 - RF.EN.5.1.2.1.1. Respuesta libre.
 - RF.EN.5.1.2.1.2. Respuesta de calificación.
 - RF.EN.5.1.2.1.2.1. Se pedirá:
 - RF.EN.5.1.2.1.2.1.1. El primer valor de la escala Likert.
 - RF.EN.5.1.2.1.2.1.2. El segundo valor de la escala Likert.
 - RF.EN.5.1.2.1.2.1.3. El tercer valor de la escala Likert.
 - RF.EN.5.1.2.1.2.1.4. El cuarto valor de la escala Likert.
 - RF.EN.5.1.2.1.2.1.5. El quinto valor de la escala Likert.
 - RF.EN.5.1.3. La encuesta.
 - RF.EN.5.1.3.1. Este campo es obligatorio.
 - RF.EN.5.1.3.2. Se deberá elegir de entre las encuestas existentes en el sistema.
- RF.EN.6. El sistema ofrecerá a los usuarios con rol ALUMNO la opción de rellenar una encuesta (versión 2.0).
 - RF.EN.6.1. El usuario solo podrá rellenar la encuesta una vez.

- RF.EN.7. El sistema mostrará a los usuarios con rol ADMINISTRADOR todas las encuestas (versión 2.0).
- RF.EN.8. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR las encuestas de una actividad a la que tenga acceso de acuerdo con RF.ACT.8 (versión 2.0).
- RF.EN.9. El sistema permitirá a los usuarios con rol ALUMNO las encuestas de una actividad a la que tenga acceso de acuerdo con RF.ACT.9 (versión 2.0).
- RF.EN.10. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR las respuestas de los alumnos de una encuesta (versión 2.0).
 - RF.EN.10.1. Solo podrá ver las respuestas a aquellas encuestas que tenga acceso, de acuerdo con RF.EN.4
- RF.EN.11. El sistema mostrará a los usuarios con rol ALUMNO sus respuestas (versión 2.0).

6.2.1.1.10 Gestión del ranking

- RF.RAN.1. El sistema ofrecerá la opción de mostrar un ranking de notas por cada actividad (versión 2.0).
 - RF.RAN.1.1. El ranking estará ordenado descendientemente por nota.
 - RF.RAN.1.2. Se mostrará el DNI del alumno junto con su nota.
 - RF.RAN.1.3. Se mostrará una gráfica con el DNI del alumno junto con su nota.
 - RF.RAN.1.4. Si el usuario tiene rol PROFESOR:
 - RF.RAN.1.4.1. El usuario podrá añadir el ranking al crear la actividad.
 - RF.RAN.1.4.2. El usuario podrá añadir el ranking después de crear la actividad.
 - RF.RAN.1.5. Si el usuario tiene rol ALUMNO:
 - RF.RAN.1.5.1. Por defecto, la nota del usuario no aparecerá en el ranking.
 - RF.RAN.1.5.1.1. El sistema le dará la opción al usuario de mostrar su nota en el ranking.
 - RF.RAN.1.5.1.2. El sistema le dará la opción al usuario de volver a ocultar su nota en el ranking.

6.2.1.1.11 Generación de estadísticas

- RF.EST.1. El sistema mostrará a los usuarios con rol PROFESOR estadísticas de las notas de los alumnos de sus cursos (versión 2.0).
 - RF.EST .1.1. El sistema mostrará estadísticas de:
 - RF.EST .1.1.1. Cada asignatura del profesor.
 - RF.EST .1.1.1.1. Se mostrará la nota media final de los alumnos matriculados en esa asignatura.
 - RF.EST .1.1.1.2. Se mostrará un gráfico circular representando el número de aprobados (nota mayor o igual a 5) y suspensos (nota menor a 5).
 - RF.EST .1.1.1.3. Se mostrará un gráfico de barras con el desglose de notas.
 - RF.EST .1.1.2. Cada grupo del profesor.
 - RF.EST .1.1.2.1. Se mostrará la nota media final de la parte evaluable a la que pertenece el grupo de los alumnos de ese grupo.



RF. EST .1.1.2.2. Se mostrará un gráfico circular representando el número de aprobados (nota mayor o igual a 5) y suspensos (nota menor a 5).

RF. EST .1.1.2.3. Se mostrará un gráfico de barras con el desglose de notas.

RF. EST .1.1.3. Cada actividad del profesor.

RF. EST .1.1.3.1. Se mostrará la nota media de los alumnos de la actividad.

RF. EST .1.1.3.2. Se mostrará un gráfico circular representando el número de aprobados (nota mayor o igual a 5) y suspensos (nota menor a 5).

RF. EST .1.1.3.3. Se mostrará un gráfico de barras con el desglose de notas.

6.2.1.1.12 Accesibilidad

RF. ACC.1. El sistema estará disponible en los idiomas presentes en LISTA_IDIOMAS

RF. ACC .1.1. LISTA_IDIOMAS contendrá inicialmente:

RF. ACC .1.1.1. Español

RF. ACC .1.1.2. Inglés

6.2.1.1.13 Gestión de administración

RF. ADMIN.1. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR acceder a las métricas de la aplicación

RF. ADMIN.2. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR acceder a la salud de la aplicación

RF. ADMIN.3. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR acceder a la configuración de la aplicación

RF. ADMIN.4. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR acceder a los logs de la aplicación

RF. ADMIN.4.1. Por cada log, se mostrará:

RF. ADMIN.4.1.1. Su nombre

RF. ADMIN.4.1.2. Su nivel.

RF. ADMIN.4.1.2.1. Este nivel puede ser editado

RF. ADMIN.4.1.2.2. Los niveles disponibles son:

RF. ADMIN.4.1.2.2.1. TRACE

RF. ADMIN.4.1.2.2.2. DEBUG

RF. ADMIN.4.1.2.2.3. INFO

RF. ADMIN.4.1.2.2.4. WARN

RF. ADMIN.4.1.2.2.5. ERROR

RF. ADMIN.4.1.2.2.6. OFF

RF. ADMIN.5. El sistema permitirá a los usuarios con rol ADMINISTRADOR visualizar a los endpoints de la API del sistema.

6.2.1.2 Requisitos no funcionales

RNF.1. El sistema será compatible con Google Chrome, Microsoft Edge y Mozilla Firefox.

- RNF.2. El sistema será compatible con el protocolo HTTP.
- RNF.3. El sistema deberá soportar una carga de 1500 usuarios conectados de manera simultánea.
- RNF.4. El sistema utilizará la metodología Métrica V.3
- RNF.5. El sistema tendrá un tiempo de respuesta medio de menos de 1 segundo.

6.2.2 Identificación de Actores del Sistema

Un actor es algo o alguien que reside fuera del sistema y que interactúa con el mismo (actor primario) o bien es algo o alguien sobre el que el sistema actúa (actor secundario). Un actor puede ser una persona, un dispositivo, otro sistema o un subsistema.

A continuación, se describirán los actores de TrackingApp 2.0.

6.2.2.1 *Usuario no identificado*

Este usuario es aquel que no ha iniciado sesión en la aplicación. Las únicas acciones que puede realizar es iniciar sesión o cambiar el idioma.

6.2.2.2 *Usuario identificado administrador*

Este usuario es aquel que ha iniciado sesión en la aplicación y tiene rol de administrador. Puede visualizar, crear, editar o borrar todas las entidades del sistema, así como ver información de administración general de la aplicación.

6.2.2.3 *Usuario identificado alumno*

Este usuario es aquel que ha iniciado sesión en la aplicación y tiene rol de alumno. Puede acceder a la información de los grados, asignaturas y grupos en los que esté registrado, así como visualizar sus actividades, asistencias, calificaciones y encuestas.

6.2.2.4 *Usuario identificado profesor*

Este usuario es aquel que ha iniciado sesión en la aplicación y tiene rol de profesor. Puede acceder a la información de los grados, asignaturas y grupos en los que esté registrado, así como visualizar sus actividades, asistencias de sus alumnos y las suyas, calificaciones de sus alumnos y encuestas con las respuestas de sus alumnos. Puede crear y editar actividades, calificaciones, asistencias y encuestas, así como ver estadísticas y gráficas sobre las calificaciones de sus alumnos. También puede importar y exportar actas.

6.2.3 Especificación de Casos de Uso

En este apartado se describirá la especificación de los casos de uso de TrackingApp 2.0. Solo se incluirán los casos de uso relativos a la nueva funcionalidad añadida, y por tanto no se describirán aquellos casos de uso ya presentes en la aplicación original.

| Nombre del caso de uso | Descripción |
|---|--|
| Importar listado de alumnos matriculados | El profesor podrá importar un acta en CSV conteniendo la asignación de alumnos a los grupos |
| Importar acta de asistencias | El profesor podrá importar un acta en CSV conteniendo las asistencias de alumnos y profesores. |
| Exportar acta de asignatura | El profesor podrá exportar un acta conteniendo las notas de los alumnos de una asignatura completa. Se podrá exportar en formato simple o detallado, en Excel o PDF, y se podrá elegir si mostrar el nombre, DNI o ambos de los alumnos. Además, se podrá proteger el DNI. |
| Exportar acta de grupo | El profesor podrá exportar un acta conteniendo las notas de los alumnos de un grupo. Se podrá exportar en formato simple o detallado, en Excel o PDF, y se podrá elegir si mostrar el nombre, DNI o ambos de los alumnos. Además, se podrá proteger el DNI. |
| Exportar acta de actividad | El profesor podrá exportar un acta conteniendo las notas de los alumnos de una actividad. Se podrá exportar en formato simple o detallado, en Excel o PDF, y se podrá elegir si mostrar el nombre, DNI o ambos de los alumnos. Además, se podrá proteger el DNI. |
| Ver encuestas | Los profesores y alumnos podrán ver las encuestas disponibles para una actividad. Los alumnos solo podrán ver las encuestas que los profesores decidan mostrar. |
| Crear encuesta | El profesor podrá crear una nueva encuesta para una determinada actividad. El sistema pedirá al profesor introducir la fecha de apertura y la fecha de cierre, así como el nombre de la encuesta y si es anónima o no. |



| | |
|---------------------------------------|---|
| | También podrá elegir crear una encuesta predeterminada. |
| Mostrar encuesta a alumnos | El profesor podrá mostrar una encuesta previamente creada a los alumnos. |
| Editar encuesta | El profesor podrá editar una encuesta de una determinada actividad. El profesor podrá editar la fecha de apertura y la fecha de cierre, así como el nombre de la encuesta. |
| Borrar encuesta | El profesor podrá borrar una encuesta de una determinada actividad. |
| Crear pregunta | El profesor podrá crear una nueva pregunta para una determinada encuesta. Podrá elegir entre una pregunta de respuesta libre o escala Likert. El profesor introducirá el enunciado de la pregunta; también podrá editar las opciones de la escala Likert. |
| Borrar pregunta | El profesor podrá borrar una pregunta de una determinada encuesta. |
| Contestar encuesta | El alumno podrá contestar las preguntas de una encuesta que esté abierta. |
| Ver respuestas | El profesor podrá ver las respuestas de los alumnos que contestaran a una encuesta. El alumno podrá ver la respuesta que envió previamente. |
| Ver estadísticas de asignatura | El profesor podrá ver las estadísticas de las notas de una asignatura. Se mostrará la nota media, así como un gráfico circular con la relación de aprobados y suspensos y un gráfico de barras mostrando el número de alumnos en cada rango de nota. |
| Ver estadísticas de grupo | El profesor podrá ver las estadísticas de las notas de un grupo. Se mostrará la nota media, así como un gráfico circular con la relación de aprobados y suspensos y un gráfico de barras mostrando el número de alumnos en cada rango de nota. |
| Ver estadísticas de actividad | El profesor podrá ver las estadísticas de las notas de una actividad. Se mostrará la nota media, así como un gráfico circular con la relación de aprobados y suspensos y un gráfico |

| | |
|--|--|
| | de barras mostrando el número de alumnos en cada rango de nota. |
| Activar ranking de notas | El profesor podrá activar el ranking de notas al crear una actividad. |
| Participar en ranking de notas | El alumno podrá participar en el ranking de notas de aquellas actividades que lo tengan activado. |
| Ver ranking de notas | El alumno que participe en el ranking de notas podrá ver las notas de todos aquellos alumnos que también participen, ordenados de mayor a menor. Podrá ver también un gráfico ilustrativo. |
| Crear curso a partir de otro | El administrador podrá crear un nuevo curso académico copiando las asignaturas, guías docentes y grupos de otro curso existente. |
| Confirmar asistencia con una cuenta de profesor | El profesor podrá confirmar su asistencia. |

Tabla 25. Especificación de caso de uso

6.3 ASI 3: IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE ANÁLISIS

En esta sección, se analizará el sistema para descomponerlo en sistemas más pequeños (subsistemas) que faciliten su posterior análisis.

6.3.1 Descripción de los Subsistemas

En esta sección se enumerarán todos los subsistemas identifiquemos en la aplicación. Los subsistemas son agrupaciones de paquetes y clases que tienen un objetivo propósito común.

6.3.1.1 Front-end

El front-end modela la interfaz gráfica de la aplicación. Se divide a su vez en varios subsistemas.

6.3.1.1.1 Rutas

Este subsistema es el encargado de enrutar las diferentes URLs de la aplicación. Asigna a cada URL una vista diferente

6.3.1.1.2 Contenido estático

Incluye los archivos CSS, imágenes y archivos de internacionalización de la aplicación.



6.3.1.1.3 Vistas

Este subsistema se encarga de las vistas (la propia interfaz gráfica) de la aplicación.

6.3.1.1.4 Dominio

Este subsistema se compone de las entidades del modelo entidad-relación.

6.3.1.1.5 Gestor de estado y peticiones

Este subsistema se ocupa de manejar el estado de la aplicación, realizando peticiones HTTP al back-end tanto para consultar información, actualizarla, crearla o eliminarla. Utiliza los reducers de Redux y Axios.

6.3.1.2 *Back-end*

El back-end se encarga de la lógica de la aplicación. Se divide en varios subsistemas, y sigue la estructura básica de un proyecto de Spring con Java.

6.3.1.2.1 Controladores

Este subsistema recibe y procesa las peticiones HTTP que envía el front-end.

6.3.1.2.2 Servicios

Este subsistema es el que realiza las operaciones lógicas de la aplicación, ya sea algo tan simple como recopilar una lista de grados a algo complicado como realizar el cálculo de las notas finales de cada alumno. En este subsistema también se validan y filtran los datos según los permisos del usuario actual.

6.3.1.2.3 Repositorios

Este subsistema se encarga de realizar las operaciones sobre la base de datos.

6.3.1.2.4 Dominio

Este subsistema se compone de las entidades del modelo entidad-relación.

6.3.1.2.5 Seguridad y configuración

Este subsistema se encarga de toda la configuración del subsistema del back-end, así como de la seguridad de este (por ejemplo, de la protección de las rutas de la aplicación según los privilegios de cada usuario)

6.3.1.3 *Persistencia*

Este subsistema es la base de datos de la aplicación, encargada de la persistencia de toda la información de esta.



6.3.1.4 Pruebas

Este subsistema es el encargado de las pruebas de la aplicación.

6.3.2 Descripción de los Interfaces entre Subsistemas

Todos los subsistemas que forman parte del subsistema Back-end se comunican directamente entre sí. Concretamente, el subsistema de Controladores se comunicará, principalmente, con el subsistema de Servicios, y en ciertas ocasiones con el subsistema de Repositorios (solo para evitar referencias circulares). El subsistema de Servicios se comunicará exclusivamente con el de Repositorios, y este, a su vez, se comunicará con el subsistema de Persistencia.

De forma análoga a lo que ocurre con los subsistemas del Back-end, todos los subsistemas del Front-end se comunican directamente entre sí.

El subsistema de Gestor de estado y peticiones es el encargado de enviar las peticiones HTTP al subsistema del Back-end (al de Controladores) mediante una API REST, conectando así el Front y el Back-end de la aplicación.

Todos estos subsistemas se comunicarán localmente (dentro de la propia máquina).

6.4 ASI 4: ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO

En esta sección se describirán los casos de uso identificados anteriormente de forma detallada, a través de sus escenarios. Los escenarios describen las interacciones entre los usuarios y el sistema.

6.4.1 Importar listado de alumnos matriculados

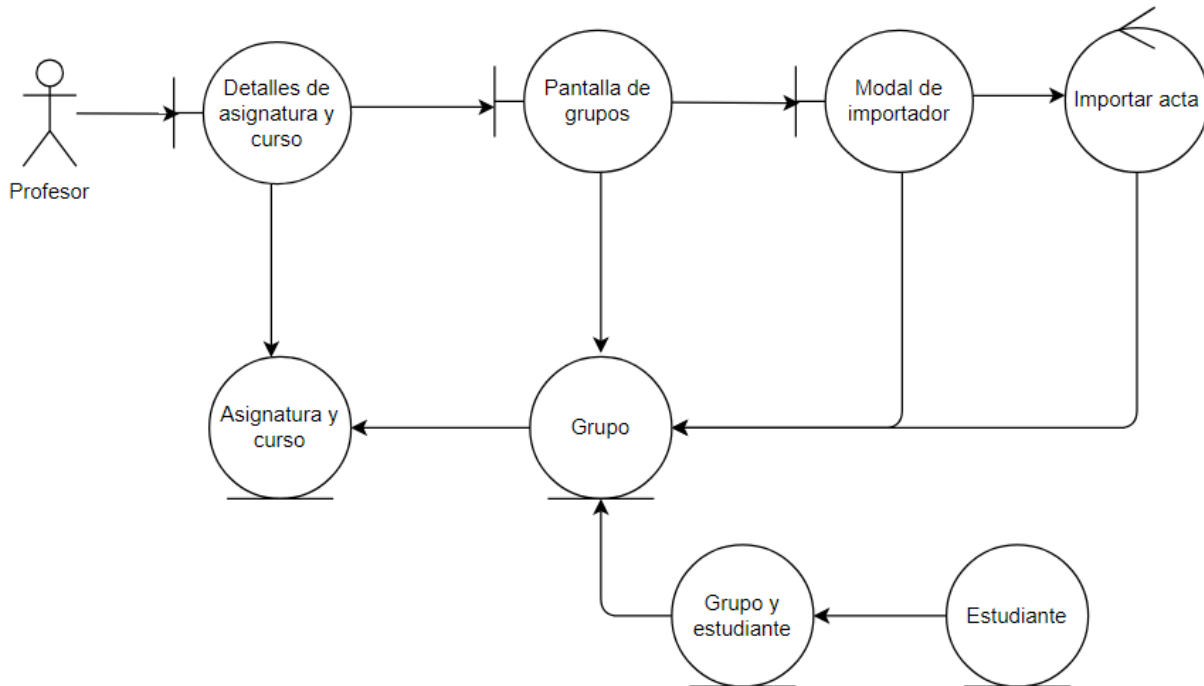


Ilustración 48. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Importar acta de grupo

| Importar acta de grupos | |
|-------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | Se actualizará la asignación de alumnos a grupos |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor accede a una asignatura concreta El profesor selecciona el archivo de importación El profesor importa el acta |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | El archivo no está en formato CSV: se notifica al usuario y no se continúa la exportación |
| Notas | |

Tabla 26. Análisis de caso de uso. Importar acta de grupos

6.4.2 Importar acta de asistencias

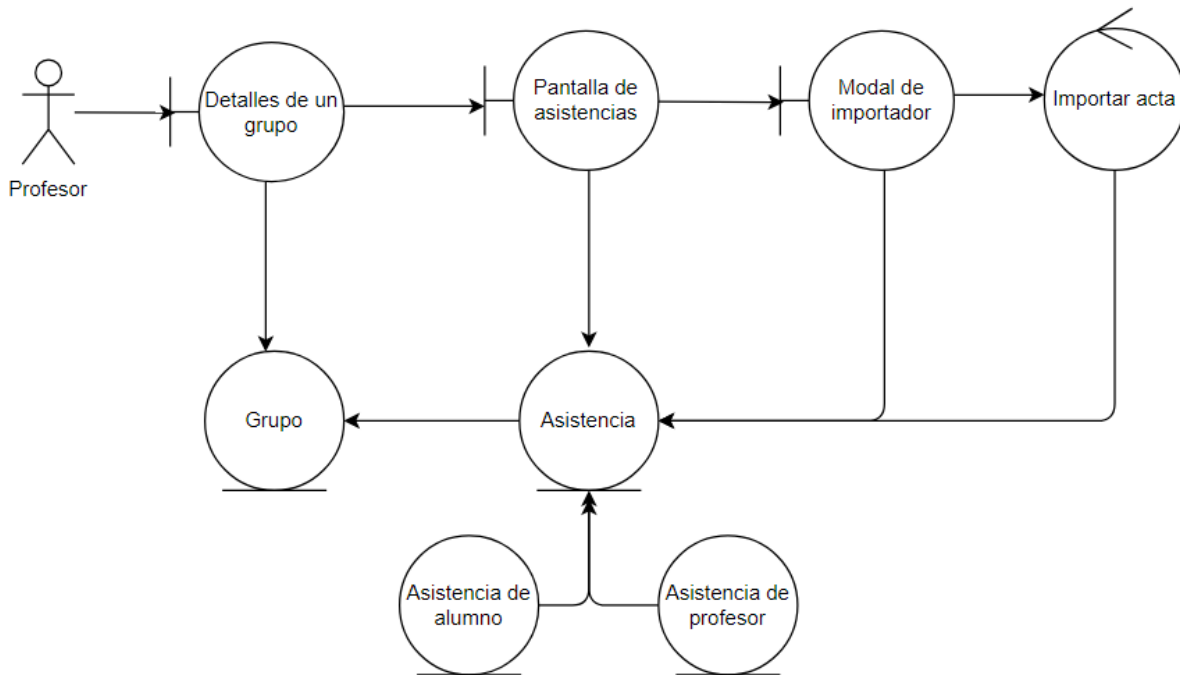


Ilustración 49. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Importar acta de asistencias

| Importar acta de asistencias | |
|-------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | Se actualizarán las asistencias de profesores y alumnos |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor accede a un grupo concreto El profesor selecciona el archivo de importación El profesor importa el acta |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | El archivo no está en formato CSV: se notifica al usuario y no se continúa la exportación |
| Notas | |

Tabla 27. Análisis de caso de uso. Importar acta de asistencias

6.4.3 Exportar acta de asignatura

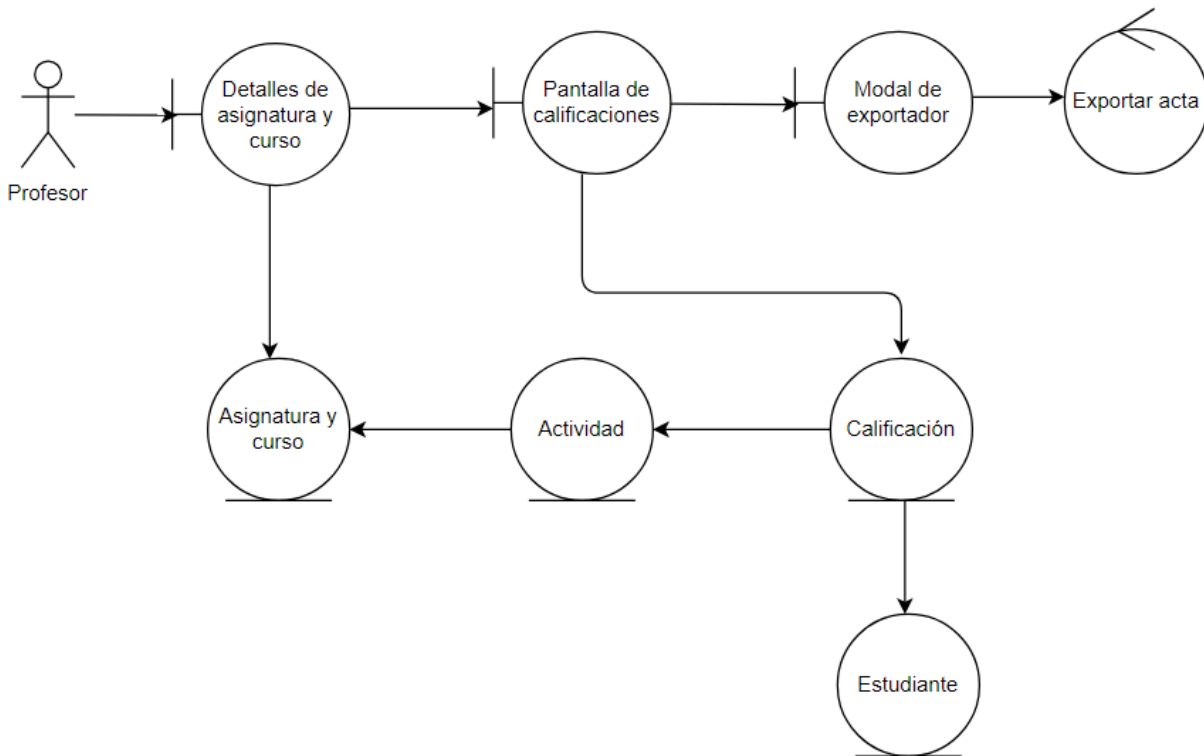


Ilustración 50. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Exportar acta de asignatura

| Exportar acta de asignatura | |
|-------------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | Se generará un archivo PDF o Excel descargable |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | <p>El profesor accede a una asignatura concreta</p> <p>El profesor accede a la vista de calificaciones</p> <p>El profesor selecciona el exportador</p> <p>El profesor selecciona el formato simple</p> <p>El profesor selecciona el formato PDF</p> <p>El profesor exporta el acta</p> |
| Escenarios secundarios | <p>Escenario secundario 1</p> <p>El profesor accede a una asignatura concreta</p> <p>El profesor accede a la vista de calificaciones</p> <p>El profesor selecciona el exportador</p> <p>El profesor selecciona el formato simple</p> <p>El profesor selecciona el formato EXCEL</p> <p>El profesor exporta el acta</p> <p>Escenario secundario 2</p> |



| | |
|--------------------|---|
| | <p>El profesor accede a una asignatura concreta</p> <p>El profesor accede a la vista de calificaciones</p> <p>El profesor selecciona el exportador</p> <p>El profesor selecciona el formato detallado</p> <p>El profesor selecciona el formato PDF</p> <p>El profesor selecciona mostrar el nombre</p> <p>El profesor selecciona mostrar el DNI</p> <p>El profesor selecciona no proteger el DNI</p> <p>El profesor exporta el acta</p> <p>Escenario secundario 3</p> <p>El profesor accede a una asignatura concreta</p> <p>El profesor accede a la vista de calificaciones</p> <p>El profesor selecciona el exportador</p> <p>El profesor selecciona el formato detallado</p> <p>El profesor selecciona el formato EXCEL</p> <p>El profesor selecciona mostrar el DNI</p> <p>El profesor selecciona proteger el DNI</p> <p>El profesor exporta el acta</p> |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 28. Análisis de caso de uso. Exportar acta de asignatura

6.4.4 Exportar acta de grupo

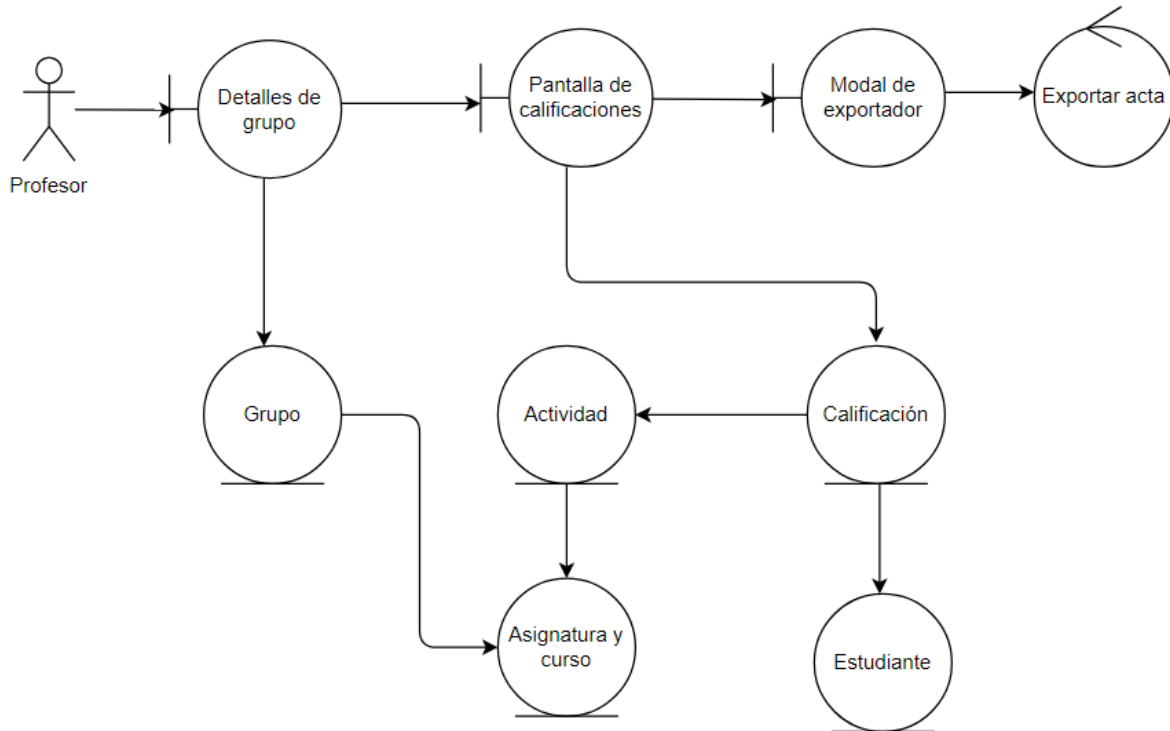


Ilustración 51. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Exportar acta de grupo

| Exportar acta de grupo | |
|-------------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | Se generará un archivo PDF o Excel descargable |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor accede a un grupo El profesor accede a la vista de calificaciones El profesor selecciona el exportador El profesor selecciona el formato simple El profesor selecciona el formato PDF El profesor exporta el acta |
| Escenarios secundarios | Escenario secundario 1 El profesor accede a un grupo El profesor accede a la vista de calificaciones El profesor selecciona el exportador El profesor selecciona el formato simple El profesor selecciona el formato EXCEL El profesor exporta el acta Escenario secundario 2 |



| | |
|--------------------|---|
| | <p>El profesor accede a un grupo El profesor accede a la vista de calificaciones El profesor selecciona el exportador El profesor selecciona el formato detallado El profesor selecciona el formato PDF El profesor selecciona mostrar el nombre El profesor selecciona mostrar el DNI El profesor selecciona no proteger el DNI El profesor exporta el acta</p> <p>Escenario secundario 3</p> <p>El profesor accede a un grupo El profesor accede a la vista de calificaciones El profesor selecciona el exportador El profesor selecciona el formato detallado El profesor selecciona el formato EXCEL El profesor selecciona mostrar el DNI El profesor selecciona proteger el DNI El profesor exporta el acta</p> |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 29. Análisis de caso de uso. Exportar acta de grupo

6.4.5 Exportar acta de actividad

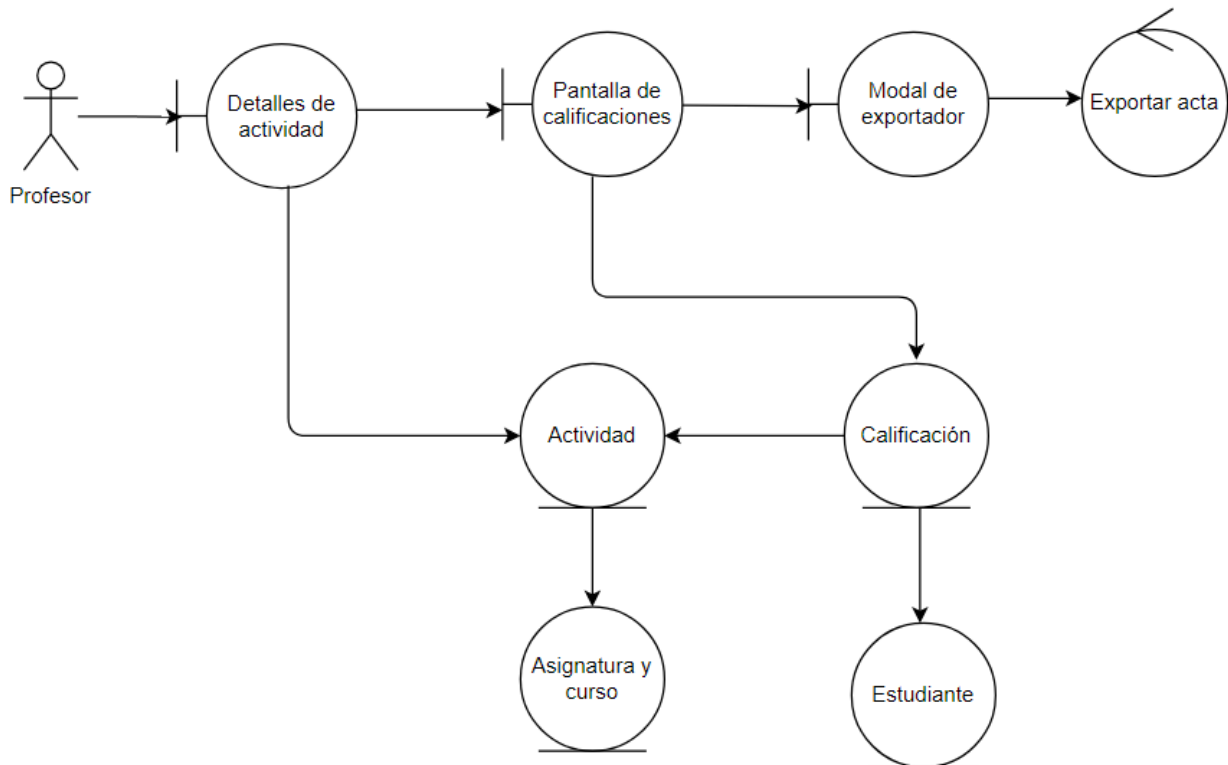


Ilustración 52. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Exportar acta de actividad

| Exportar acta de actividad | |
|-------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | Se generará un archivo PDF o Excel descargable |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor accede a una actividad El profesor accede a la vista de calificaciones El profesor selecciona el exportador El profesor selecciona el formato simple El profesor selecciona el formato PDF El profesor exporta el acta |
| Escenarios secundarios | Escenario secundario 1 El profesor accede a una actividad El profesor accede a la vista de calificaciones El profesor selecciona el exportador El profesor selecciona el formato simple El profesor selecciona el formato EXCEL El profesor exporta el acta Escenario secundario 2 |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>El profesor accede a una actividad</p> <p>El profesor accede a la vista de calificaciones</p> <p>El profesor selecciona el exportador</p> <p>El profesor selecciona el formato detallado</p> <p>El profesor selecciona el formato PDF</p> <p>El profesor selecciona mostrar el nombre</p> <p>El profesor selecciona mostrar el DNI</p> <p>El profesor selecciona no proteger el DNI</p> <p>El profesor exporta el acta</p> <p>Escenario secundario 3</p> <p>El profesor accede a una actividad</p> <p>El profesor accede a la vista de calificaciones</p> <p>El profesor selecciona el exportador</p> <p>El profesor selecciona el formato detallado</p> <p>El profesor selecciona el formato EXCEL</p> <p>El profesor selecciona mostrar el DNI</p> <p>El profesor selecciona proteger el DNI</p> <p>El profesor exporta el acta</p> |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 30. Análisis de caso de uso. Exportar acta de actividad

6.4.6 Ver encuestas

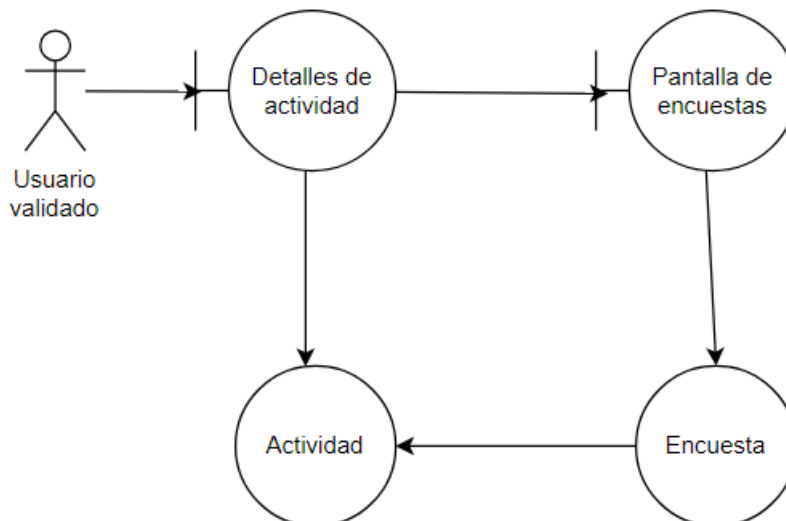


Ilustración 53. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Ver encuesta

| Ver encuestas | |
|-------------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión |
| Postcondiciones | |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado |
| Descripción | El usuario accede a actividad El sistema muestra todas las encuestas disponibles para esa actividad |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | La actividad no tiene encuestas asociadas o no tiene encuestas visibles: se mostrará un aviso |
| Notas | Para los usuarios con rol ALUMNO, solo se mostrarán las encuestas que estén visibles para el alumnado |

Tabla 31. Análisis de caso de uso. Ver encuestas

6.4.7 Crear encuesta

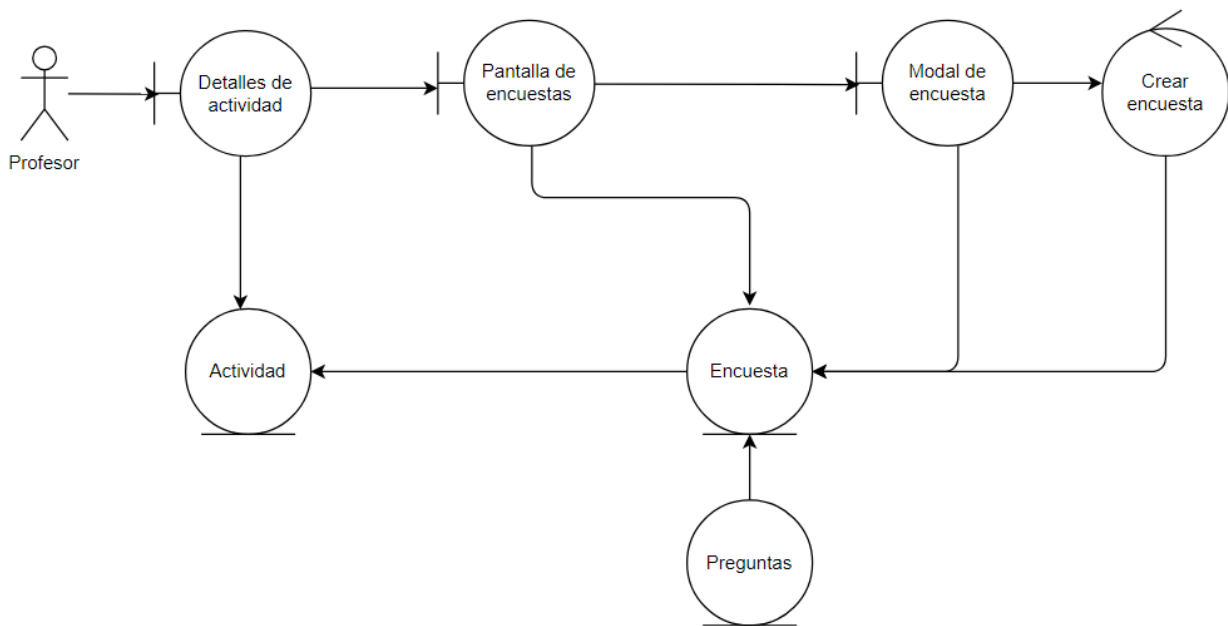


Ilustración 54. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Crear encuesta

| Crear encuesta | |
|------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | Una nueva encuesta es creada. |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor selecciona una actividad |

| | |
|-------------------------------|---|
| | <p>El profesor selecciona “crear encuesta”</p> <p>El profesor selecciona la opción de “crear desde cero”</p> <p>El profesor introduce el nombre de la encuesta</p> <p>El profesor selecciona la fecha de cierre</p> <p>El profesor selecciona la fecha de apertura</p> <p>El profesor selecciona si la encuesta es anónima o no</p> <p>El profesor crea la encuesta</p> |
| Escenarios secundarios | <p>El profesor selecciona una actividad</p> <p>El profesor selecciona “crear encuesta”</p> <p>El profesor selecciona la opción de “crear predeterminada”</p> <p>El profesor crea la encuesta</p> |
| Excepciones | <p>El nombre de la encuesta está vacío: se mostrará un mensaje de error</p> <p>La fecha de cierre es anterior a la fecha de apertura: se mostrará un mensaje de error</p> |
| Notas | |

Tabla 32. Análisis de caso de uso. Crear encuesta

6.4.8 Mostrar encuesta a alumnos

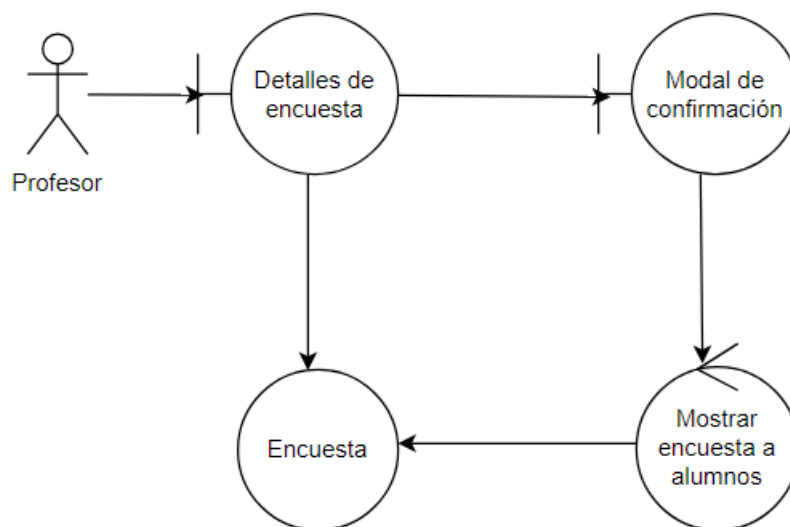


Ilustración 55. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Mostrar encuesta a alumnos

Mostrar encuesta a alumnos

| | |
|-------------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | La encuesta es visible para los alumnos. Ya no se pueden añadir o borrar preguntas. |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor elige una encuesta El profesor selecciona “mostrar encuesta a alumnos” El profesor confirma la selección |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 33. Análisis de caso de uso. Mostrar encuesta a alumnos

6.4.9 Editar encuesta

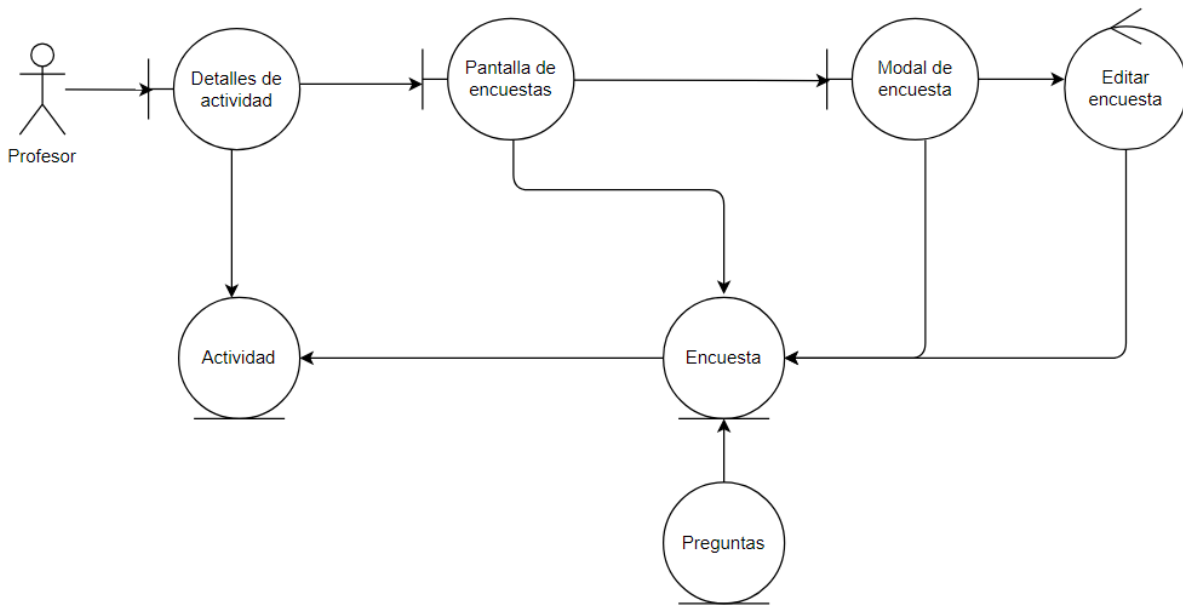


Ilustración 56. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Editar encuesta

| Editar encuesta | |
|------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | La encuesta es actualizada |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor elige una encuesta El profesor edita uno de los siguientes datos: |

| | |
|-------------------------------|--|
| | Nombre de la encuesta, fecha de cierre, fecha de apertura, si es anónima o no El profesor guarda la encuesta |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | El nombre de la encuesta está vacío: se mostrará un mensaje de error La fecha de cierre es anterior a la fecha de apertura: se mostrará un mensaje de error |
| Notas | |

Tabla 34. Análisis de caso de uso. Editar encuesta

6.4.10 Borrar encuesta

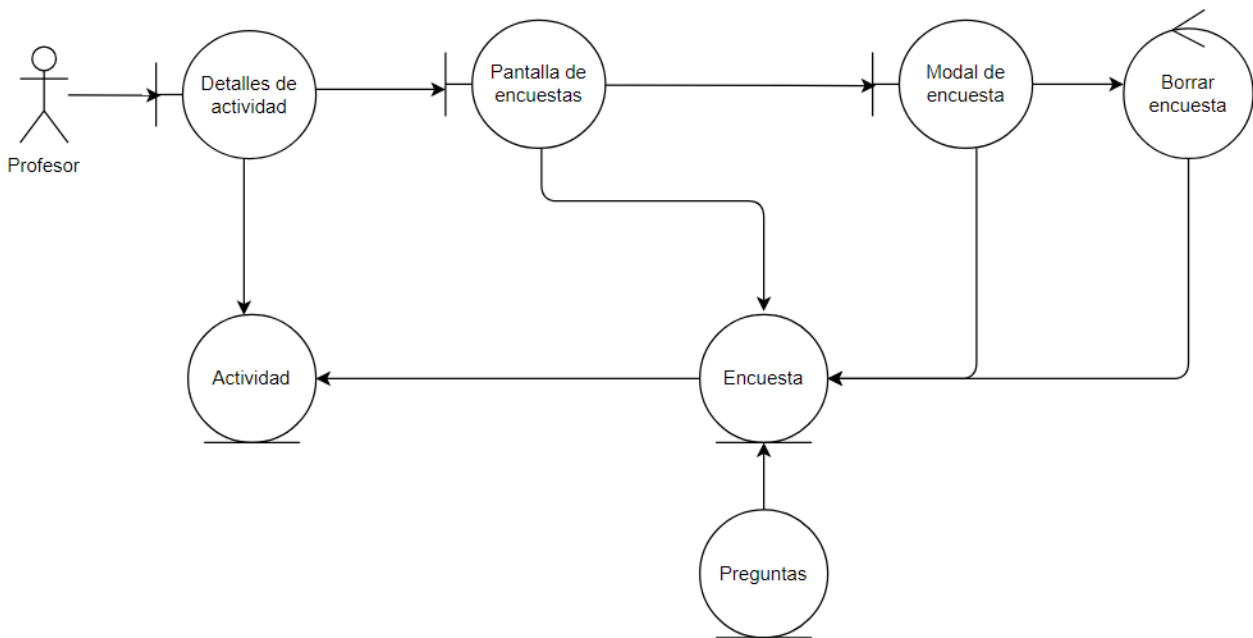


Ilustración 57. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Borrar encuesta

| Borrar encuesta | |
|-------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | La encuesta y sus preguntas son borradas |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor elige una encuesta El profesor elimina la encuesta |
| Escenarios secundarios | El profesor elige una encuesta El profesor no puede eliminar la encuesta, pues ya se mostró a los alumnos. |
| Excepciones | |

Tabla 35. Análisis de caso de uso. Borrar encuesta

6.4.11 Crear pregunta

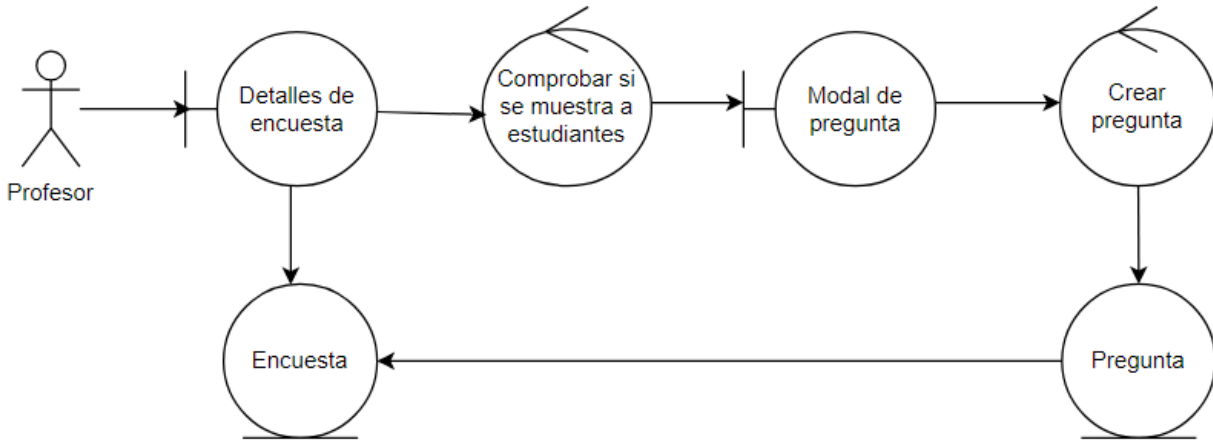


Ilustración 58. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Crear pregunta

| Crear pregunta | |
|-------------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | Se creará una pregunta asociada a la encuesta |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | <p>El profesor seleccionará una encuesta</p> <p>El profesor elegirá crear una pregunta</p> <p>El profesor introducirá el enunciado de la pregunta</p> <p>El profesor seleccionará “Respuesta libre”</p> <p>El profesor guardará la pregunta</p> |
| Escenarios secundarios | <p>Escenario secundario 1</p> <p>El profesor seleccionará una encuesta</p> <p>El profesor elegirá crear una pregunta</p> <p>El profesor introducirá el enunciado de la pregunta</p> <p>El profesor seleccionará “Respuesta de calificación”</p> <p>El profesor introducirá los textos asociados a cada valor de la escala Likert</p> <p>El profesor guardará la pregunta</p> <p>Escenario secundario 2</p> |

| | |
|--------------------|--|
| | El profesor seleccionará una encuesta El profesor no podrá añadir preguntas, pues la encuesta ya se muestra a los alumnos. |
| Excepciones | El enunciado de la pregunta está vacío: se mostrará un aviso El enunciado de la pregunta sobrepasa los 280 caracteres: se mostrará un aviso |
| Notas | |

Tabla 36. Análisis de caso de uso. Crear pregunta

6.4.12 Borrar pregunta

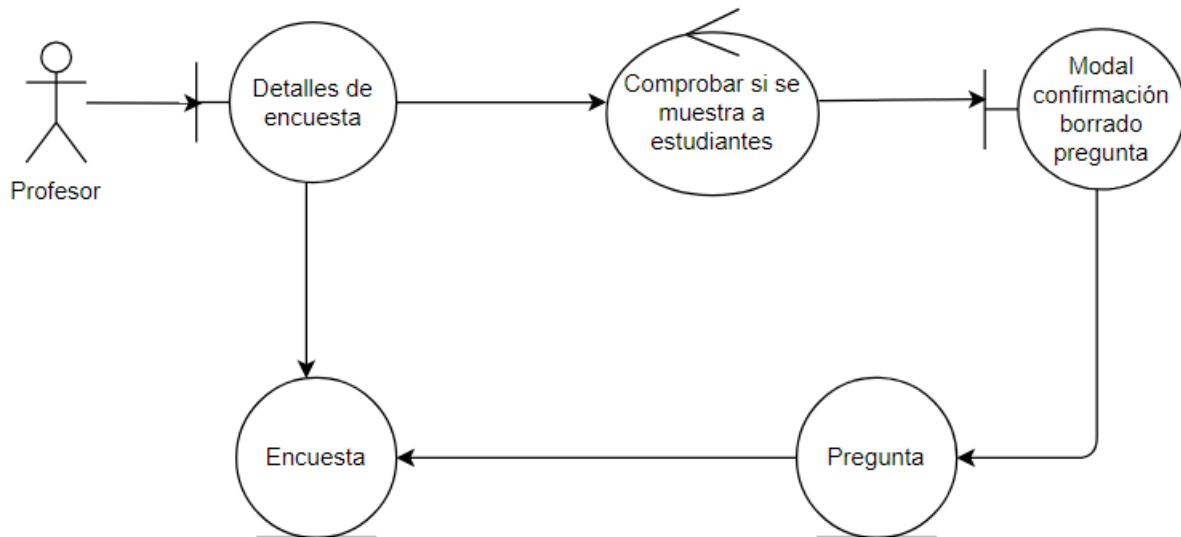


Ilustración 59. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Borrar pregunta

| Borrar pregunta | |
|-------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | La pregunta es borrada de la encuesta |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor seleccionará una encuesta El profesor borrará una pregunta asociada a la encuesta |
| Escenarios secundarios | El profesor seleccionará una encuesta El profesor no podrá eliminar preguntas, pues la encuesta ya se muestra a los alumnos. |
| Excepciones | |

Tabla 37. Análisis de caso de uso. Borrar pregunta

6.4.13 Contestar encuesta

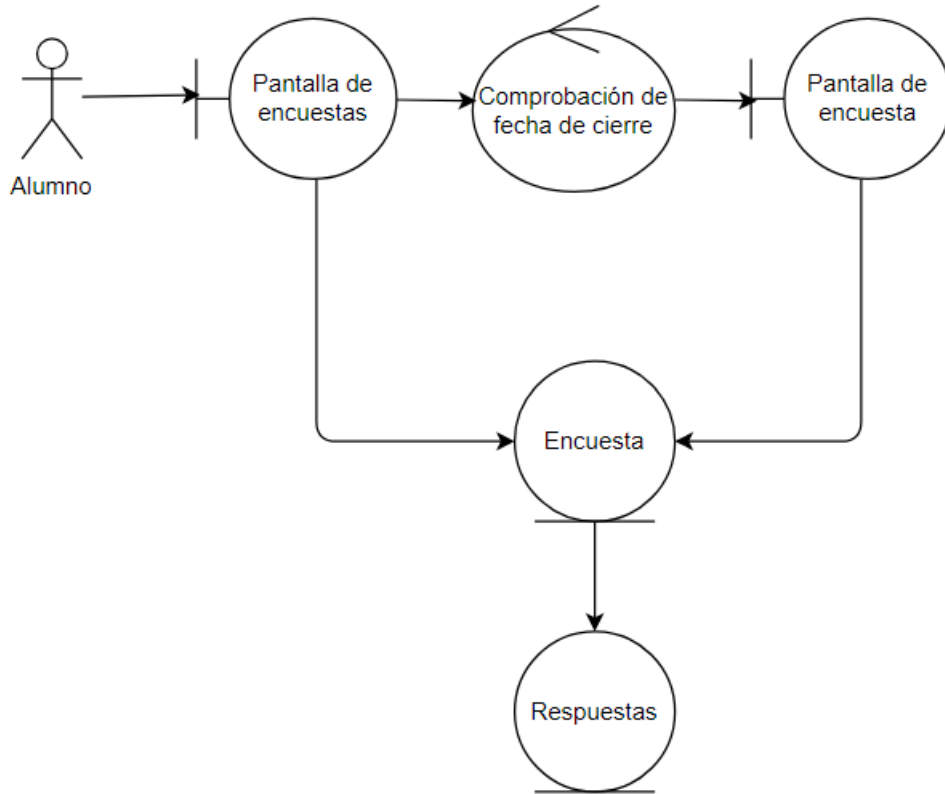


Ilustración 60. Análisis de casos de uso. Diagrama de robustez. Contestar encuesta

| Contestar encuesta | |
|-------------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol ALUMNO |
| Descripción | <p>El alumno seleccionará una actividad</p> <p>El alumno seleccionará ver las encuestas asociadas</p> <p>El alumno seleccionará una encuesta</p> <p>El alumno contestará las preguntas de la encuesta</p> <p>El alumno enviará la encuesta</p> |
| Escenarios secundarios | El alumno seleccionará una actividad |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>El alumno seleccionará ver las encuestas asociadas</p> <p>El alumno seleccionará una encuesta</p> <p>El alumno no contestará las preguntas de la encuesta porque ya está cerrada</p> |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 38. Análisis de caso de uso. Contestar encuesta

6.4.14 Ver respuestas

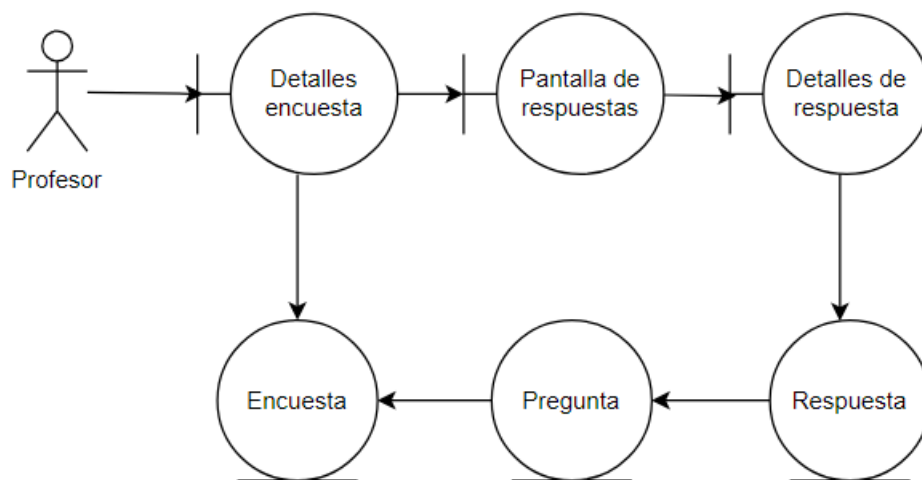


Ilustración 61. Análisis de casos de uso. Diagrama de robustez. Ver respuestas

| Ver respuestas | |
|-------------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR o rol ALUMNO |
| Postcondiciones | |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR o ALUMNO |
| Descripción | <p>El profesor elegirá una encuesta</p> <p>El profesor elegirá ver la lista de respuestas</p> <p>El profesor seleccionará una respuesta concreta</p> <p>El sistema mostrará una respuesta concreta</p> |
| Escenarios secundarios | <p>El alumno elegirá una encuesta ya contestada</p> <p>El sistema mostrará la respuesta</p> |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 39. Análisis de caso de uso. Ver respuestas

6.4.15 Ver estadísticas de asignatura

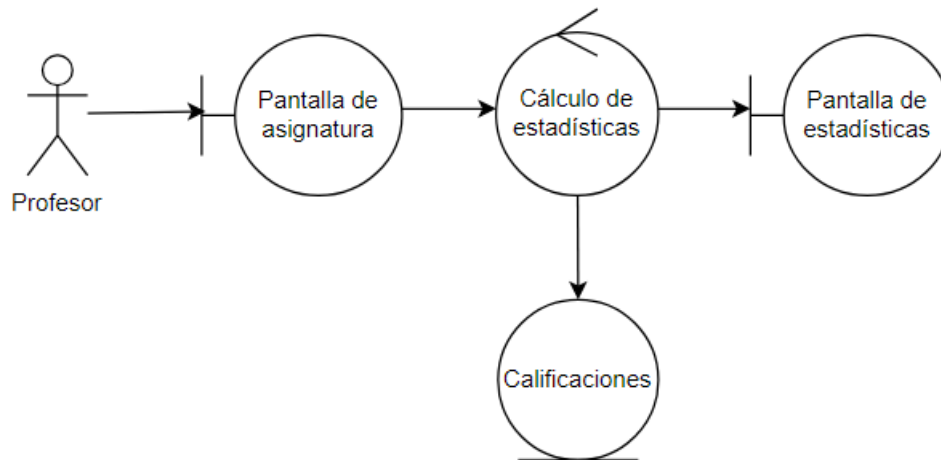


Ilustración 62. Análisis de casos de uso. Diagrama de robustez. Ver estadísticas de asignatura

| Ver estadísticas de asignatura | |
|--------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor elegirá una asignatura El profesor elegirá ver las estadísticas El sistema mostrará estadísticas de las notas de los alumnos de la asignatura |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 40. Análisis de caso de uso. Ver estadísticas de asignatura

6.4.16 Ver estadísticas de grupo

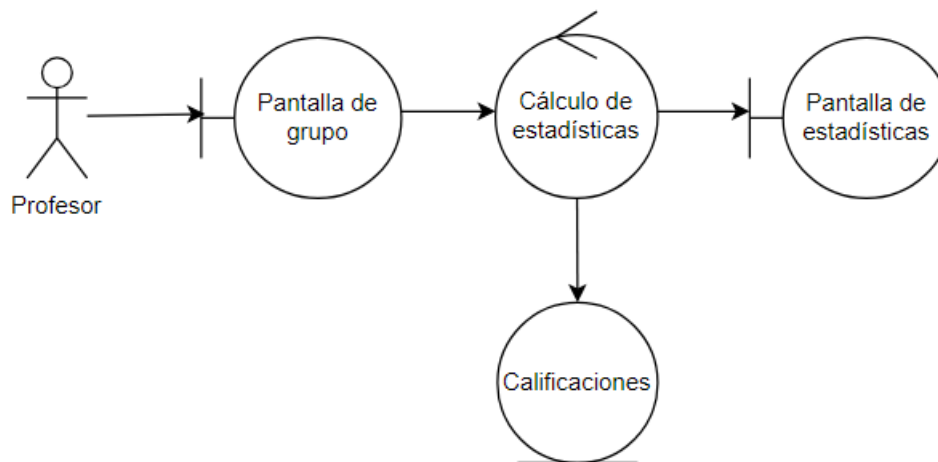


Ilustración 63. Análisis de casos de uso. Diagrama de robustez. Ver estadísticas de grupo

| Ver estadísticas de grupo | |
|-------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor elegirá un grupo El profesor elegirá ver las estadísticas El sistema mostrará estadísticas de las notas de los alumnos de la asignatura |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 41. Análisis de caso de uso. Ver estadísticas de grupo

6.4.17 Ver estadísticas de actividad

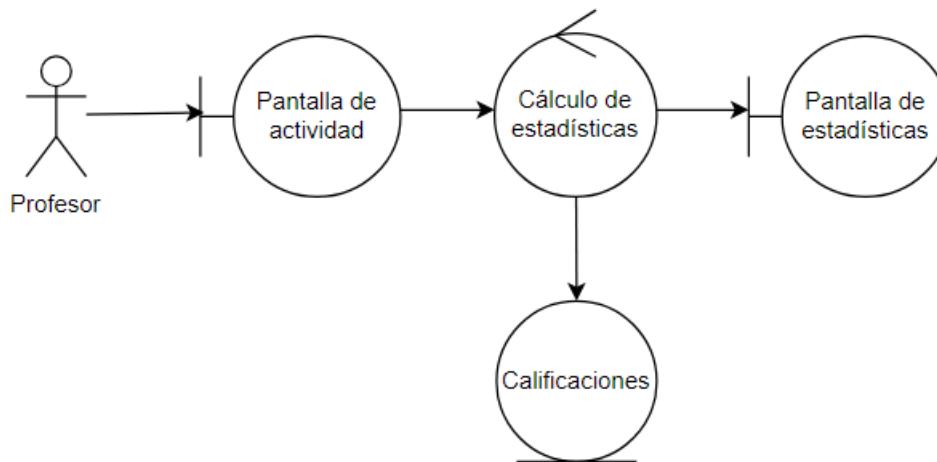


Ilustración 64. Análisis de casos de uso. Diagrama de robustez. Ver estadísticas de actividad

| Ver estadísticas de actividad | |
|-------------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor elegirá una actividad El profesor elegirá ver las estadísticas El sistema mostrará estadísticas de las notas de los alumnos de la asignatura |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 42. Análisis de caso de uso. Ver estadísticas de actividad

6.4.18 Activar ranking de notas

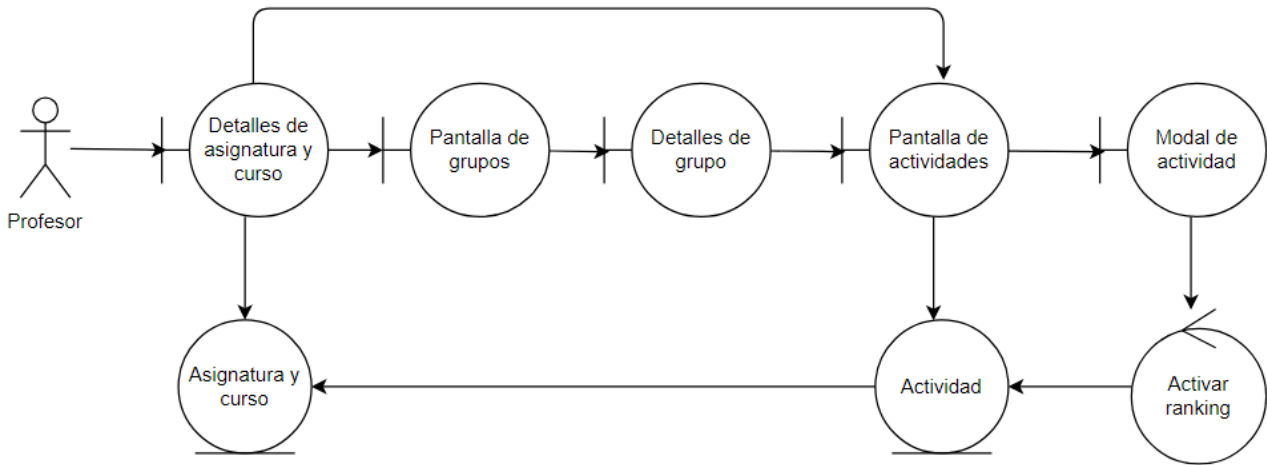


Ilustración 65. Análisis de casos de uso. Diagrama de robustez. Activar ranking de notas

| Activar ranking de notas | |
|-------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | La actividad creada tiene activado el ranking de notas |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor accede a una asignatura El profesor crea o edita una actividad El profesor elige activar el ranking de notas El profesor guarda la actividad |
| Escenarios secundarios | El profesor accede a un grupo El profesor crea o edita una actividad El profesor elige activar el ranking de notas |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 43. Análisis de caso de uso. Activar ranking de notas

6.4.19 Participar en ranking de notas

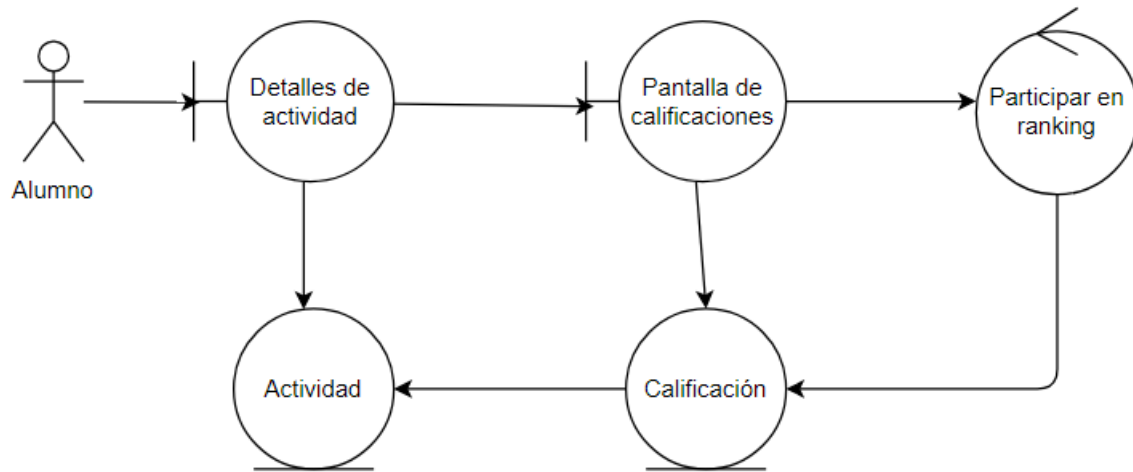


Ilustración 66. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Participar en ranking de notas

| Participar en ranking de notas | |
|--------------------------------|--|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol ALUMNO |
| Postcondiciones | El usuario participa en el ranking de notas para la actividad elegida |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol ALUMNO |
| Descripción | El alumno elige una actividad El alumno selecciona participar en el ranking de notas |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | |
| Notas | El alumno solo podrá participar en el ranking de notas si el profesor lo activó al crear la actividad. |

Tabla 44. Análisis de caso de uso. Participar en ranking de notas

6.4.20 Ver ranking de notas

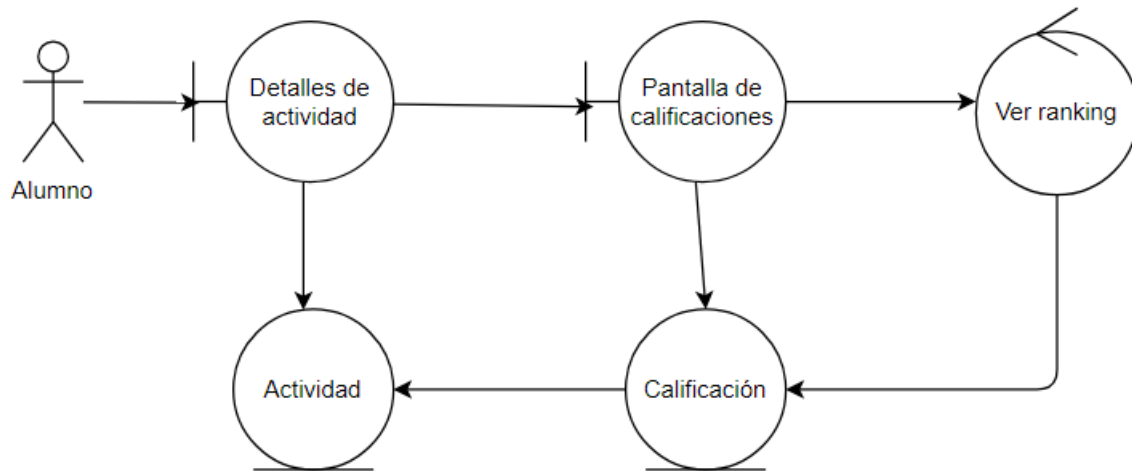


Ilustración 67. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Ver ranking de notas

| Ver ranking de notas | |
|-------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol ALUMNO |
| Postcondiciones | |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol ALUMNO |
| Descripción | El alumno elegirá una actividad El alumno seleccionará ver el ranking de notas El sistema mostrará las notas ordenadas de mayor a menor de todos los alumnos que participen en el ranking |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 45. Análisis de caso de uso. Ver ranking de notas

6.4.21 Crear curso a partir de otro

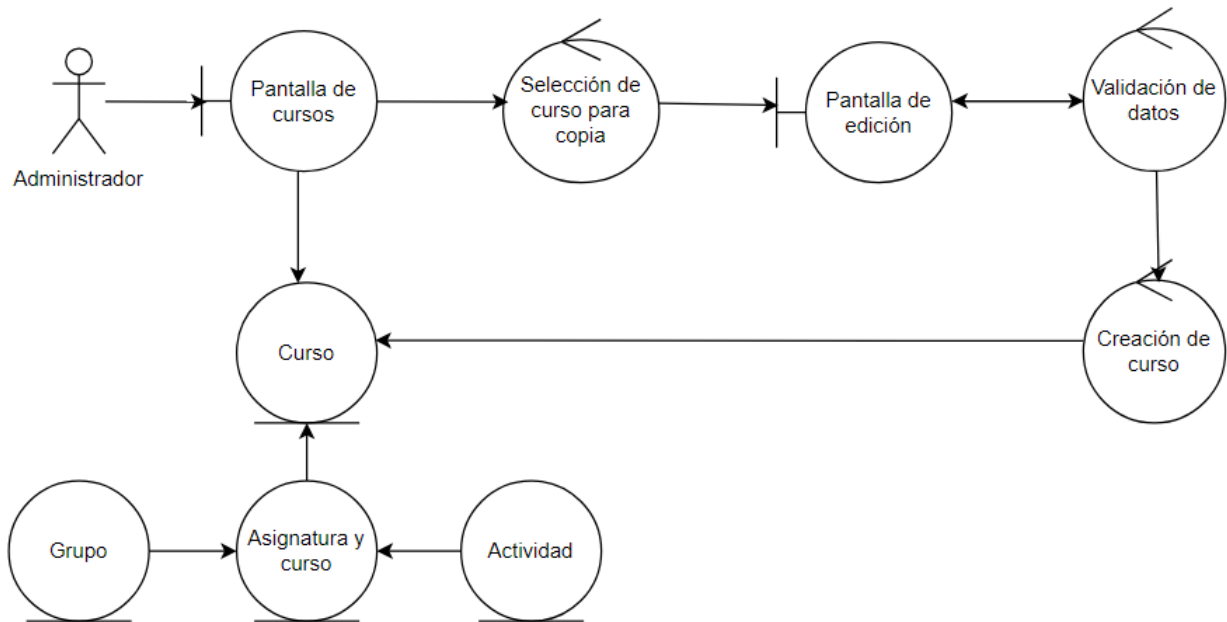


Ilustración 68. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Crear curso a partir de otro

| Crear curso a partir de otro | |
|-------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol ADMINISTRADOR |
| Postcondiciones | El sistema crea un nuevo curso, copiando las asignaturas, grupos y guías docentes del original |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol ADMINISTRADOR |
| Descripción | El administrador elegirá crear un curso a partir de otro El administrador elegirá el curso a copiar El sistema copiará el curso |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | El curso copiado tiene el mismo año que el curso a copiar: el sistema mostrará un error. |
| Notas | |

Tabla 46. Análisis de caso de uso. Crear curso a partir de otro

6.4.22 Confirmar asistencia con una cuenta de profesor

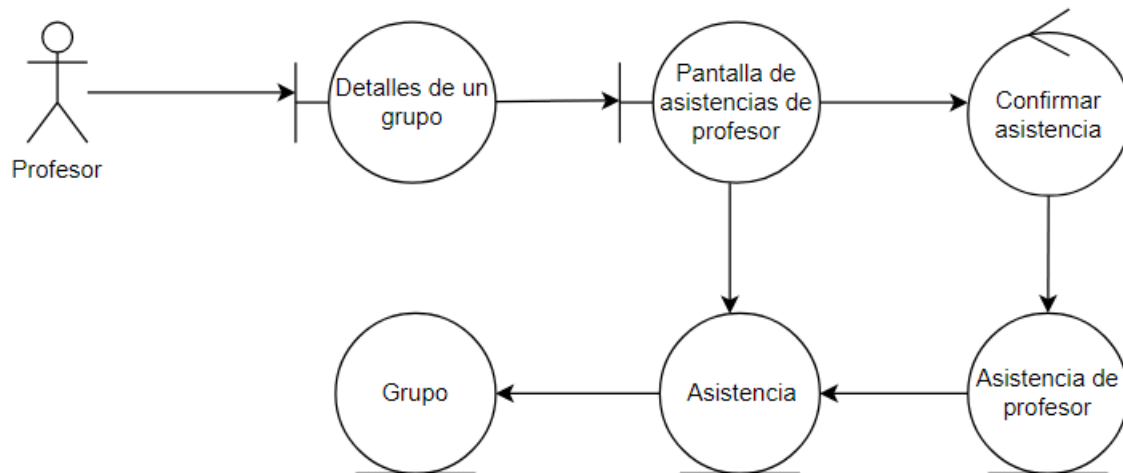


Ilustración 69. Análisis de caso de uso. Diagrama de robustez. Confirmar asistencia con cuenta de profesor

| Crear curso a partir de otro | |
|-------------------------------|---|
| Precondiciones | El usuario inició sesión y tiene rol PROFESOR |
| Postcondiciones | El sistema crea una nueva asistencia de profesor |
| Actores | Iniciado y finalizado por un usuario validado con rol PROFESOR |
| Descripción | El profesor elegirá un grupo El profesor elegirá confirmar una asistencia de profesor para ese grupo |
| Escenarios secundarios | |
| Excepciones | |
| Notas | |

Tabla 47. Análisis de caso de uso. Confirmar asistencia con una cuenta de profesor

6.5 ASI 5: ANÁLISIS DE CLASES

En este apartado se describirán las clases preliminares de TrackingApp 2.0.

6.5.1 Diagrama de Clases

El diagrama general de las clases es el siguiente:

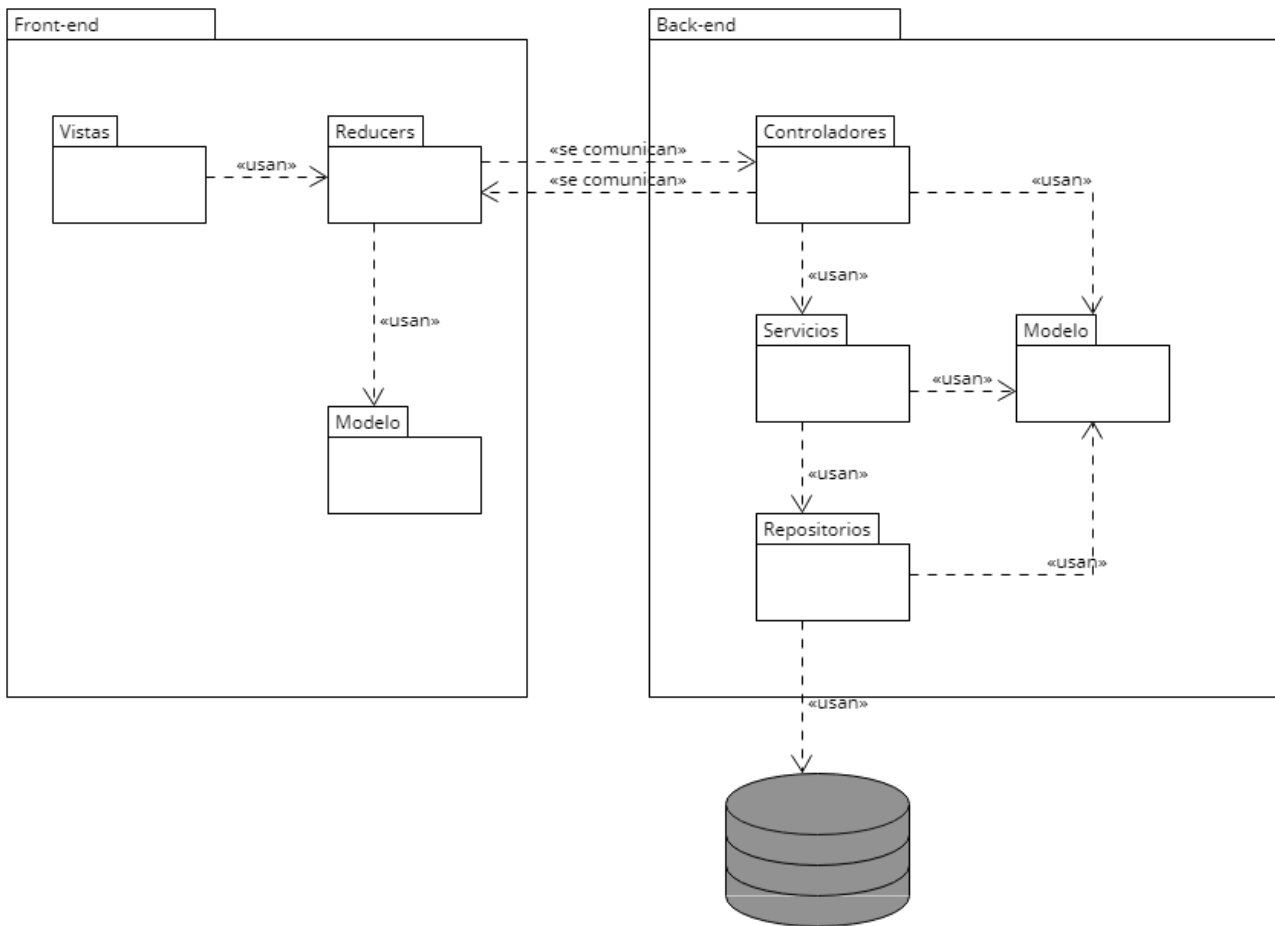


Ilustración 70. Diagrama de paquetes

A continuación, se describirá en detalle algunas de las clases previstas:

6.5.1.1 Back-end

En este apartado, se describirán las clases del back-end del proyecto.

6.5.1.1.1 Repositorios

Las clases previstas para los repositorios son las siguientes:

- ActivityRepository



- AnswerRepository
- AttendanceRepository
- AuthorityRepository
- CourseRepository
- DegreeRepository
- DepartmentRepository
- GroupAndProfessorRepository
- GroupAndStudentRepository
- GroupRepository
- LessonRepository
- MarkRepository
- ProfessorRepository
- QuestionRepository
- StudentAttendanceRepository
- SubjectAndCourseRepository
- SubjectRepository
- SurveyRepository
- UserRepository

6.5.1.1.2 Servicios

Las clases previstas para los servicios son las siguientes:

- ActivityService
- AnswerService
- AttendanceService
- AuthorityService
- CourseService
- DegreeService
- DepartmentService
- GroupAndProfessorService
- GroupAndStudentService
- GroupService
- LessonService
- MarkService
- ProfessorService
- QuestionService
- StudentAttendanceService
- SubjectAndCourseService
- SubjectService
- SurveyService



- UserService
- ReportService

6.5.1.1.3 Controladores

Las clases previstas para los controladores son las siguientes:

- ActivityResource
- AnswerResource
- AttendanceResource
- AuthorityResource
- CourseResource
- DegreeResource
- DepartmentResource
- GroupAndProfessorResource
- GroupAndStudentResource
- GroupResource
- LessonResource
- MarkResource
- ProfessorResource
- QuestionResource
- StudentAttendanceResource
- SubjectAndCourseResource
- SubjectResource
- SurveyResource
- UserResource
- ReportResource

6.5.1.2 Front-end

Por cada una de las entidades presentes en el sistema, se estiman las siguientes clases:

- entidad-delete-dialog
- entidad-detail
- entidad-update
- entidad-reducer
- entidad
- index

6.5.2 Descripción de las Clases

En este apartado, se describirán las clases anteriormente identificadas. Se describirán en general, por cada uno de los subsistemas, ya que la mayoría de las clases comparten los mismos métodos.

6.5.2.1 Repositorios

En principio, todos los repositorios contendrán los siguientes métodos estándar:

| Nombre del Método |
|---|
| findAllBy() |
| Descripción |
| Busca todas las entidades de un tipo atendiendo a una paginación concreta |
| Return |
| Flux<Entidad> |
| Atributos |
| Pageable pageable: objeto que contiene la paginación |

Tabla 48. Descripción de las clases. Repositorios. findAllBy()

| Nombre del Método |
|--------------------------------------|
| findAll() |
| Descripción |
| Busca todas las entidades de un tipo |
| Return |
| Flux<Entidad> |
| Atributos |
| - |

Tabla 49. Descripción de las clases. Repositorios. findAll()

| Nombre del Método |
|------------------------------------|
| findById() |
| Descripción |
| Busca una entidad concreta |
| Return |
| Mono<Entidad> |
| Atributos |
| Long id: el id del objeto a buscar |

Tabla 50. Descripción de las clases. Repositorios. findById()

| Nombre del Método |
|---------------------------|
| save() |
| Descripción |
| Guarda un objeto concreto |



| |
|--------------------------------------|
| Return |
| Mono<Entidad> |
| Atributos |
| Entidad entidad: la entidad concreta |

Tabla 51. Descripción de las clases. Repositorios. save()

| |
|---------------------------------|
| Nombre del Método |
| deleteById() |
| Descripción |
| Elimina un objeto concreto |
| Return |
| Mono<Void> |
| Atributos |
| Long id: id del objeto a borrar |

Tabla 52. Descripción de las clases. Repositorios. deleteById()

6.5.2.2 Servicios

En principio, todos los servicios contendrán los siguientes métodos estándar:

| |
|--|
| Nombre del Método |
| findAllByUser() |
| Descripción |
| Busca todas las entidades de un tipo atendiendo a una paginación concreta y al usuario que inició sesión |
| Return |
| Flux<Entidad> |
| Atributos |
| Pageable pageable: objeto que contiene la paginación |

Tabla 53. Descripción de las clases. Servicios. findAllByUser()

| |
|---|
| Nombre del Método |
| findAll() |
| Descripción |
| Busca todas las entidades de un tipo atendiendo a una paginación concreta |
| Return |
| Flux<Entidad> |
| Atributos |
| Pageable pageable: objeto que contiene la paginación |

Tabla 54. Descripción de las clases. Servicios. findAll()

| |
|--------------------------|
| Nombre del Método |
| findByOne() |



| |
|------------------------------------|
| Descripción |
| Busca una entidad concreta |
| Return |
| Mono<Entidad> |
| Atributos |
| Long id: el id del objeto a buscar |

Tabla 55. Descripción de las clases. Servicios. findByOne()

| |
|--------------------------------------|
| Nombre del Método |
| save() |
| Descripción |
| Guarda un objeto concreto |
| Return |
| Mono<Entidad> |
| Atributos |
| Entidad entidad: la entidad concreta |

Tabla 56. Descripción de las clases. Servicios. save()

| |
|--------------------------------------|
| Nombre del Método |
| update() |
| Descripción |
| Actualiza un objeto concreto |
| Return |
| Mono<Entidad> |
| Atributos |
| Entidad entidad: la entidad concreta |

Tabla 57. Descripción de las clases. Servicios. update()

| |
|---|
| Nombre del Método |
| partialUpdate() |
| Descripción |
| Actualiza parcialmente un objeto concreto |
| Return |
| Mono<Entidad> |
| Atributos |
| Entidad entidad: la entidad concreta |

Tabla 58. Descripción de las clases. Servicios. partialUpdate()

| |
|----------------------------|
| Nombre del Método |
| delete() |
| Descripción |
| Elimina un objeto concreto |
| Return |

| |
|--------------------------------------|
| Mono<Void> |
| Atributos |
| Entidad entidad: la entidad concreta |

Tabla 59. Descripción de las clases. Servicios. delete()

6.5.2.3 Controladores

En principio, todos los controladores contendrán los siguientes métodos estándar:

| |
|-------------------------------------|
| Nombre del Método |
| getAllEntities() |
| Descripción |
| Busca todas las entidades. |
| Return |
| Mono<ResponseEntity<List<Entidad>>> |
| Atributos |
| - |

Tabla 60. Descripción de las clases. Controladores. getAllEntities() (1)

| |
|---|
| Nombre del Método |
| getAllEntities() |
| Descripción |
| Busca todas las entidades de un tipo atendiendo a una paginación concreta |
| Return |
| Mono<ResponseEntity<List<Entidad>>> |
| Atributos |
| Pageable pageable: objeto que contiene la paginación |

Tabla 61. Descripción de las clases. Controladores. getAllEntities() (2)

| |
|------------------------------------|
| Nombre del Método |
| getEntity() |
| Descripción |
| Busca una entidad concreta |
| Return |
| Mono<ResponseEntity<Entidad>> |
| Atributos |
| Long id: el id del objeto a buscar |

Tabla 62. Descripción de las clases. Controladores. getEntity()

| |
|---------------------------|
| Nombre del Método |
| createEntity() |
| Descripción |
| Guarda un objeto concreto |



| |
|--------------------------------------|
| Return |
| Mono<ResponseEntity<Entidad>> |
| Atributos |
| Entidad entidad: la entidad concreta |

Tabla 63. Descripción de las clases. Controladores. createEntity()

| |
|--------------------------------------|
| Nombre del Método |
| updateEntity() |
| Descripción |
| Actualiza un objeto concreto |
| Return |
| Mono<ResponseEntity<Entidad>> |
| Atributos |
| Entidad entidad: la entidad concreta |

Tabla 64. Descripción de las clases. Controladores. updateEntity()

| |
|---|
| Nombre del Método |
| partialUpdateEntity() |
| Descripción |
| Actualiza parcialmente un objeto concreto |
| Return |
| Mono<ResponseEntity<Entidad>> |
| Atributos |
| Entidad entidad: la entidad concreta |

Tabla 65. Descripción de las clases. Controladores. partialUpdateEntity()

| |
|--------------------------------------|
| Nombre del Método |
| deleteEntity() |
| Descripción |
| Elimina un objeto concreto |
| Return |
| Mono<ResponseEntity<Void>> |
| Atributos |
| Entidad entidad: la entidad concreta |

Tabla 66. Descripción de las clases. Controladores. deleteEntity()

6.6 ASI 8: DEFINICIÓN DE INTERFACES DE USUARIO

En este apartado, se definirán las interfaces de usuario del sistema.

6.6.1 Descripción de la Interfaz

En esta sección se describirá la especificación de las interfaces entre el usuario y el sistema a construir, incluyendo todos los diferentes tipos de pantallas que van a existir, los cuadros de diálogo o los informes que le proporcionarán al usuario.

6.6.1.1 General

En este apartado, se describirán algunas interfaces de carácter general.

6.6.1.1.1 Inicio de sesión



Ilustración 71. Vista de inicio de sesión

6.6.1.1.2 Menú superior

El menú superior variará en función del rol del usuario.

Para un administrador:

Grados Entidades Administración

Ilustración 72. Vista del menú superior de administrador

Para un alumno y profesor:

Grados Actividades abiertas Encuestas abiertas Asistencias abiertas

Ilustración 73. Vista del menú superior de alumno y profesor

6.6.1.1.3 Modales

El importador de datos tendrá el siguiente aspecto:

Importador de datos



Selecionar archivo

| Columnas del archivo | Columnas esperadas |
|----------------------|--------------------|
| Columna archivo 1 | Columna esperada 1 |
| Columna archivo 2 | Columna esperada 2 |

Confirmar

Ilustración 74. Vista del importador de datos

El exportador de datos tendrá el siguiente aspecto:

Exportador de datos



| | |
|--|---|
| Formato | Tipo de archivo |
| <input type="radio"/> Simple/SIES | <input checked="" type="checkbox"/> PDF |
| <input type="radio"/> Detallado | <input checked="" type="checkbox"/> Excel |
| Mostrar: | Formato DNI: |
| <input checked="" type="checkbox"/> Nombre | <input type="radio"/> Protegido |
| <input checked="" type="checkbox"/> DNI | <input type="radio"/> No protegido |

Exportar

Ilustración 75. Exportador de datos

El exportador simple de datos (usado solo para actividades) tendrá el siguiente aspecto:

Exportador de datos

Tipo de archivo

- PDF
- Excel

Mostrar:

- Nombre
- DNI

Formato DNI:

- Protegido
- No protegido

Exportar

Ilustración 76. Exportador simple de datos

6.6.1.1.4 Cuenta

Al hacer clic en “cuenta” en el menú superior, se despliega un submenú:

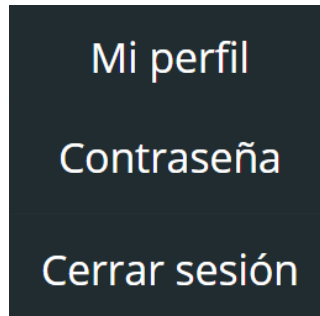


Ilustración 77. Menú cuenta

A continuación, la vista de perfil:



Una captura de pantalla de la interfaz de usuario que muestra la barra de navegación superior con el logo de la Universidad de Oviedo y los enlaces "Menú usuario", "Idioma" y "Cuenta". Debajo, el título "Datos del usuario" precede a tres campos de entrada: "Nombre", "Apellidos" y "Correo", cada uno con un placeholder que muestra el mismo texto. En la parte inferior, una barra oscura contiene el texto "Pie de página".

Ilustración 78. Vista de datos de la cuenta

A continuación, la vista de cambio de contraseña:

Contraseña de usuario

Contraseña actual

Nueva contraseña

Confirmar nueva contraseña

Guardar

Pie de página

Ilustración 79. Vista de cambio de contraseña

6.6.1.2 Vistas de administrador

A continuación, se mostrarán las vistas de administración.

En la siguiente imagen se puede ver la vista de entidades de un tipo. La tabla mostrada tendrá tantas columnas como campos tenga la entidad concreta:

Volver

Nombre entidad

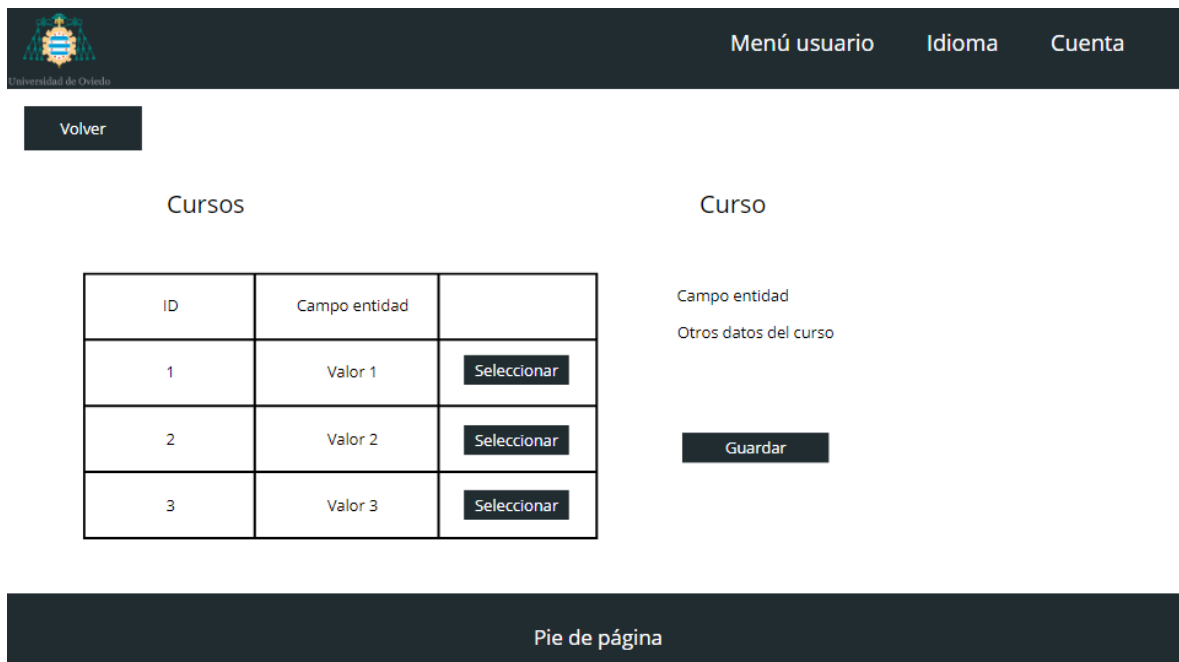
Refrescar lista Crear nueva entidad

| ID | Campo entidad | |
|----|---------------|-----------------------------|
| 1 | Valor 1 | Vista Editar Eliminar |
| 2 | Valor 2 | Vista Editar Eliminar |
| 3 | Valor 3 | Vista Editar Eliminar |

Pie de página

Ilustración 80. Vista de entidad concreta de administración

En la siguiente imagen, se puede ver la vista de creación de un curso académico a partir de otro:



The screenshot shows a web interface for creating a course. At the top, there is a dark navigation bar with the University of Oviedo logo on the left and 'Menú usuario', 'Idioma', and 'Cuenta' on the right. Below the navigation bar is a 'Volver' button. The main content area is divided into two columns: 'Cursos' and 'Curso'. The 'Cursos' column contains a table with three rows, each having an 'ID', a 'Campo entidad', and a 'Seleccionar' button. The 'Curso' column contains labels for 'Campo entidad' and 'Otros datos del curso', and a 'Guardar' button. At the bottom, there is a dark footer bar with the text 'Pie de página'.

| ID | Campo entidad | |
|----|---------------|-------------|
| 1 | Valor 1 | Seleccionar |
| 2 | Valor 2 | Seleccionar |
| 3 | Valor 3 | Seleccionar |

Ilustración 81. Vista de creación de curso a partir de otro

6.6.1.3 Vistas de profesor y alumno

El profesor y alumno comparten la mayoría de las vistas, con la particularidad de que, cuando se ven notas o asistencias, los profesores pueden ver las de todos los alumnos y el estudiante solo puede ver la suya. Además, los profesores tendrán visibles algunos botones extras.

6.6.1.3.1 Vista de grados disponibles

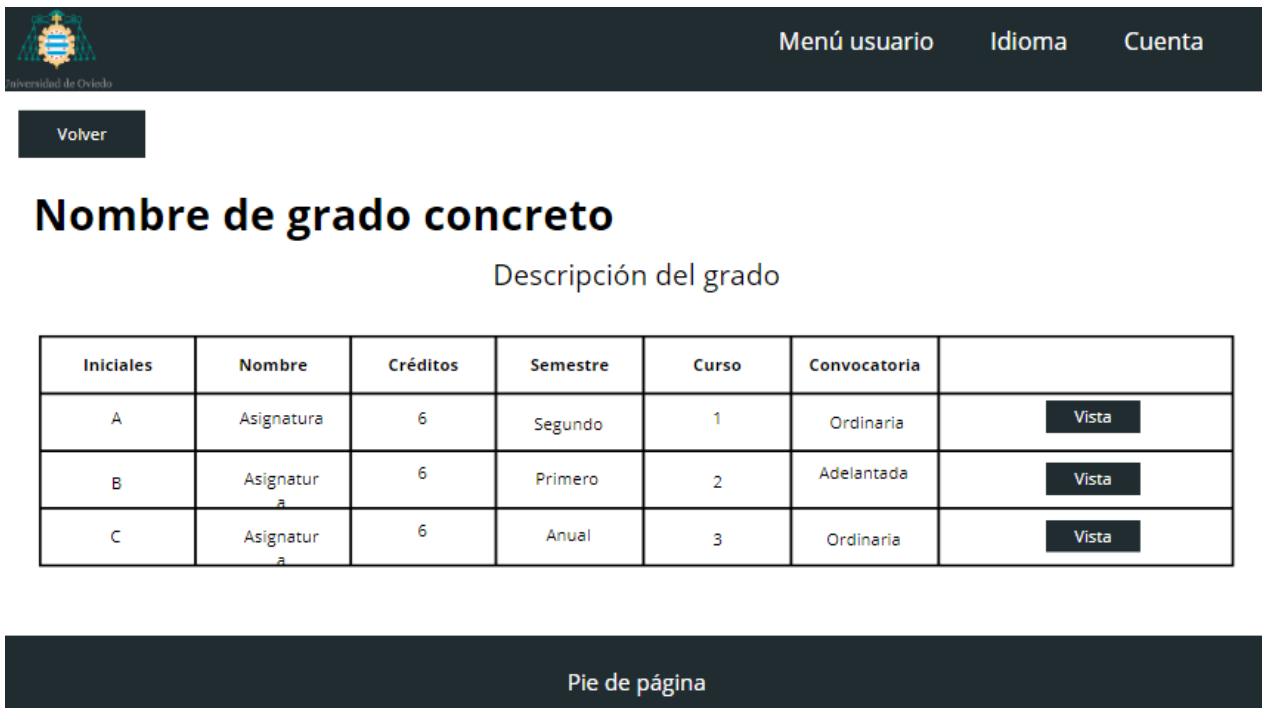


| Nombre | Créditos | Sitio web | Vista |
|--------|----------|---------------------------|-----------------------|
| Grado | 200 | Sitio web | Vista |
| Grado | 200 | Sitio web | Vista |
| Grado | 200 | Sitio web | Vista |

Pie de página

Ilustración 82. Vista de grados (profesor y alumno)

6.6.1.3.2 Vista de grado concreto y asignaturas



| Iniciales | Nombre | Créditos | Semestre | Curso | Convocatoria | Vista |
|-----------|------------|----------|----------|-------|--------------|-----------------------|
| A | Asignatura | 6 | Segundo | 1 | Ordinaria | Vista |
| B | Asignatura | 6 | Primero | 2 | Adelantada | Vista |
| C | Asignatura | 6 | Anual | 3 | Ordinaria | Vista |

Pie de página

Ilustración 83. Vista de grado concreto y asignaturas

6.6.1.3.3 Vista de asignatura concreta

A continuación, se describirán las vistas de una asignatura concreta. Nótese que el alumno no tiene visible la pestaña “estadísticas”.

En la siguiente imagen, se puede ver la información de la pestaña “curso”. El botón “importar acta” solo será visible para los profesores:



| Curso | Calificaciones | Actividades | Estadísticas |
|-------|----------------|-------------|--------------|
|-------|----------------|-------------|--------------|

Guía docente
Información

Grupos

Importar acta

| Teoría | Seminario | Prácticas |
|--------|-----------|-----------|
| T1 | S2 | L3 |

Pie de página

Ilustración 84. Vista de asignatura concreta (curso)

En la siguiente imagen, se puede ver la información de la pestaña “calificaciones”. El botón de “exportar” solo es visible para los profesores:

Volver

Nombre de asignatura

| Curso | Calificaciones | | Actividades | Estadísticas | |
|-------------|----------------|-----------|-------------|--------------|------------|
| Exportar... | | | | | |
| Alumno | Teoría | Seminario | Prácticas | Asistencia | Nota final |
| DNI | 10 | 10 | 10 | ✓ | 10 |
| DNI | 10 | 10 | 10 | ✓ | 10 |
| DNI | 10 | 10 | 10 | ✗ | 4 |

Pie de página

Ilustración 85. Vista de asignatura concreta (calificaciones)

En la siguiente imagen se puede apreciar la pestaña de “actividades”. Los botones de “añadir actividad” y “editar” solo serán visibles para los profesores:

Volver

Nombre de asignatura

| Curso | Calificaciones | | Actividades | Estadísticas |
|------------------|----------------|-----------|--------------------|--------------|
| Añadir actividad | | | Seleccionar tipo ▾ | |
| Nombre | Descripción | Tipo | Vista | Editar |
| Nombre | Desc | Teoría | Vista | Editar |
| Nombre | Desc | Seminario | Vista | Editar |
| Nombre | Desc | Prácticas | Vista | Editar |

Pie de página

Ilustración 86. Vista de asignatura concreta (actividades)

En la siguiente imagen, se puede ver la pestaña “estadísticas”, que será solo visible para los profesores:

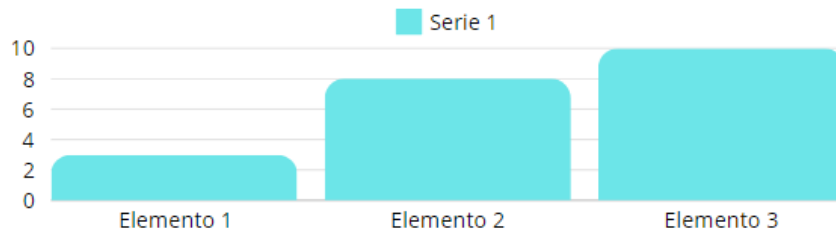
Volver

Nombre de asignatura

| Curso | Calificaciones | Actividades | Estadísticas |
|-------|----------------|-------------|--------------|
|-------|----------------|-------------|--------------|

Estadísticas

Nota media: 5



Pie de página

Ilustración 87. Vista de asignatura concreta (estadísticas)

6.6.1.3.4 Vista de grupo concreto

A continuación, se describirán las vistas de un grupo concreto. Al igual que en el apartado anterior, la pestaña de “estadísticas” es solo visible para los profesores.

En la siguiente imagen se puede ver la pestaña de “calificaciones”. Los botones de “añadir actividad” y “exportar” no serán visibles para los alumnos:

Volver

Nombre de asignatura

Información grupo concreto

| Calificaciones | Asistencias | Actividades | Estadísticas | | |
|--|-------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| Añadir actividad Exportar... | | | | | |
| Alumno | Actividad 1 | Actividad 2 | Actividad 3 | Actividad 4 | Nota final |
| DNI | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| DNI | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| DNI | 10 | 10 | 10 | 2 | 4 |

Pie de página

Ilustración 88. Vista de un grupo concreto (calificaciones)

A continuación, la pestaña de “asistencias” para un profesor. La pestaña “Asistencia profesor” es análoga a la pestaña “Asistencia alumno” ya mostrada:

Universidad de Oviedo Menú usuario Idioma Cuenta

Volver

Nombre de asignatura

Información grupo concreto

| Calificaciones | Asistencias | Actividades | Estadísticas |
|---|---------------------|--------------|-------------------|
| Añadir asistencia Importar acta | | | |
| Asistencia alumno | Asistencia profesor | | |
| Alumno | Asistencia 1 | Asistencia 2 | Cumple asistencia |
| DNI | ✓ | ? | ✓ |
| DNI | ✗ | ✗ | ✗ |

Pie de página

Ilustración 89. Vista de un grupo concreto (profesor, asistencias)

La pestaña de “asistencias” para un alumno es ligeramente distinta:

Volver

Nombre de asignatura

Información grupo concreto

| | | |
|----------------|-------------|-------------|
| Calificaciones | Asistencias | Actividades |
|----------------|-------------|-------------|

| Alumno | Asistencia 1 | Asistencia 2 | Cumple asistencia |
|--------|--------------|--------------|-------------------|
| DNI | ✓ | ? | ✓ |

Ilustración 90. Vista de un grupo concreto (alumno, asistencias)

A continuación, la pestaña de “actividades”. Los botones de “añadir actividad” y “editar” solo serán visibles para los profesores:

Volver

Nombre de asignatura

Información grupo concreto

| | | | |
|----------------|-------------|-------------|--------------|
| Calificaciones | Asistencias | Actividades | Estadísticas |
|----------------|-------------|-------------|--------------|

Añadir actividad

| Nombre | Descripción | Vista | Editar |
|--------|-------------|-------|--------|
| Nombre | Desc | Vista | Editar |
| Nombre | Desc | Vista | Editar |
| Nombre | Desc | Vista | Editar |

Ilustración 91. Vista de un grupo concreto (actividades)

En la siguiente imagen, se puede apreciar la vista de “estadísticas”, solo visible por profesores, de un grupo concreto:

Volver

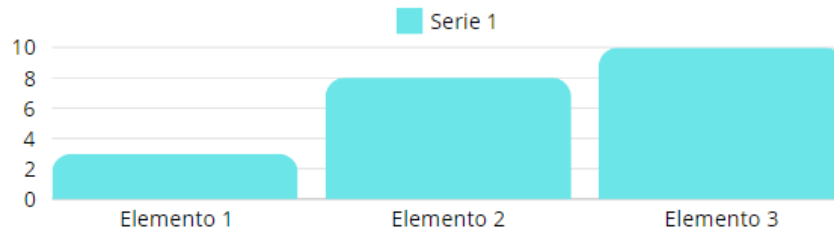
Nombre de asignatura

Información grupo concreto

| Calificaciones | Asistencias | Actividades | Estadísticas |
|----------------|-------------|-------------|--------------|
|----------------|-------------|-------------|--------------|

Estadísticas

Nota media: 5



Pie de página

Ilustración 92. Vista de un grupo concreto (estadísticas)

6.6.1.3.5 Vista de actividad concreta

En este apartado se mostrarán las vistas de una actividad. De nuevo, la pestaña “estadísticas” está oculta para los alumnos.

En la siguiente imagen se puede ver la pestaña de “calificaciones”. Los botones “exportar” y “editar” no son visibles para los alumnos:

Volver

Nombre actividad

Información actividad

| | | |
|----------------|-----------|--------------|
| Calificaciones | Encuestas | Estadísticas |
|----------------|-----------|--------------|

Exportar...

| Alumno | Nota | Comentario | Editar |
|--------|------|------------|--------|
| DNI | 10 | Bien | Editar |
| DNI | 10 | Bien | Editar |
| DNI | 10 | Bien | Editar |

Ilustración 93. Vista de actividad concreta (calificaciones)

En el caso de que la actividad tenga el ranking activado y el usuario sea un alumno, la vista será la siguiente:

Menú usuario Idioma Cuenta

Volver

Nombre actividad

Información actividad

| | |
|----------------|-----------|
| Calificaciones | Encuestas |
|----------------|-----------|

Participar en el ranking Mostrar ranking Ver gráfica

| Alumno | Nota | Comentario |
|--------|------|------------|
| DNI | 10 | Bien |

Pie de página

Ilustración 94. Vista de actividad concreta (ranking)

En la siguiente imagen, se puede ver la pestaña de “encuestas”. Los botones “añadir encuesta” y “editar” solo son visibles para los profesores:

Volver

Nombre actividad

Información actividad

| | | |
|----------------|-----------|--------------|
| Calificaciones | Encuestas | Estadísticas |
|----------------|-----------|--------------|

Añadir encuesta

| | | | | | |
|--------|---------|----------|--------|-------|--------|
| Nombre | Anónimo | Apertura | Cierre | Vista | Editar |
| Nombre | Sí | Fecha | Fecha | Vista | Editar |
| Nombre | No | Fecha | Fecha | Vista | Editar |
| Nombre | Si | Fecha | Fecha | Vista | Editar |

Ilustración 95. Vista de actividad concreta (encuestas)

En la siguiente imagen se puede ver la pestaña de “estadísticas”, solo visible por profesores:

Volver

Nombre de actividad

Información actividad

| | | |
|----------------|-----------|--------------|
| Calificaciones | Encuestas | Estadísticas |
|----------------|-----------|--------------|

Estadísticas

Nota media: 5

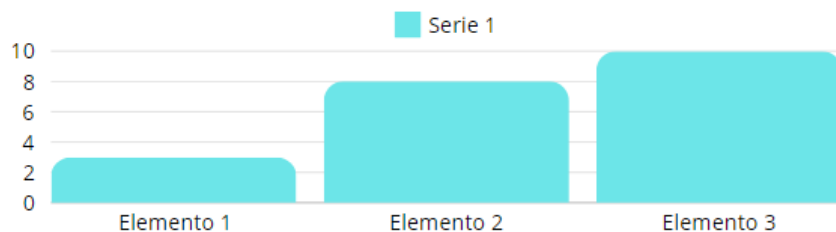
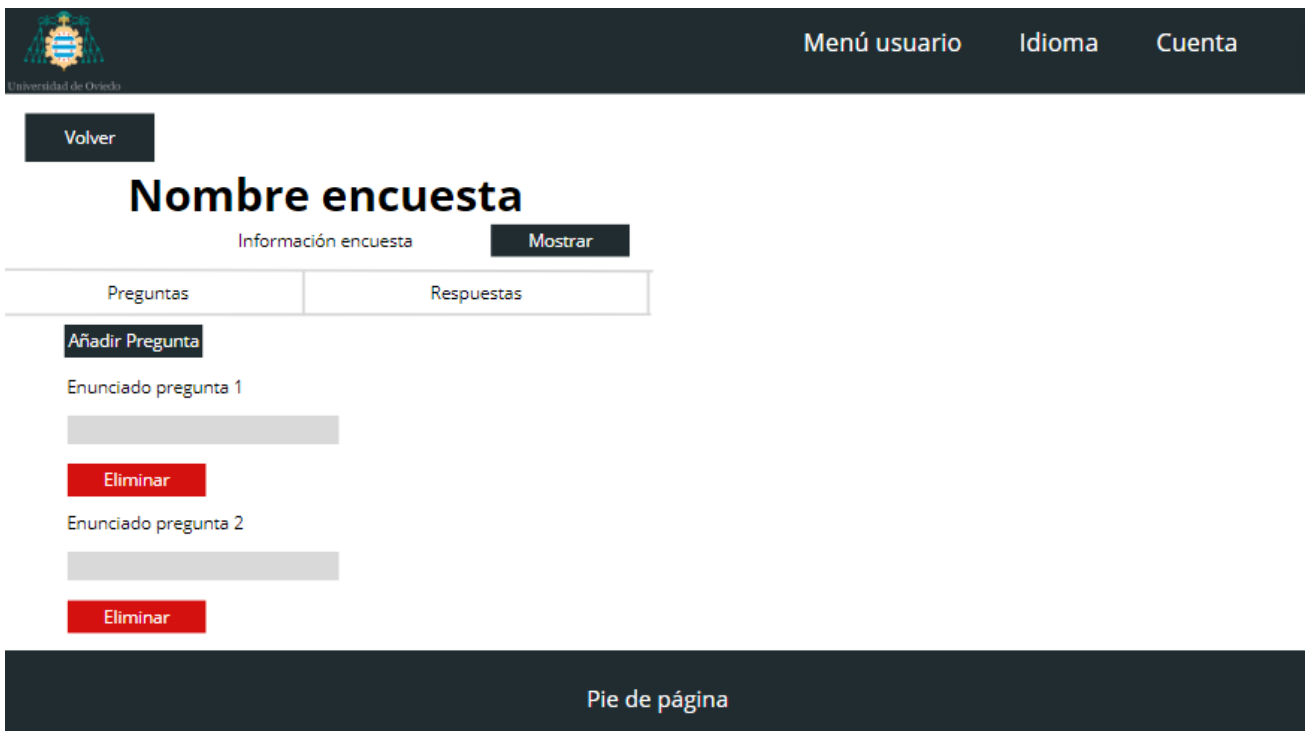


Ilustración 96. Vista de actividad concreta (estadísticas)

6.6.1.3.6 Vista de encuesta concreta

A continuación, se describirán las vistas de encuestas. En el caso de las encuestas, las vistas de profesor y alumno difieren bastante. Primero, se describirán las de profesor.

A continuación, se puede ver la pestaña de “preguntas”:



The screenshot shows the 'preguntas' tab of a survey interface. At the top, there is a navigation bar with 'Menú usuario', 'Idioma', and 'Cuenta'. Below it, a 'Volver' button is visible. The main heading is 'Nombre encuesta'. Underneath, there are two tabs: 'Preguntas' (selected) and 'Respuestas'. A 'Mostrar' button is located next to the 'Información encuesta' label. The 'Preguntas' tab contains two question entries. Each entry consists of an 'Enunciado pregunta' followed by a text input field and a red 'Eliminar' button.

Ilustración 97. Vista de encuesta (profesor, preguntas)

En la siguiente ilustración, se puede ver la pestaña de “respuestas”.



The screenshot shows the 'respuestas' tab of the survey interface. It features the same navigation bar and 'Volver' button as the previous screenshot. The main heading is 'Nombre encuesta'. The 'Mostrar' button is present. The 'Respuestas' tab is selected, displaying a table with two columns: 'Nº' and 'DNI'. The table contains two rows of data. Each row has a 'Vista' button in the rightmost column.

| Nº | DNI | |
|----|-----|-------|
| 1 | DNI | Vista |
| 2 | DNI | Vista |

Ilustración 98. Vista de encuesta (profesor, respuestas)

En la siguiente imagen se puede apreciar la vista de encuestas de los alumnos. Nótese que el botón de “enviar” dejará de ser visible en cuanto se envíe la encuesta:



Volver

Nombre encuesta

Información encuesta

Enunciado pregunta 1

Enunciado pregunta 2

Enviar

Pie de página

Ilustración 99. Vista de encuesta (alumno)

6.6.2 Definición del Aspecto de la Interfaz

En este apartado se analizarán las diferentes alternativas de librerías de interfaz gráfica para la aplicación.

6.6.2.1 Análisis de alternativas

En este apartado, se analizarán las diferentes alternativas.

6.6.2.1.1 Material UI

Material UI es una librería de componentes de interfaz gráfica de usuario para React que sigue los diseños de Material Design de Google [30].

Material UI presenta las siguientes ventajas:

- La más famosa y por lo tanto la que más información tiene en la web.
- Una gran cantidad de componentes
- Amplia documentación

Pero a su vez, presenta las siguientes desventajas:

- Curva de aprendizaje media
- Ligeramente complicado aplicar un estilo a los componentes

- Sus componentes añaden muchos tags de HTML, lo que dificulta la modificación

6.6.2.1.2 Chakra UI

Chakra UI es una librería de componentes simple, modular y accesible para React [31].

Chakra UI presenta las siguientes ventajas:

- Facilidad para aplicar diferentes estilos a los componentes.
- Amplia documentación.
- Permite una modificación de los componentes.
- Bastante famosa.

Pero a su vez, presenta las siguientes desventajas:

- No tantos componentes como otras librerías.

6.6.2.1.3 Reactstrap

Reactstrap es una librería que integra Bootstrap con React. Bootstrap es un famoso framework CSS, utilizado para diseñar webs accesibles y atractivas [32].

Reactstrap presenta las siguientes ventajas:

- Fácil de usar, ofrece directamente CSS de estilos predeterminados.
- Muy popular, mucha información.
- Amplia documentación.

Pero a su vez, presenta las siguientes desventajas:

- Personalización de componentes limitada.

6.6.2.2 Selección de librería

Se ha decidido usar Reactstrap para el desarrollo de TrackingApp 2.0, debido a su facilidad para modificar los estilos y la amplia documentación que presenta.

6.6.3 Descripción del Comportamiento de la Interfaz

En este apartado se especificarán los convenios utilizados para validar la entrada de datos de la aplicación, los mensajes de error mostrados y el tipo de ayuda proporcionada al usuario.

Para validaciones en los formularios, se mostrará un mensaje de error debajo del campo:

Texto

Texto incorrecto

Aviso de texto incorrecto

Ilustración 100. Validación de formulario

Para errores generales, se mostrará el error sobre un fondo rojo:

Ninguna encuesta encontrada

Ilustración 101. Error genérico de información

Al seleccionar un menú, el color del menú seleccionado cambiará:

Mi perfil

Contraseña

Cerrar sesión

Ilustración 102. Menú seleccionado

Cuando no se encuentre la página deseada:

404

 La página no existe.

Ilustración 103. Mensaje informativo de error 404

6.6.4 Diagrama de Navegabilidad

En esta sección se incluirán los diagramas que muestre la navegación que habrá entre las pantallas del programa y su relación con las computaciones que tienen lugar en las mismas.

6.6.4.1 Diagrama de navegabilidad de administrador

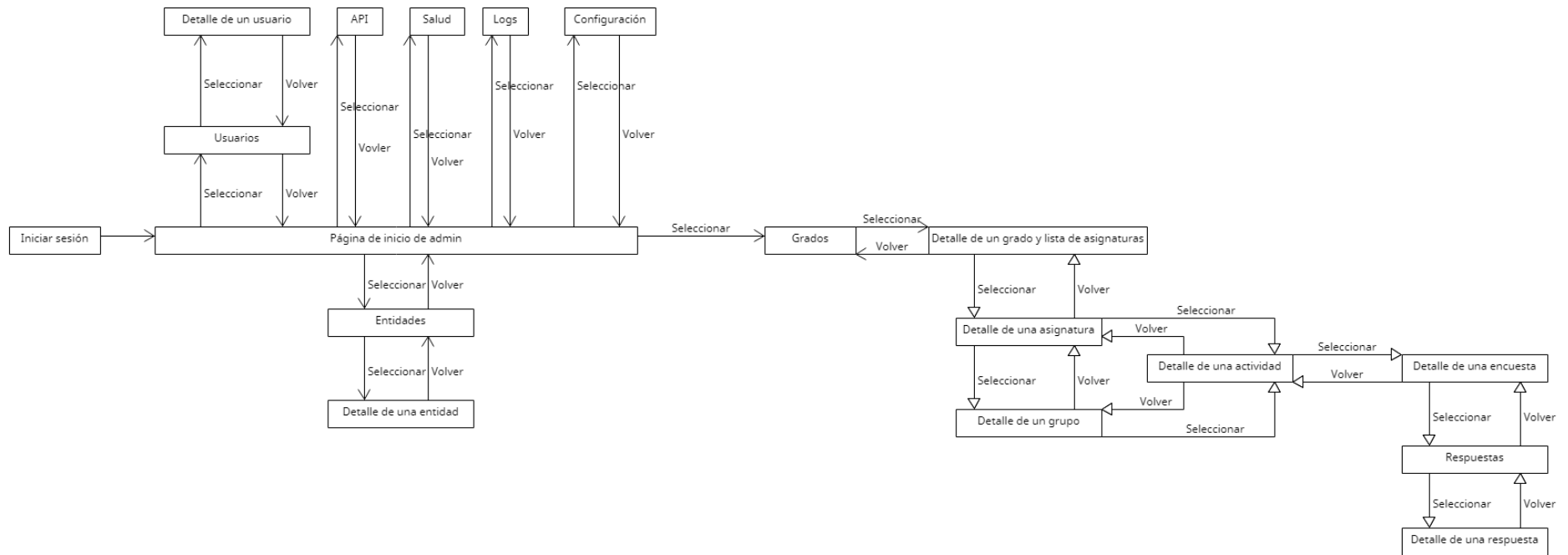


Ilustración 104. Diagrama de navegabilidad del administrador



6.6.4.2 Diagrama de navegabilidad de alumno

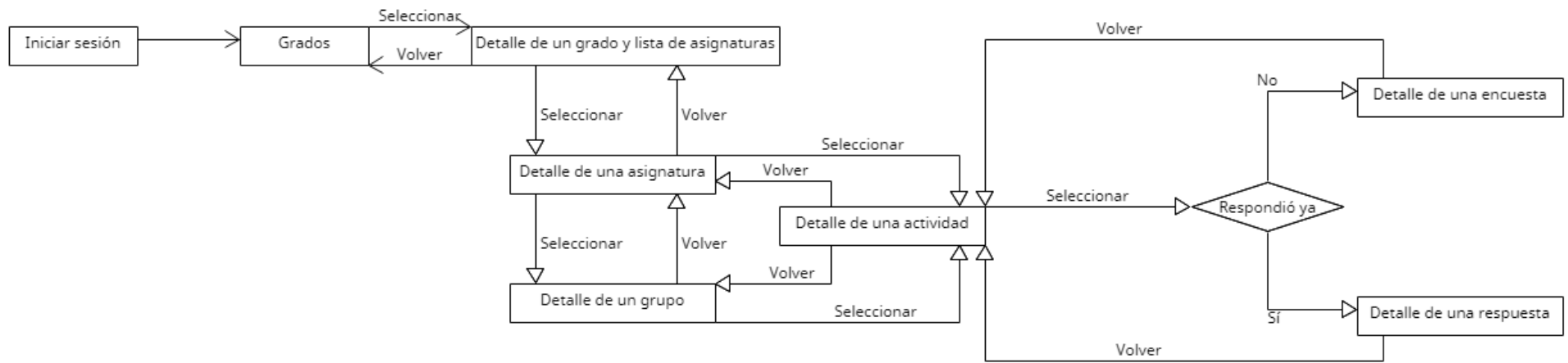


Ilustración 105. Diagrama de navegabilidad del alumno

6.6.4.3 Diagrama de navegabilidad de profesor

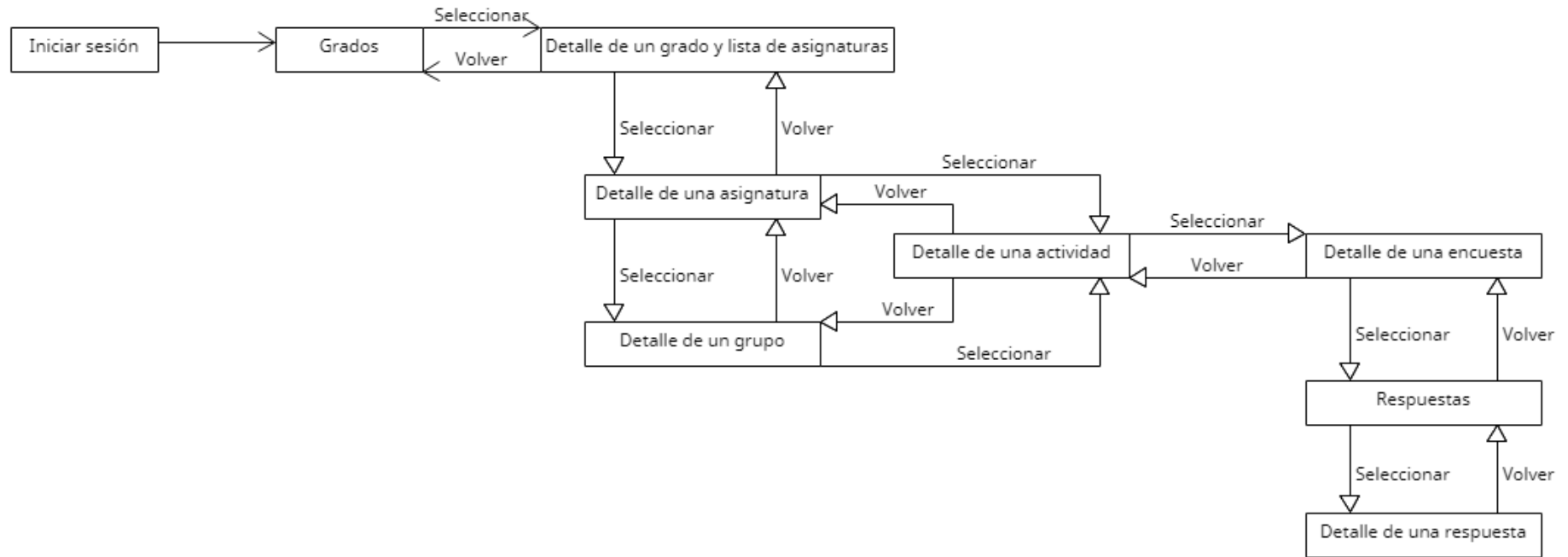


Ilustración 106. Diagrama de navegabilidad del profesor



6.7 ASI 10: ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

En esta sección se creará y diseñará el plan de pruebas de TrackingApp 2.0. Solo se describirán las pruebas añadidas en TrackingApp 2.0, y por tanto no se incluirán las pruebas de la primera versión.

6.7.1 Pruebas Unitarias

Una prueba unitaria es una forma de probar el correcto funcionamiento de un módulo de código, o en este caso una clase individual que cumple con una función concreta. Esto sirve para asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado.

Se han realizado pruebas unitarias con JUnit y Mockito, probando la funcionalidad de algunos servicios presentes en la aplicación. Se han probado solo aquellas funcionalidades añadidas o corregidas en la nueva versión de TrackingApp.

A continuación, las pruebas unitarias diseñadas:

| Prueba | Resultado esperado |
|--------------------------------------|--|
| Borrar estudiante con nada asociado | El estudiante es borrado |
| Borrar estudiante con asistencias | El estudiante no es borrado |
| Borrar estudiante con grupos | El estudiante no es borrado |
| Borrar estudiante con calificaciones | El estudiante no es borrado |
| Borrar profesor con nada asociado | El profesor es borrado |
| Borrar profesor con asistencias | El profesor no es borrado |
| Borrar profesor con grupos | El profesor no es borrado |
| Guardar encuesta | La encuesta es guardada |
| Actualizar encuesta | La encuesta es actualizada |
| Actualizar encuesta parcialmente | La encuesta es actualizada |
| Contar número de encuestas | Se devuelve el número de encuestas |
| Encontrar encuesta | La encuesta es encontrada y devuelta |
| Borrar encuesta por ID | La encuesta es borrada y se devuelve "Void" |
| Borrar encuesta por ID con preguntas | La encuesta es borrada y se devuelve "Void" |
| Encontrar encuesta por usuario | La encuesta es encontrada según el usuario |
| Encontrar encuesta por actividad | La encuesta es encontrada según el usuario y actividad |
| Encontrar encuestas abiertas | La encuesta es encontrada según el usuario y si está abierta |
| Guardar pregunta | La pregunta es guardada |
| Actualizar pregunta | La pregunta es actualizada |
| Actualizar pregunta parcialmente | La pregunta es actualizada |



| | |
|-----------------------------------|--|
| Contar número de preguntas | Se devuelve el número de preguntas |
| Encontrar pregunta | La pregunta es encontrada y devuelta |
| Borrar pregunta por ID | La pregunta es borrada y se devuelve "Void" |
| Borrar pregunta por encuesta | La pregunta es borrada y se devuelve "Void" |
| Encontrar pregunta por usuario | La pregunta es encontrada según el usuario |
| Encontrar pregunta por encuesta | La pregunta es encontrada según el usuario y encuesta |
| Guardar respuesta | La respuesta es guardada |
| Actualizar respuesta | La respuesta es actualizada |
| Actualizar respuesta parcialmente | La respuesta es actualizada |
| Contar número de respuestas | Se devuelve el número de respuestas |
| Encontrar respuesta | La respuesta es encontrada y devuelta |
| Borrar respuesta por ID | La respuesta es borrada y se devuelve "Void" |
| Encontrar respuesta por usuario | La respuesta es encontrada según el usuario |
| Encontrar respuesta por encuesta | La respuesta es encontrada según el usuario y encuesta |

Tabla 67. Especificación de pruebas unitarias

6.7.2 Pruebas de Integración

Las pruebas de integración comprenden verificaciones asociadas a grupos de componentes, verificando que éstos funcionan correctamente cuando estos son ensamblados para cumplir con una función concreta. Permiten probar el conjunto de todo el sistema y que sus relaciones con otros sistemas que necesite son correctas, verificando así que todas sus especificaciones funcionales y técnicas se cumplen.

| Descripción de la prueba | Caso de uso | Resultado esperado |
|--|--|---|
| Importar listado de alumnos matriculados | Importar listado de alumnos matriculados | El sistema actualiza la asignación de grupos |
| Importar acta de asistencia | Importar acta de asistencia | El sistema actualiza las asistencias |
| Exportar acta de asignatura | Exportar acta de asignatura | Se exporta un acta con notas de la asignatura |
| Exportar acta de grupo | Exportar acta de grupo | Se exporta un acta con notas del grupo |
| Exportar acta de actividad | Exportar acta de actividad | Se exporta un acta con notas de la actividad |
| Ver encuestas con cuenta de profesor | Ver encuestas | El sistema mostrará las encuestas de la actividad |



| | | |
|---|--------------------------------|--|
| Ver encuestas con cuenta de estudiante | Ver encuestas | El sistema mostrará solo las encuestas que se hayan mostrado a los alumnos |
| Crear encuesta desde cero | Crear encuesta | El sistema creará una encuesta vacía |
| Crear encuesta predeterminada | Crear encuesta | El sistema creará una encuesta con 2 preguntas |
| Crear encuesta con datos erróneos | Crear encuesta | El sistema mostrará un error |
| Mostrar encuesta a alumnos | Mostrar encuesta a alumnos | El sistema actualizará la encuesta, mostrándola a los alumnos |
| Editar encuesta | Editar encuesta | El sistema editará la encuesta |
| Editar encuesta con datos erróneos | Editar encuesta | El sistema mostrará un error |
| Borrar encuesta | Borrar encuesta | El sistema borrará la encuesta |
| Crear pregunta de respuesta libre | Crear pregunta | El sistema creará una pregunta de respuesta libre |
| Crear pregunta de calificación | Crear pregunta | El sistema creará una pregunta de calificación |
| Crear pregunta con datos erróneos | Crear pregunta | El sistema mostrará un error |
| Borrar pregunta | Borrar pregunta | El sistema borrará la pregunta |
| Contestar encuesta abierta | Contestar encuesta | El alumno puede envía la encuesta |
| Contestar encuesta cerrada | Contestar encuesta | El alumno no puede enviar la encuesta |
| Ver respuestas como profesor | Ver respuestas | El sistema muestra todas las respuestas |
| Ver respuestas como alumno | Ver respuestas | El sistema muestra las respuestas del alumno |
| Ver estadísticas de asignatura | Ver estadísticas de asignatura | El sistema muestra las estadísticas |
| Ver estadísticas de grupo | Ver estadísticas de grupo | El sistema muestra las estadísticas |
| Ver estadísticas de actividad | Ver estadísticas de actividad | El sistema muestra las estadísticas |
| Activar ranking de notas | Activar ranking de notas | El sistema activará el ranking de notas para una actividad |

| | | |
|--|---|--|
| Dejar de participar en ranking de notas | Participar en ranking de notas | El alumno dejará de participar en el ranking |
| Participar en ranking de notas | Participar en ranking de notas | El alumno participará en el ranking |
| Ver lista de notas | Ver ranking de notas | El sistema mostrará una lista de notas ordenadas |
| Ver lista de notas | Ver ranking de notas | El sistema mostrará una gráfica de ranking |
| Crear curso a partir de otro | Crear curso a partir de otro | El sistema creará el nuevo curso y todo lo asociado al mismo |
| Crear curso a partir de otro con datos erróneos | Crear curso a partir de otro | El sistema mostrará un error |
| Confirmar asistencia con una cuenta de profesor | Confirmar asistencia con una cuenta de profesor | El sistema creará una nueva asistencia de profesor |

Tabla 68. Especificación de pruebas de integración

6.7.3 Pruebas de Usabilidad

Este tipo de pruebas determinan la satisfacción del cliente con el producto final. Se probarán diferentes escenarios y operaciones con usuarios reales, para así recoger su opinión de la aplicación. Los resultados se recogerán en cuestionarios.

6.7.4 Pruebas de Accesibilidad

Para las pruebas de accesibilidad, se comprobará que el sistema cumple con el WCAG 2.1, así como probar la adaptabilidad del sistema en diferentes dispositivos. Para ello, se utilizará la extensión de Chrome Wave Evaluation Tool y la extensión de Firefox de Web Developer.

6.7.5 Pruebas de Rendimiento

Las pruebas de rendimiento determinan lo rápido que ejecuta el sistema ciertas tareas. Se probarán las tareas más habituales del sistema mediante el software JMeter.

Capítulo 7 DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE DESARROLLO

DSI

7.1 DSI 3: DISEÑO DE CASOS DE USO REALES

Esta sección se usará para evolucionar y detallar los diagramas de robustez desarrollados en el análisis usando diagramas de interacción. Se detallarán los casos de uso siguientes, por ser los más complejos y habituales:

- Crear encuesta
- Importar acta de asistencias
- Importar listado de alumnos matriculados.

7.1.1 Crear encuesta

A continuación, se muestra el diagrama de secuencia de “Crear encuesta”:

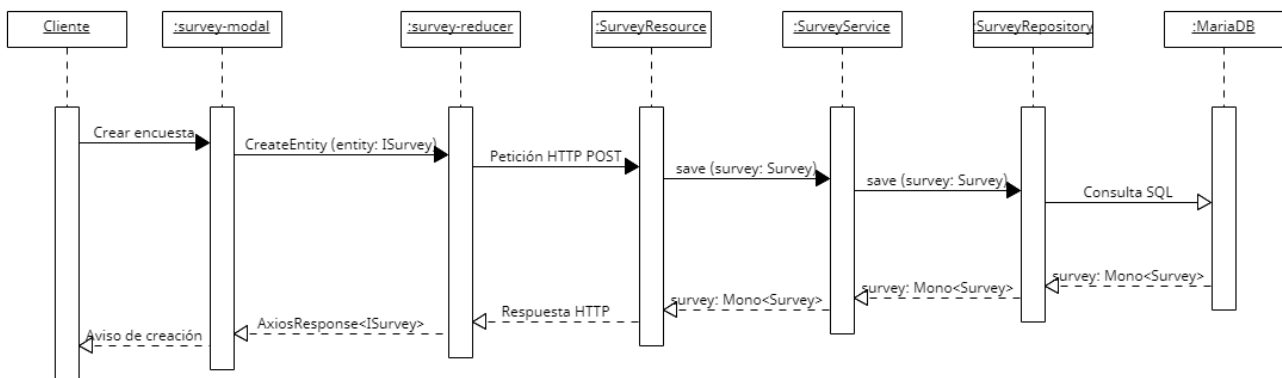


Ilustración 107. Diseño de casos de uso reales. Crear encuesta

7.1.2 Importar acta de asistencias

A continuación, se muestra el diagrama de secuencia de “Importar acta de asistencias”:

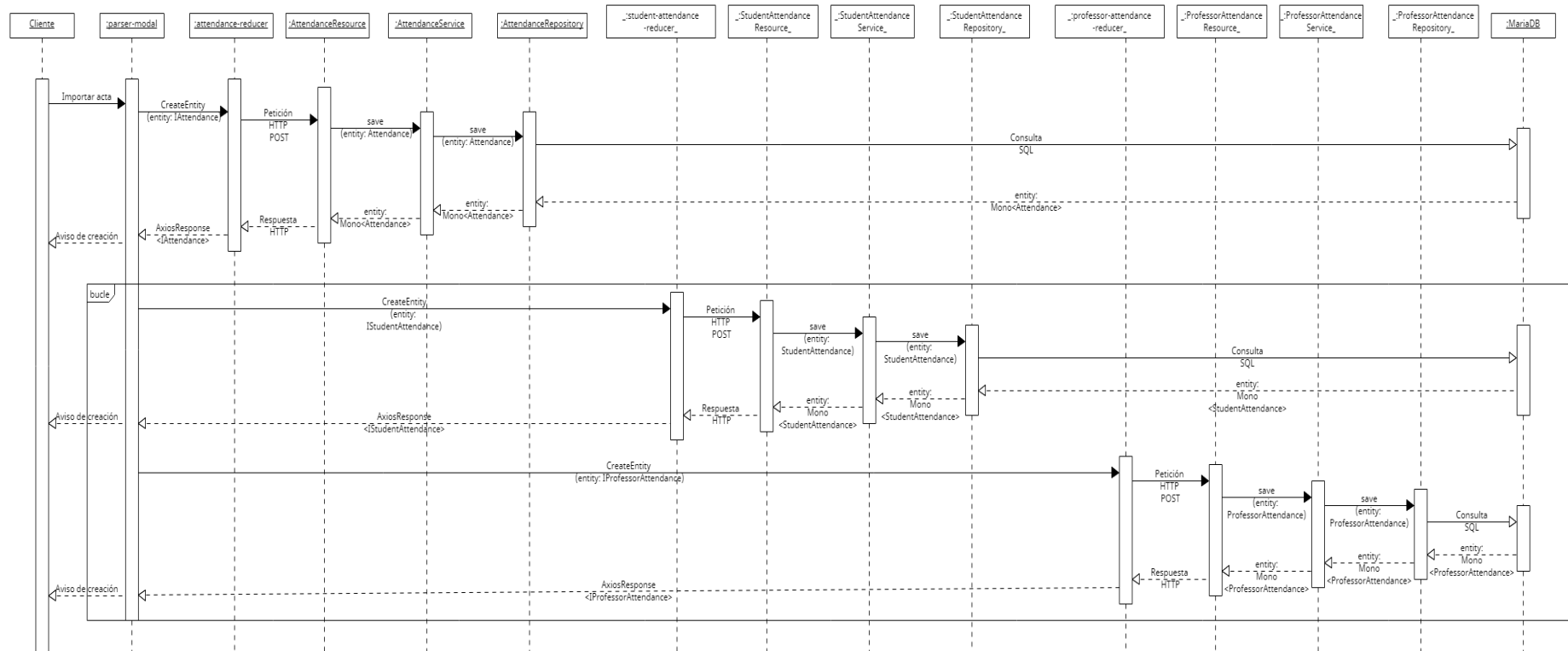


Ilustración 108. Diseño de casos de uso reales. Importar acta de asistencias



7.1.3 Importar listado de alumnos matriculados

A continuación, se muestra el diagrama de secuencia de “Importar listado de alumnos matriculados”:

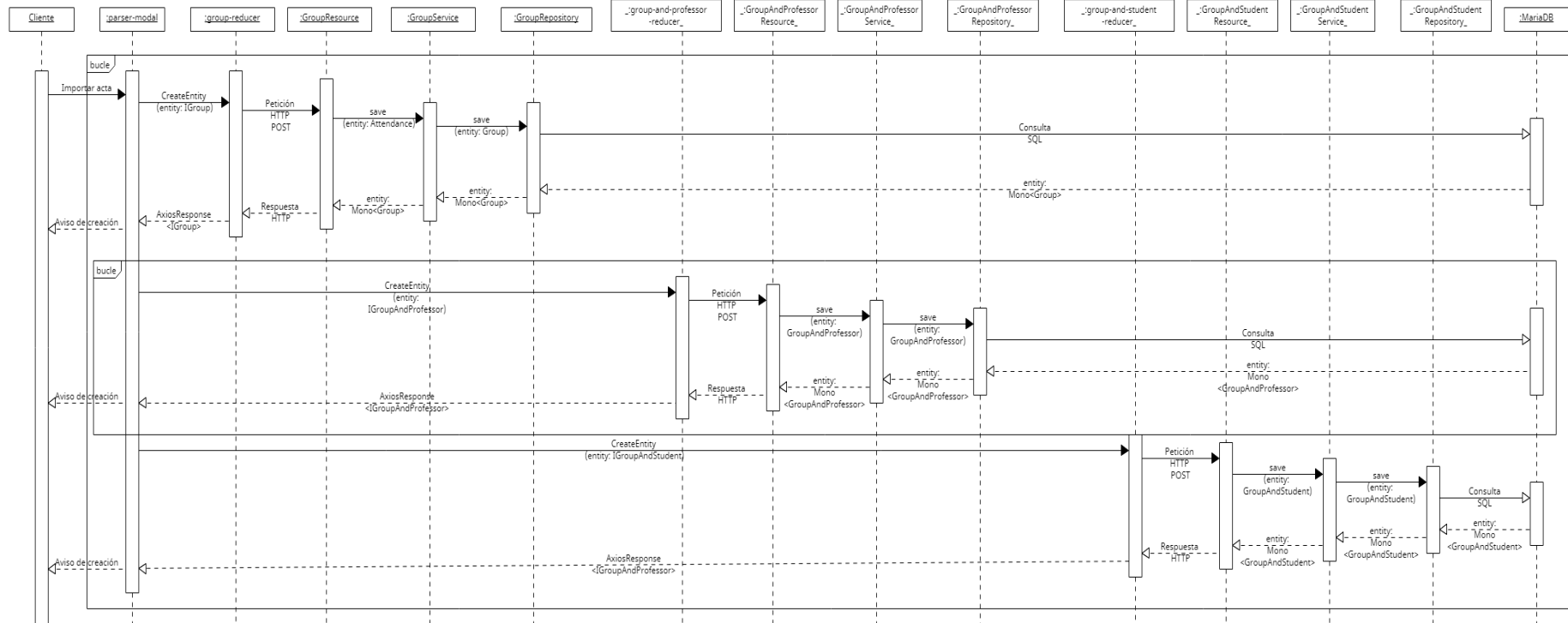


Ilustración 109. Diseño de casos de uso reales. Importar acta de grupo

7.2 DSI 4: DISEÑO DE CLASES

En esta sección se representarán diagramas que muestren los paquetes (y la relación existente entre ellos) y las clases que formarán parte de la implementación final del sistema.

7.2.1 Diagrama de Clases

En este apartado se mostrarán los diagramas de clases que componen la aplicación. Debido a la complejidad del sistema, los diagramas se dividirán en subsistemas.

7.2.1.1 General

El esquema general de las clases es el siguiente:

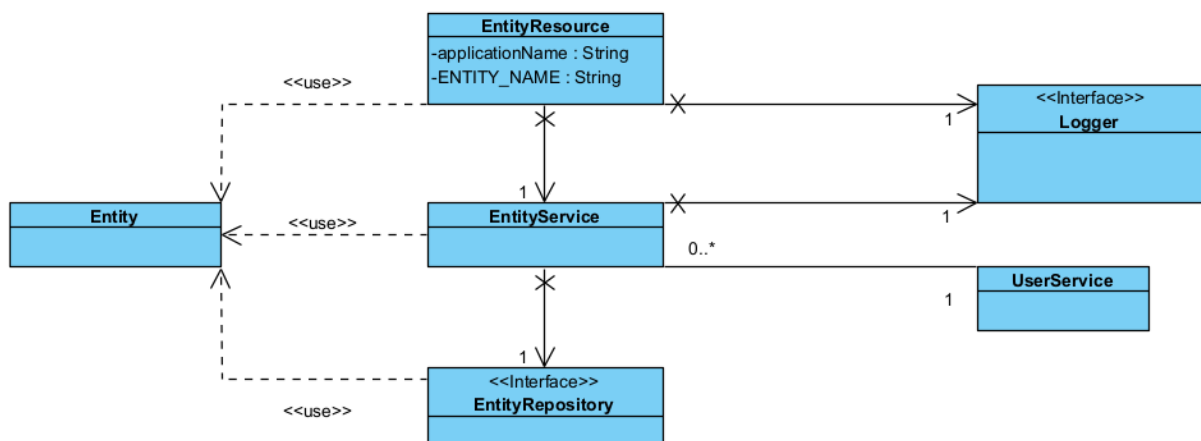


Ilustración 110. Diseño de clases. Diagrama de clases general

Entiéndase el “Entity” como cualquier entidad presente en la aplicación, salvo la entidad “User”.

En los siguientes apartados, se profundizará más en algunos aspectos de la estructura general.

7.2.1.2 Repositorios

El esquema general de todos los repositorios es el siguiente:

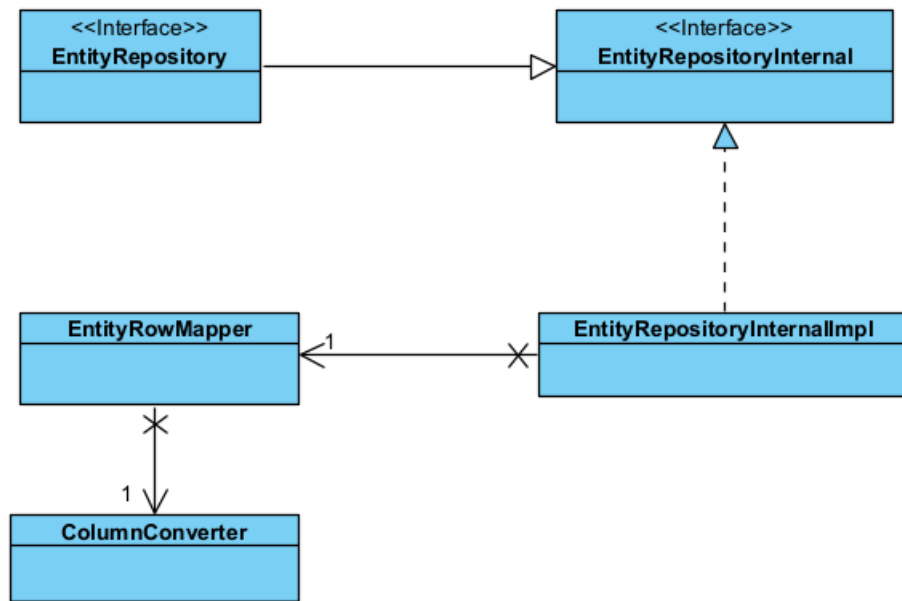


Ilustración 111. Diseño de clases. Diagrama de clases de repositorios

Entiéndase “Entity” como cualquier entidad presente en el sistema. Los diferentes repositorios de cada entidad no se relacionan entre sí.

7.2.1.3 Servicios

El esquema general de los servicios es el siguiente. Nótese que, en este caso, se trata de un diagrama en el que se muestran las entidades concretas, ya que los servicios se relacionan entre sí en la misma capa:

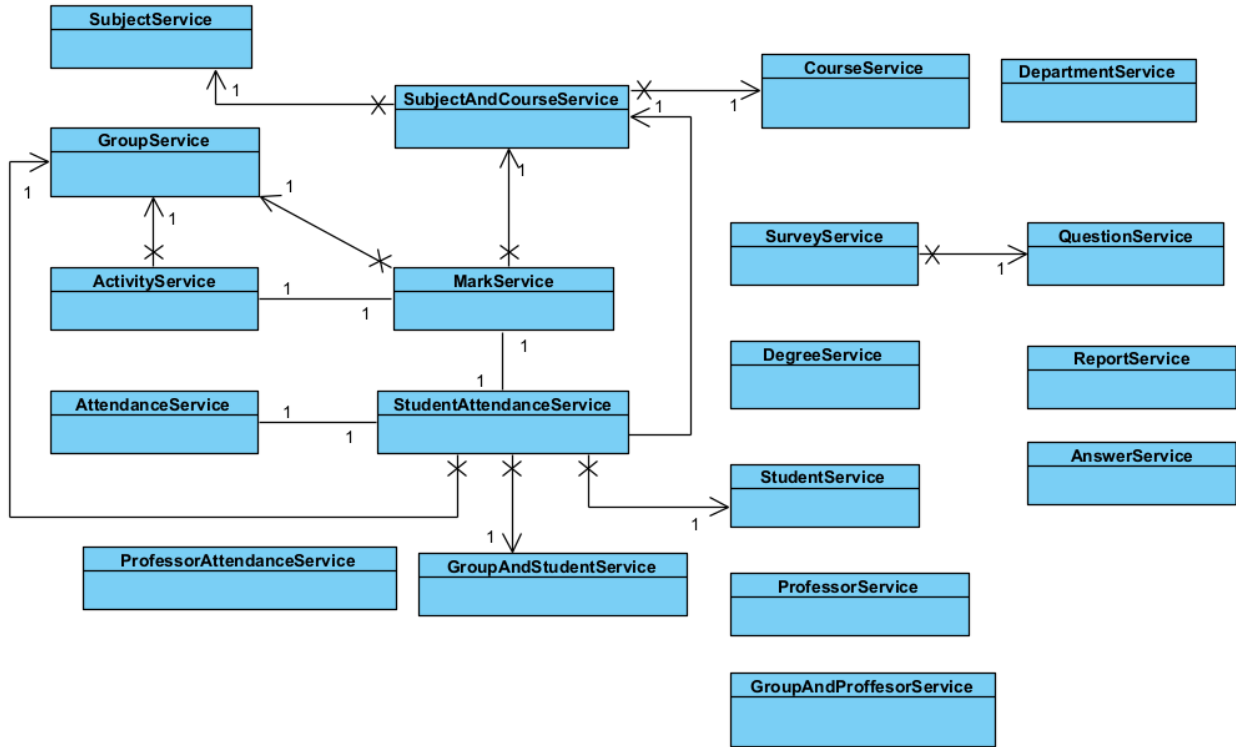


Ilustración 112. Diseño de clases. Diagrama de clases de controladores



7.3 DSI 5: DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE MÓDULOS DEL SISTEMA

En este apartado se definirán los módulos del sistema de información, y la manera en que van a interactuar unos con otros.

7.3.1 Diagramas de Paquetes

En este apartado, se mostrará el diagrama de paquetes final de la aplicación, siendo este una evolución del visto en el apartado 6.5.1. Diagrama de Clases. En el diagrama se han utilizado los mismos nombres presentes en el propio código, razón por la cual se encuentran en inglés:

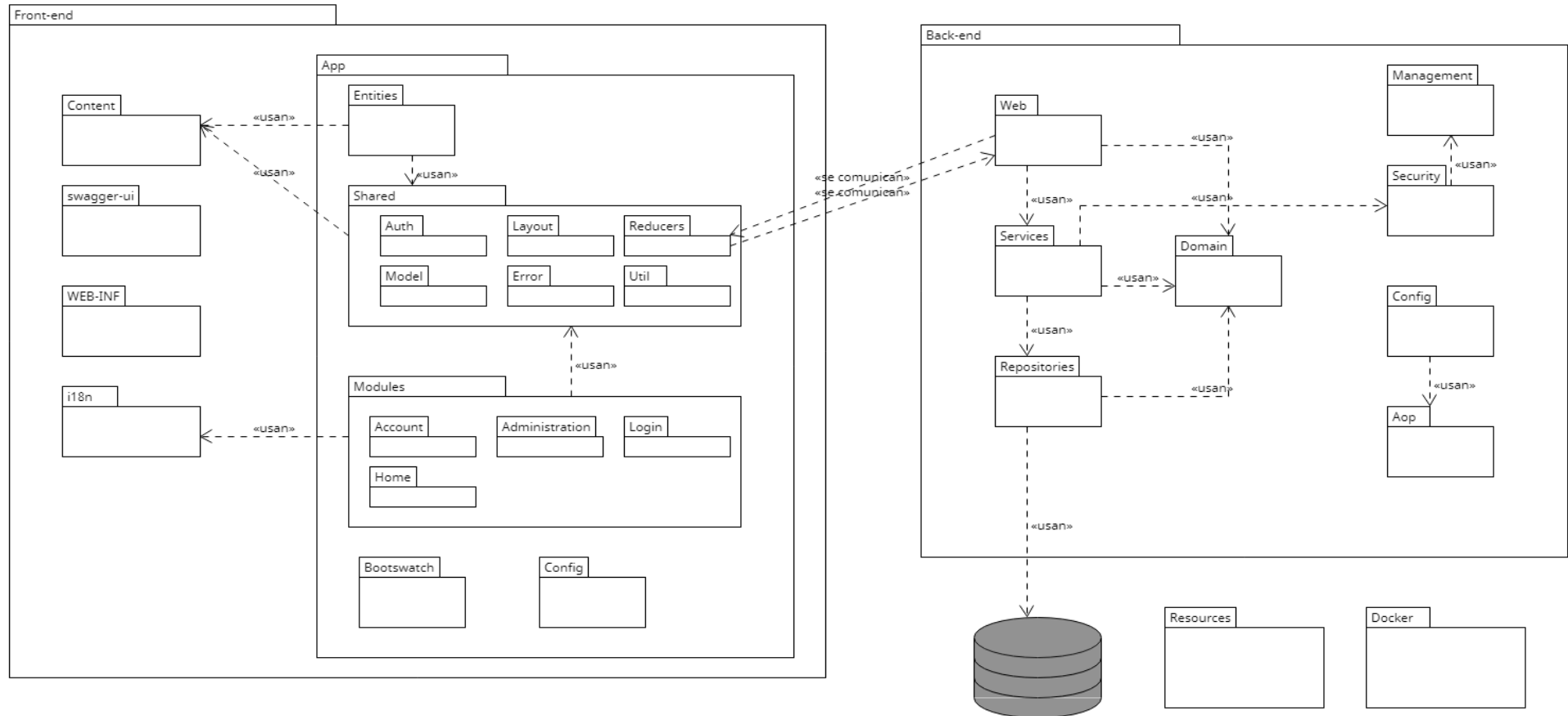


Ilustración 113. Diagrama de paquetes final

A continuación, se describirá cada paquete:

| Paquete | Función |
|------------------|--|
| Back-end | Este paquete contiene todo el back-end de la aplicación, y por tanto se encarga de la lógica de la misma. |
| Front-end | Este paquete contiene el front-end de la aplicación, y por tanto contiene la interfaz gráfica encargada de comunicarse con los usuarios finales. |
| Resources | En este paquete se encuentran archivos generales de configuración de arranque de la aplicación. |
| Docker | En este paquete se encuentran los archivos necesarios para generar los contenedores de Docker de la aplicación. |

Tabla 69. División en paquetes general

El paquete “Back-end” de la aplicación se divide, a su vez, en los siguientes paquetes:

| Paquete | Función |
|---------------------|--|
| Web | En este paquete se encuentran los controladores, que reciben las peticiones HTTP. |
| Services | En este paquete se encuentran los servicios, que se encargan de las operaciones lógicas. |
| Repositories | En este paquete se encuentran los repositorios, que se encargan de comunicarse con la base de datos. |
| Domain | En este paquete se encuentra el modelo de dominio utilizado en el back-end. |
| Security | En este paquete se encuentra lo necesario para controlar la seguridad de la aplicación. |
| AOP | En este paquete se encuentra el logger de la aplicación. |
| Config | Este paquete contiene todos los archivos de configuración. |
| Management | En este paquete se encuentra lo necesario para registrar métricas relacionadas con la seguridad. |

Tabla 70. División en paquetes del back-end

El paquete “Front-end” de la aplicación se divide, a su vez, en los siguientes paquetes:

| Paquete | Función |
|---------|---------|
|---------|---------|

| | |
|-------------------|--|
| App | En este paquete se encuentran todos los archivos para la interfaz gráfica de la aplicación. |
| Content | En este paquete se encuentran los archivos estáticos de la aplicación, como imágenes. |
| Swagger-UI | En este paquete se encuentran los archivos necesarios para generar la documentación de Swagger de la aplicación. |
| WEB-INF | En este paquete se encuentran los archivos necesarios para que los HTML generados se codifiquen en el navegador correctamente. |
| I18n | En este paquete se encuentran todos los archivos de internacionalización de la aplicación. |

Tabla 71. División en paquetes del front-end

El paquete “App” presente en el paquete “Front-end” se divide, a su vez, en los siguientes paquetes:

| Paquete | Función |
|------------------|--|
| Entities | En este paquete se encuentran todas las vistas de cada una de las entidades de la aplicación, así como sus rutas y reducers. |
| Shared | En este paquete se encuentran varios archivos compartidos por los demás paquetes de la aplicación. |
| Modules | En este paquete se encuentran diferentes vistas, como la página principal de la aplicación, administración, cierre de sesión, etc. |
| Bootstrap | En este paquete se encuentran todos los archivos generados por Bootstrap. |
| Config | En este paquete se encuentran los archivos necesarios para las configuraciones y variables del front-end. |

Tabla 72. División en paquetes del paquete “App”

7.3.2 Diagramas de Despliegue

En este apartado, se mostrará el diagrama de despliegue de TrackingApp 2.0. El despliegue se realizará en la plataforma de Microsoft Azure. La aplicación se ejecutará en contenedores de Docker en una máquina virtual de Azure.

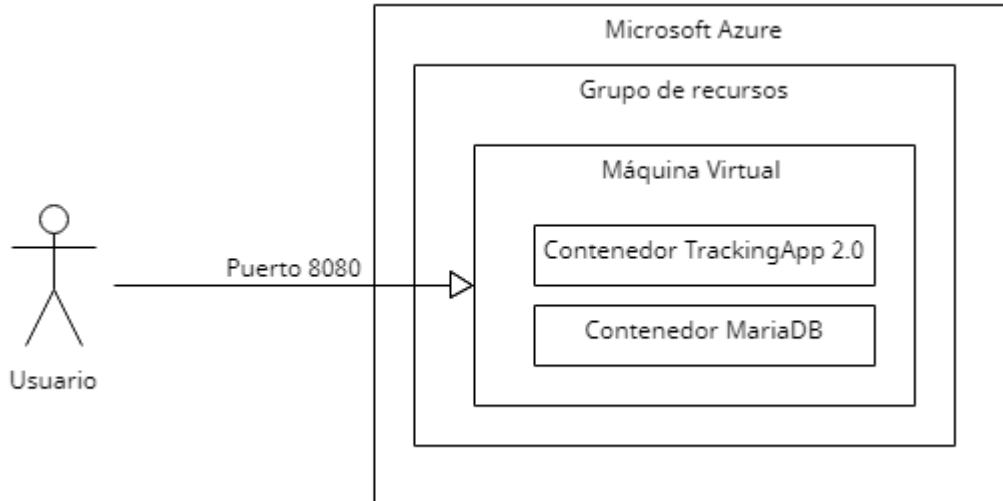


Ilustración 114. Diagrama de despliegue

7.3.3 DSI 5.3 Revisión de la Interfaz de Usuario

En este apartado, se mostrará el diseño detallado de la UI a partir de la especificación obtenida en el apartado 6.6.1. Descripción de la Interfaz.

7.3.3.1 General

En este apartado, se mostrarán algunas interfaces de carácter general.

7.3.3.1.1 Inicio de sesión



Ilustración 115. Vista de inicio de sesión

7.3.3.1.2 Menú superior

El menú superior variará en función del rol del usuario.

Para un administrador:

Ilustración 116. Vista del menú superior de administrador

Para un alumno o profesor:

Ilustración 117. Vista del menú superior de alumno y profesor

7.3.3.1.3 Modales

El importador de datos tendrá el siguiente aspecto:

Importador de Datos

CSV **Selecciona el archivo para importar datos**

| Columnas del archivo | Columnas esperadas |
|--------------------------|---|
| DNI | Por ejemplo: 11223344Q DNI |
| Clases Expositivas | Por ejemplo: T1 Clases Expositivas |
| Prácticas de Aula/Semina | Por ejemplo: S1 Prácticas de Aula/Semina |
| Prácticas de Laboratorio | Por ejemplo: L1 Prácticas de Laboratorio |

✓ Confirmar y cerrar

Ilustración 118. Vista del importador de datos

El exportador de datos tendrá el siguiente aspecto:

Exportador de Datos



Formato

Simple/SIES

Detallado

Mostrar:

Nombre

DNI

Seleccionar tipo(s) de archivo

PDF

Excel

Formato del DNI:

Protegido

No protegido

 Exportar datos

Ilustración 119. Exportador de datos

El exportador simple de datos (usado solo para actividades) tendrá el siguiente aspecto:

Exportador de Datos



Seleccionar tipo(s)
de archivo

PDF

Excel

Mostrar:

Nombre

DNI

Formato del DNI:

Protegido

No protegido

 Exportar datos

Ilustración 120. Exportador simple de datos

7.3.3.1.4 Cuenta

Al hacer click en “cuenta” en el menú superior, se despliega un submenú:

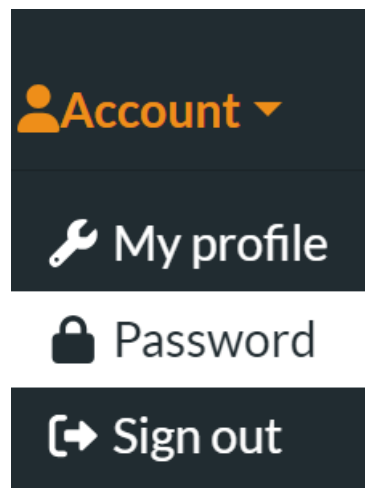


Ilustración 121. Menú cuenta

A continuación, la vista de perfil:



Ilustración 122. Vista de datos de la cuenta

A continuación, la vista de cambio de contraseña:



Ilustración 123. Vista de cambio de contraseña

7.3.3.2 Vistas de administrador

A continuación, se mostrará las vistas de administración.

En la siguiente imagen se puede ver la vista de entidades de un tipo. La tabla mostrada tendrá tantas columnas como campos tenga la entidad concreta:

| Nombre | Iniciales | Opcional | Semestre | Creditos | Curso | Descripción | Grado | |
|----------------|-----------|----------|----------|----------|-------|--|---|-----------------------|
| Álgebra lineal | AL | false | Primero | 6 | 1 | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Fusce lobortis, ipsum vel sagittis lacinia, sapien ipsum varius velit, at fringilla nisl magna sed nibh. Suspendisse potenti. Aliquam ac sapien in lectus bibendum consequat. Duis eleifend | Ingeniería Informática del Software | Vista Editar Eliminar |
| Cálculo | CAL | false | Segundo | 6 | 1 | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Fusce lobortis, ipsum vel sagittis lacinia, sapien ipsum varius velit, at fringilla nisl magna sed nibh. Suspendisse potenti. Aliquam ac sapien in lectus bibendum consequat. Duis eleifend | Ingeniería Informática del Software | Vista Editar Eliminar |
| Empresa | EMP | false | Segundo | 6 | 1 | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Fusce lobortis, ipsum vel sagittis lacinia, sapien ipsum varius velit, at fringilla nisl magna sed nibh. Suspendisse potenti. Aliquam ac sapien in lectus bibendum consequat. Duis eleifend | Ingeniería Informática del Software | Vista Editar Eliminar |

Ilustración 124. Vista de entidad concreta de administración

En el caso de la creación de un curso a partir de otro, la vista es la siguiente:

| ID | Apertura | Convocatoria | Seleccionar |
|----|----------|---------------------------|-------------|
| 1 | 2019 | Ordinaria | Seleccionar |
| 2 | 2019 | Extraordinaria adelantada | Seleccionar |
| 3 | 2019 | Extraordinaria | Seleccionar |
| 4 | 2020 | Ordinaria | Seleccionar |
| 5 | 2020 | Extraordinaria adelantada | Seleccionar |
| 6 | 2020 | Extraordinaria | Seleccionar |
| 7 | 2021 | Ordinaria | Seleccionar |
| 8 | 2021 | Extraordinaria adelantada | Seleccionar |

Curso

ID
1

Apertura

Convocatoria
Ordinaria

Asignatura
Cálculo

Guardar

Ilustración 125. Vista de creación de un curso a partir de otro

7.3.3.3 Vistas de profesor y alumno

El profesor y alumno comparten la mayoría de las vistas, con la particularidad de que, cuando se ven notas o asistencias, los profesores pueden ver las de todos los alumnos y el estudiante solo puede ver la suya. Además, los profesores tendrán visibles algunos botones extras.

7.3.3.3.1 Vista de grados disponibles

| Nombre | Creditos | Sitio Web | |
|---|----------|---------------------------|-----------------------|
| Ingeniería Informática del Software | 240 | Sitio Web | Vista |
| Ingeniería Informática en Tecnologías de la Información | 240 | Sitio Web | Vista |

Mostrando 1 - 2 de 2 elementos.

Ilustración 126. Vista de grados (profesor y alumno)

7.3.3.3.2 Vista de grado concreto y asignaturas

Carrera universitaria que prepara a los estudiantes en el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de sistemas informáticos. Incluye temas como programación, bases de datos, redes, seguridad informática y algoritmos, entre otros.

Creditos: 240

[Sitio Web](#)

| Iniciales | Nombre | Creditos | Semestre | Curso | Convocatoria | |
|-----------|----------------------------------|----------|----------|-------|------------------------|-----------------------|
| SDI | Sistemas Distribuidos e Internet | 6 | Segundo | 3 | Ordinaria | Vista |
| SDI | Sistemas Distribuidos e Internet | 6 | Segundo | 3 | Primera Extraordinaria | Vista |
| SDI | Sistemas Distribuidos e Internet | 6 | Segundo | 3 | Segunda Extraordinaria | Vista |
| CAL | Cálculo | 6 | Primero | 1 | Ordinaria | Vista |
| MP | Metodología de la Programación | 6 | Segundo | 1 | Ordinaria | Vista |
| TFG | Trabajo Fin de Grado | 12 | Segundo | 4 | Ordinaria | Vista |

Ilustración 127. Vista de grado concreto y asignaturas

7.3.3.3.3 Vista de asignatura concreta

A continuación, se describirán las vistas de una asignatura concreta. Nótese que el alumno no tiene visible la pestaña “estadísticas”.

En la siguiente imagen, se puede ver la información de la pestaña “curso”. El botón “importar acta” solo será visible para los profesores:

← Volver

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet (2021 - Ordinaria)

Curso | Calificaciones | Actividades | Estadísticas

> Guía docente
▼ Grupos

Importar Acta

| Teoría | Seminario | Prácticas |
|--------|-----------|-----------|
| T1 | S1 | L1 |
| T2 | S2 | L2 |
| T3 | S3 | L3 |

Ilustración 128. Vista de asignatura concreta (curso)

En la siguiente imagen, se puede ver la información de la pestaña “calificaciones”. El botón de “exportar” solo es visible para los profesores:

Universidad de Oviedo | Grados | Actividades Abiertas | Encuestas Abiertas | Asistencias Abiertas | Español | Cuenta

← Volver

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet (2021 - Ordinaria)

Curso | Calificaciones | Actividades | Estadísticas

Exportar datos...

| Alumno | Teoría | Seminario | Prácticas | Asistencia | Nota Final |
|-----------|--------|-----------|-----------|------------|------------|
| 01212981F | 7.02 | 3.80 | 5.15 | ✗ | 4.00 |
| 04258535Q | 5.67 | 4.80 | 6.00 | ✗ | 4.00 |
| 10828401R | 6.66 | 7.40 | 6.10 | ✗ | 4.00 |
| 11446114A | 6.43 | 7.10 | 6.50 | ✓ | 6.59 |
| 12089735S | 6.93 | 7.70 | 6.80 | ✓ | 7.04 |
| 12173161C | 6.93 | 7.70 | 5.60 | ✗ | 4.00 |
| 14844314E | 7.02 | 7.80 | 7.65 | ✗ | 4.00 |

Ilustración 129. Vista de asignatura concreta (calificaciones)

En la siguiente imagen se puede apreciar la pestaña de “actividades”. Los botones de “añadir actividad” y “editar” solo serán visibles para los profesores:

[← Volver](#)

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet (2021 - Ordinaria)

| Curso | Calificaciones | Actividades | Estadísticas |
|------------------------------------|---|-------------|--|
| + Añadir Actividad | | | Tipo Mostrar todo |
| Nombre | Descripción | Tipo | |
| Examen 1 | Primer examen de teoría. Temas 1, 2 y 3. | Teoría | Vista Editar |
| Examen 2 | Segundo examen de teoría. Temas 4, 5 y 6 | Teoría | Vista Editar |
| Entregable - Diagrama de clases v2 | Diagrama de clases del ejercicio visto en clase | Teoría | Vista Editar |
| Presentación grupal | Presentación de 30 minutos sobre el tema asignado | Seminario | Vista Editar |
| Entregable NodeJS | Primer entregable sobre el ejercicio de NodeJS | Práctica | Vista Editar |
| Entregable Spring | Segundo entregable sobre el ejercicio de Spring | Práctica | Vista Editar |

Ilustración 130. Vista de asignatura concreta (actividades)

En la siguiente imagen, se puede ver la pestaña “estadísticas”, que será solo visible para los profesores:

[← Volver](#)

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet (2021 - Ordinaria)

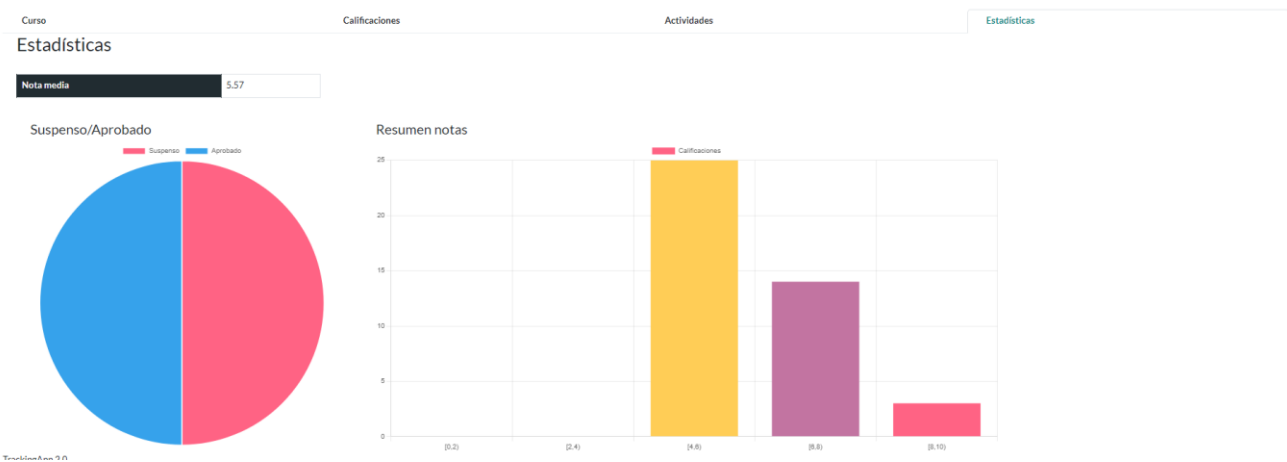


Ilustración 131. Vista de asignatura concreta (estadísticas)

7.3.3.3.4 Vista de grupo concreto

A continuación, se describirán las vistas de un grupo concreto. Al igual que en el apartado anterior, la pestaña de “estadísticas” es solo visible para los profesores.

En la siguiente imagen se puede ver la pestaña de “calificaciones”. Los botones de “añadir actividad” y “exportar” no serán visibles para los alumnos:

[← Volver](#)

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet

L1 - Prácticas
2021 - Ordinaria

Peso: 30 %

Curso: 3

Nota mínima: 4

Creditos: 6

Asistencia mínima: 80 %

Segundo semestre

Calificaciones

Asistencias

Actividades

Estadísticas

[+ Añadir Actividad](#) [Exportar datos...](#)

| Alumno | Entregable NodeJS : | Entregable Spring : | Nota Final |
|-----------|---------------------|---------------------|------------|
| 01212981F | 4.90 | 5.40 | 5.15 |
| 12089735S | 8.50 | 5.10 | 6.80 |
| 16527290L | 8.20 | 8.20 | 8.20 |

Ilustración 132. Vista de un grupo concreto (calificaciones)

A continuación, la pestaña de “asistencias” para un profesor. La pestaña “Asistencia profesor” es análoga a la pestaña “Asistencia alumno” ya mostrada:

[← Volver](#)

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet

L1 - Prácticas
2021 - Ordinaria

Peso: 30 %

Curso: 3

Nota mínima: 4

Creditos: 6

Asistencia mínima: 80 %

Segundo semestre

Calificaciones

Asistencias

Actividades

Estadísticas

[+ Añadir Asistencia](#) [Importar Acta](#)

Asistencia de Alumno

Asistencia de Profesor

| Alumno | 18/05 | 19/05 | 20/05 | 21/05 | 22/05 | 23/05 | 24/05 | 25/05 | 26/05 | 27/05 | 29/05 | Cumple Asistencia(>=80%) |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| 01212981F | | | | | | | | | | | | |
| 12089735S | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 133. Vista de un grupo concreto (profesor, asistencias)

La pestaña de “asistencias” para un alumno es ligeramente distinta:

[← Volver](#)

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet

L1 - Prácticas
2021 - Ordinaria

Peso: 30 %

Curso: 3

Nota mínima: 4

Creditos: 6

Asistencia mínima: 80 %

Segundo semestre

Calificaciones

Asistencias

Actividades

| Alumno | 18/05 | 19/05 | 20/05 | 21/05 | 22/05 | 23/05 | 24/05 | 25/05 | 26/05 | 27/05 | Cumple Asistencia (>=80%) |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| 71810928Y | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |

TrackingApp 2.0

Ilustración 134. Vista de un grupo concreto (alumno, asistencias)

A continuación, la pestaña de “actividades”. Los botones de “añadir actividad” y “editar” solo serán visibles para los profesores:

[← Volver](#)

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet

L1 - Prácticas
2021 - Ordinaria

Peso: 30 %

Curso: 3

Nota mínima: 4

Creditos: 6

Asistencia mínima: 80 %

Segundo semestre

Calificaciones

Asistencias

Actividades

Estadísticas

[+ Añadir Actividad](#)

| Nombre | Descripción | |
|-------------------|---|--|
| Entregable NodeJS | Primer entregable sobre el ejercicio de NodeJS | Vista Editar |
| Entregable Spring | Segundo entregable sobre el ejercicio de Spring | Vista Editar |

TrackingApp 2.0

Ilustración 135. Vista de un grupo concreto (actividades)

En la siguiente imagen, se puede apreciar la vista de “estadísticas”, solo visible por profesores, de un grupo concreto:

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet

L1 - Prácticas
2021 - Ordinaria

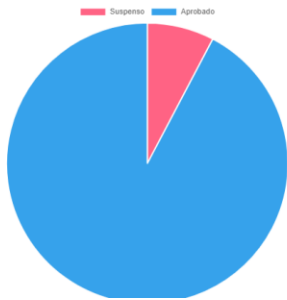
Peso: 30 %
Nota mínima: 4
Asistencia mínima: 80 %
Actividades

Curso: 3
Creditos: 6
Segundo semestre

Calificaciones Asistencias Estadísticas

Nota media 7.12

Suspense/Aprobado



Resumen notas

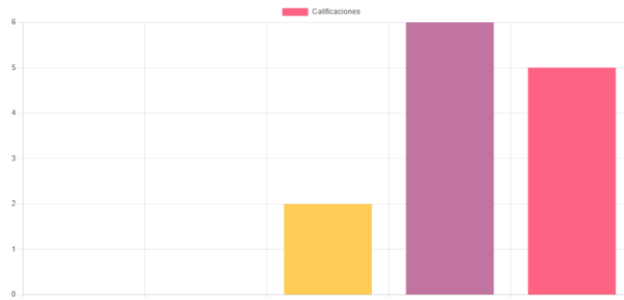


Ilustración 136. Vista de un grupo concreto (estadísticas)

7.3.3.3.5 Vista de actividad concreta

En este apartado se mostrarán las vistas de una actividad. De nuevo, la pestaña “estadísticas” está oculta para los alumnos.

En la siguiente imagen se puede ver la pestaña de “calificaciones”. Los botones “exportar” y “editar” no son visibles para los alumnos:

Actividad: Entregable NodeJS

SDI-Sistemas Distribuidos e Internet

Tipo: Practicas
Nota mínima: 3
Peso: 50%

Curso: 2021 - Ordinaria
Apertura 01/05/23 00:00
Cierre: 29/05/23 00:00

Estado: Cerrado

Calificaciones Encuestas Estadísticas

Exportar datos...

| Alumno | Nota | Comentario |
|-----------|------|--------------|
| 71810928Y | 7.8 | Buen trabajo |
| 16877313M | 9.2 | Muy Bien |
| 35415657G | 4.3 | Insuficiente |

Editar Editar Editar

Ilustración 137. Vista de actividad concreta (calificaciones)

En el caso de que la actividad tenga el ranking activado y el usuario sea un alumno, la vista será la siguiente:

Actividad: Examen 1

| | | | |
|--|-----------------|-------------------------|-----------------|
| SDI-Sistemas Distribuidos e Internet | Tipo: Practicas | Curso: 2021 - Ordinaria | Estado: Cerrado |
| Primer examen de teoría. Temas 1, 2 y 3. | Nota mínima: 3 | Apertura 02/05/23 00:00 | Lugar |
| | Peso: 45% | Cierre: 02/05/23 00:00 | |

Calificaciones | Encuestas

Participar en el ranking de notas | Mostrar ranking de notas | [Ver gráfica](#)

| Alumno | Nota | Comentario |
|-----------|------|------------|
| 71810928Y | 8.5 | Muy Bien |

Ilustración 138. Vista de actividad concreta (ranking)

En la siguiente imagen, se puede ver la pestaña de “encuestas”. Los botones “añadir encuesta” y “editar” solo son visibles para los profesores:

Universidad de Oviedo | Grados | Actividades Abiertas | Encuestas Abiertas | Asistencias Abiertas | Español | Cuenta

[← Volver](#)

Actividad: Entregable NodeJS

| | | | |
|--|-----------------|-------------------------|-----------------|
| SDI-Sistemas Distribuidos e Internet | Tipo: Practicas | Curso: 2021 - Ordinaria | Estado: Cerrado |
| Primer entregable sobre el ejercicio de NodeJS | Nota mínima: 3 | Apertura 01/05/23 00:00 | |
| | Peso: 50% | Cierre: 29/05/23 00:00 | |

Calificaciones | Encuestas | Estadísticas

[Añadir Encuesta](#)

| Nombre | Anónimo | Apertura | Cierre | |
|--------|---------|----------------|----------------|--|
| Nombre | No | 01/05/23 00:00 | 29/05/23 00:00 | Vista Editar |

Ilustración 139. Vista de actividad concreta (encuestas)

En la siguiente imagen se puede ver la pestaña de “estadísticas”, solo visible por profesores:

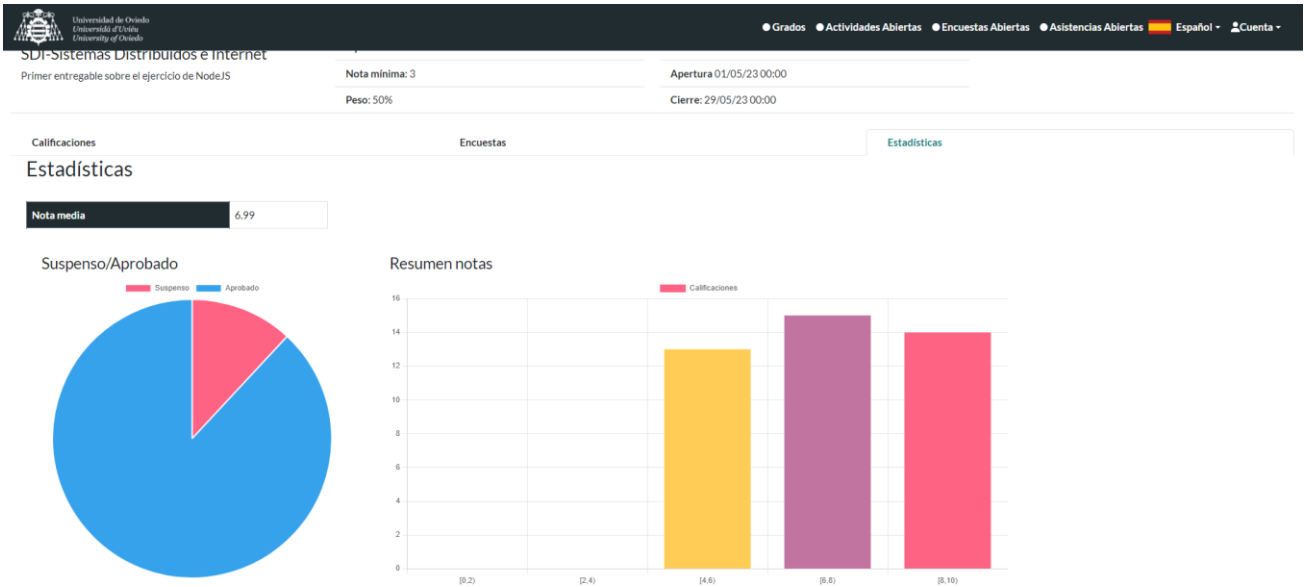


Ilustración 140. Vista de actividad concreta (estadísticas)

7.3.3.6 Vista de encuesta concreta

A continuación, se describirán las vistas de encuestas. En el caso de las encuestas, las vistas de profesor y alumno difieren bastante. Primero, se describirán las de profesor.

A continuación, se puede ver la pestaña de “preguntas”:



Ilustración 141. Vista de encuesta (profesor, preguntas)

En la siguiente ilustración, se puede ver la pestaña de “respuestas”.



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

● Grados ● Actividades Abiertas ● Encuestas Abiertas ● Asistencias Abiertas  Español  Cuenta

[← Volver](#)

Encuesta: Nombre

Apertura 01/05/23 00:00 Ya se muestra a los estudiantes

Cierre: 15/10/25 00:00

Preguntas Respuestas

| Nº | Dni |
|----|-----------|
| 1 | 71810928Y |

[Vista](#)

Ilustración 142. Vista de encuesta (profesor, respuestas)

En la siguiente imagen se puede apreciar la vista de encuestas de los alumnos. Nótese que el botón de “enviar” dejará de ser visible en cuanto se envíe la encuesta:



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

● Grados ● Actividades Abiertas ● Encuestas Abiertas ● Asistencias Abiertas  Español  Cuenta

[← Volver](#)

Encuesta: Nombre

Apertura 01/05/23 00:00 Ya se muestra a los estudiantes

Cierre: 29/09/25 00:00

Comentarios

Escribe tu respuesta aquí

Esta fue una buena actividad

Totalmente en desacuerdo Desacuerdo Neutral Acuerdo Totalmente de acuerdo

[Enviar](#)

Ilustración 143. Vista de encuesta (alumno)



7.4 DSI 6: DISEÑO FÍSICO DE DATOS

En esta sección se describirá todo lo relativo al sistema de gestión de bases de datos de TrackingApp 2.0.

7.4.1 Descripción del SGBD Usado

TrackingApp 2.0 utiliza MariaDB como sistema gestor de base de datos. Se utilizan 2 imágenes: “trackingapp” y “trackingapptest”, siendo la primera utilizada para la aplicación y la segunda para las pruebas de integración

7.4.2 Integración del SGBD en Nuestro Sistema

La integración del sistema gestor de base de datos con TrackingApp 2.0 se realiza con:

- R2DBC: es una especificación para el acceso sin bloqueo a bases de datos relacionales, basada en transmisiones reactivas [33]. Es utilizado por el back-end, por el subsistema de los repositorios.
- Liquibase: es una biblioteca de código abierto independiente de la base de datos para realizar un seguimiento, administrar y aplicar cambios en el esquema de la base de datos. [34]. Es utilizada para definir el esquema de la base de datos en XML.
- Spring Data: es una tecnología de Spring que facilita el acceso a bases de datos mediante repositorios [35].

7.4.3 Diagrama E-R

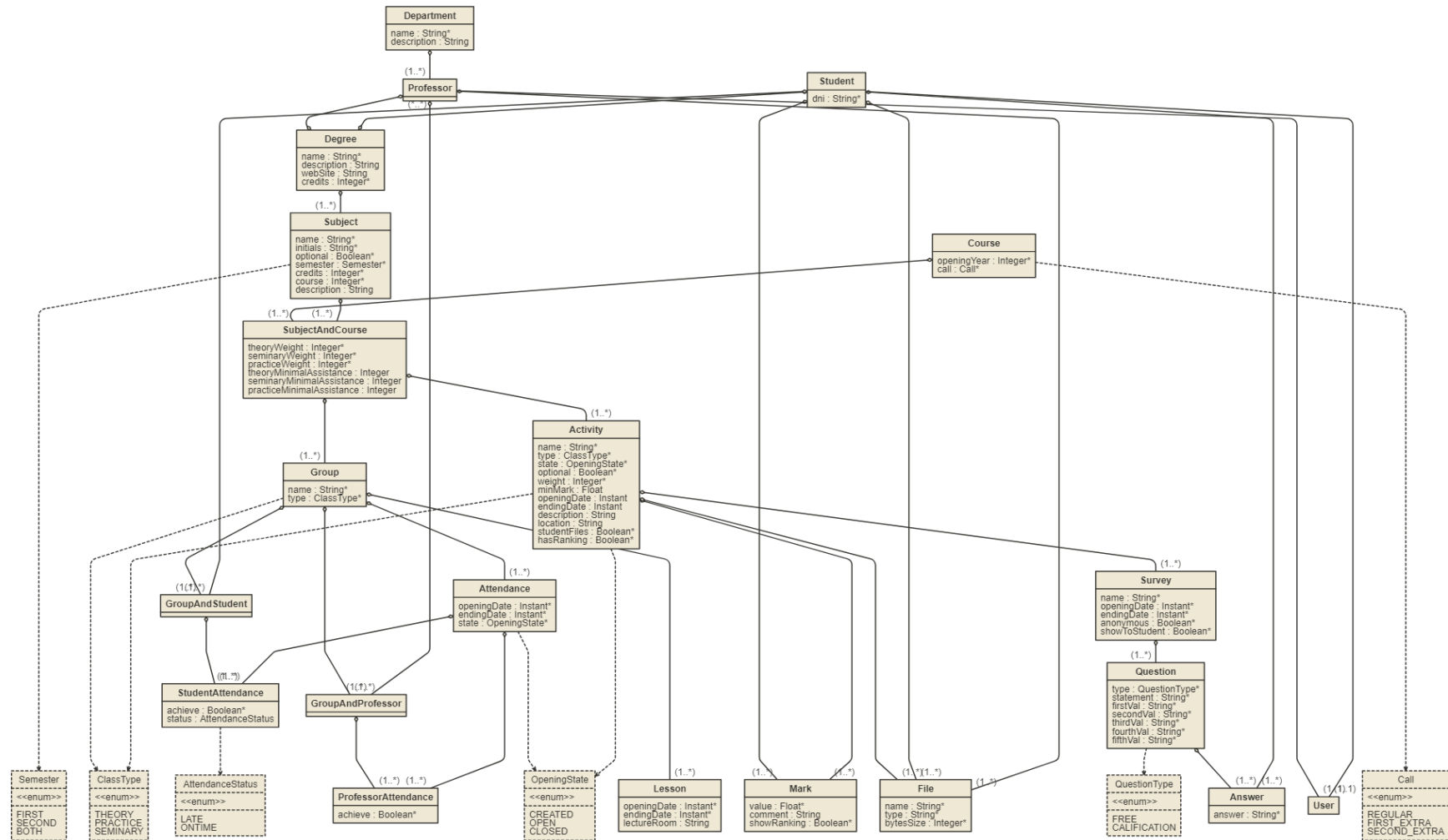


Ilustración 144. Diagrama E

7.5 DSI 10: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE PRUEBAS

En esta sección, se describirá cómo se aplicarán las pruebas diseñadas. Solo se describirán las pruebas añadidas en TrackingApp 2.0, y por tanto no se incluirán las pruebas de la primera versión.

7.5.1 Pruebas Unitarias

Esta sección contendrá la descripción de la aplicación de las pruebas unitarias que descritas anteriormente. Se utilizará JUnit con Mockito para ello.

| Prueba | Método | Descripción |
|---|---|--|
| Borrar estudiante con nada asociado | <code>testDeleteStudent()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea un alumno• Se borra el alumno |
| Borrar estudiante con asistencias | <code>testDeleteStudentWithAttendances()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea un alumno• Se crea una asistencia de alumno• Se asocia la asistencia al alumno• Se intenta borrar el alumno |
| Borrar estudiante con grupos | <code>testDeleteStudentWithGroups()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea un alumno• Se asocia el alumno a un grupo• Se intenta borrar el alumno |
| Borrar estudiante con calificaciones | <code>testDeleteStudentWithMarks()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea un alumno• Se crea una calificación• Se asocia la calificación al alumno• Se intenta borrar el alumno |
| Borrar profesor con nada asociado | <code>testDeleteProfessor()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea un profesor• Se borra el profesor |
| Borrar profesor con asistencias | <code>testDeleteProfessorWithAttendances()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea un profesor• Se crea una asistencia de profesor• Se asocia la asistencia al profesor• Se intenta borrar el profesor |
| Borrar profesor con grupos | <code>testDeleteProfessorWithGroups()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea un profesor• Se asocia el profesor a un grupo• Se intenta borrar el profesor |



| | | |
|---|---------------------------------|--|
| Guardar encuesta | testSaveSurvey() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una encuesta• Se guarda la encuesta |
| Actualizar encuesta | testUpdateSurvey() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una encuesta• Se actualiza la encuesta |
| Actualizar encuesta parcialmente | testPartialUpdateSurvey() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una encuesta• Se actualiza la encuesta |
| Contar número de encuestas | testCountAllSurveys() | <ul style="list-style-type: none">• Se cuenta el número de encuestas |
| Encontrar encuesta | testFindSurvey() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una encuesta• Se busca la encuesta |
| Borrar encuesta | testDeleteSurvey() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una encuesta• Se borra una encuesta |
| Borrar encuesta con preguntas | testDeleteSurveyWithQuestions() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una encuesta• Se borra una encuesta |
| Encontrar encuesta por usuario | testFindSurveysByUser() | <ul style="list-style-type: none">• Se busca una encuesta por su ID, y el usuario que la busca es administrador• Se encuentra esa encuesta con ese ID• Se busca una encuesta por otro ID, y el usuario que la busca es profesor• Se encuentra esa encuesta con ese ID• Se busca una encuesta por otro ID, y el usuario que la busca es alumno• Se encuentra esa encuesta con ese ID• Se busca una encuesta por otro ID, y el usuario que la busca no es ninguno de los anteriores• No se encuentra ninguna encuesta |
| Encontrar encuesta por actividad | testFindSurveysByActivity() | <ul style="list-style-type: none">• Se busca una encuesta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una |



| | | |
|--|--|---|
| | | <p>actividad, y el usuario que la busca es administrador</p> <ul style="list-style-type: none">• Se encuentra esa encuesta con ID1• Se busca una encuesta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una actividad, y el usuario que la busca es profesor• Se encuentra esa encuesta con ID1• Se busca una encuesta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una actividad, y el usuario que la busca es alumno• Se encuentra esa encuesta con ID1• Se busca una encuesta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una actividad, y el usuario que la busca no es ninguno de los anteriores• No se encuentra ninguna encuesta |
|--|--|---|



| | | |
|---|---|--|
| Encontrar encuestas abiertas | <code>testFindSurveysOpenByUser()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se busca una encuesta con un ID, y el usuario que la busca es administrador• No se encuentra ninguna encuesta• Se busca una encuesta con un ID, y el usuario que la busca es profesor• Se encuentra esa encuesta con ese ID• Se busca una encuesta con un ID, y el usuario que la busca es alumno• Se encuentra esa encuesta con ese ID• Se busca una encuesta con un ID, y el usuario que la busca no es ninguno de los anteriores• No se encuentra ninguna encuesta |
| Guardar pregunta | <code>testSaveQuestion()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una pregunta• Se guarda la pregunta |
| Actualizar pregunta | <code>testUpdateQuestion()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una pregunta• Se actualiza la pregunta |
| Actualizar pregunta parcialmente | <code>testPartialUpdateQuestion()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una pregunta• Se actualiza la pregunta |
| Contar número de preguntas | <code>testCountAllQuestions()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se cuenta el número de preguntas |
| Encontrar pregunta | <code>testFindQuestion()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una pregunta• Se busca la pregunta |
| Borrar pregunta por ID | <code>testDeleteQuestion()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una pregunta• Se borra una pregunta |
| Borrar pregunta por encuesta | <code>testDeleteQuestionBySurvey()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una pregunta• Se borra una pregunta por el ID de la encuesta |



| | | |
|--|------------------------------------|--|
| <p>Encontrar pregunta por usuario</p> | <p>testFindQuestionsByUser()</p> | <ul style="list-style-type: none">• Se busca una pregunta por su ID, y el usuario que la busca es administrador• Se encuentra esa pregunta con ese ID• Se busca una pregunta por otro ID, y el usuario que la busca es profesor• Se encuentra esa pregunta con ese ID• Se busca una pregunta por otro ID, y el usuario que la busca es alumno• Se encuentra esa pregunta con ese ID• Se busca una pregunta por otro ID, y el usuario que la busca no es ninguno de los anteriores• No se encuentra ninguna pregunta |
| <p>Encontrar pregunta encuesta</p> | <p>testFindQuestionsBySurvey()</p> | <ul style="list-style-type: none">• Se busca una pregunta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una encuesta, y el usuario que la busca es administrador• Se encuentra esa pregunta con ID1• Se busca una pregunta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una encuesta, y el usuario que la busca es profesor• Se encuentra esa pregunta con ID1• Se busca una pregunta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una encuesta, y el usuario que la busca es alumno• Se encuentra esa pregunta con ID1• Se busca una pregunta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una encuesta, y el usuario que la busca es profesor |



| | | |
|--|---------------------------|--|
| | | <p>encuesta, y el usuario que la busca no es ninguno de los anteriores</p> <ul style="list-style-type: none">• No se encuentra ninguna pregunta |
| Guardar respuesta | testSaveAnswer() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una respuesta• Se guarda la respuesta |
| Actualizar respuesta | testUpdateAnswer() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una respuesta• Se actualiza la respuesta |
| Actualizar respuesta parcialmente | testPartialUpdateAnswer() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una respuesta• Se actualiza la respuesta |
| Contar número de respuestas | testCountAllAnswers() | <ul style="list-style-type: none">• Se cuenta el número de respuestas |
| Encontrar respuesta | testFindAnswer() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una respuesta• Se busca la respuesta |
| Borrar respuesta por ID | testDeleteAnswer() | <ul style="list-style-type: none">• Se crea una respuesta• Se borra una respuesta |
| Encontrar respuesta por usuario | testFindAnswersByUser() | <ul style="list-style-type: none">• Se busca una respuesta por su ID, y el usuario que la busca es administrador• Se encuentra esa respuesta con ese ID• Se busca una respuesta por otro ID, y el usuario que la busca es profesor• Se encuentra esa respuesta con ese ID• Se busca una respuesta por otro ID, y el usuario que la busca es alumno• Se encuentra esa respuesta con ese ID• Se busca una respuesta por otro ID, y el usuario que la busca no es ninguno de los anteriores• No se encuentra ninguna respuesta |

| | | |
|---|--|---|
| Encontrar respuesta encuesta por | <code>testFindAnswersBySurvey()</code> | <ul style="list-style-type: none">• Se busca una respuesta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una encuesta, y el usuario que la busca es administrador• Se encuentra esa respuesta con ID1• Se busca una respuesta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una encuesta, y el usuario que la busca es profesor• Se encuentra esa respuesta con ID1• Se busca una respuesta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una encuesta, y el usuario que la busca es alumno• Se encuentra esa respuesta con ID1• Se busca una respuesta con un ID (ID1) por el ID (ID2) de una encuesta, y el usuario que la busca no es ninguno de los anteriores• No se encuentra ninguna respuesta |
|---|--|---|

Tabla 73. Especificación técnica de pruebas unitarias

7.5.2 Pruebas de Integración

En esta sección se especificará el plan técnico de las pruebas de integración y sistema. La mayoría de las pruebas se han realizado con Selenium IDE, mientras que otras han tenido que ser probadas manualmente. Esto es debido a que algunas pruebas dependen de archivos que estén presentes en la propia máquina en la que se realizan las pruebas, así como archivos exportados cuya corrección debe ser comprobada a mano. Concretamente, las pruebas a realizar a mano son todas aquellas que pertenecen a los siguientes casos de uso:

- Importar listado de alumnos matriculados.
- Importar acta de asistencias.
- Exportar acta de asignatura.
- Exportar acta de grupo.
- Exportar acta de actividad.



Los tests realizados con Selenium IDE debe ser ejecutados en orden para su correcto funcionamiento; entre cada ejecución completa de todos los tests, la base de datos deberá ser reiniciada con los datos de prueba.

7.5.3 Pruebas de Usabilidad

Este tipo de pruebas determinan la satisfacción del cliente con el producto final. Las pruebas de usabilidad tratan de evaluar la aplicación en su funcionamiento real. Se realizarán un conjunto de pruebas para verificar que las distintas partes del programa se pueden usar adecuadamente.

7.5.3.1 Actividades de las Pruebas de Usabilidad

Se definen a continuación una serie de cuestionarios que serán utilizados para las pruebas de usabilidad.

7.5.3.1.1 Cuestionarios de evaluación

A continuación, se muestran los cuestionarios elaborados para que los usuarios lo hagan y así determinar distintos aspectos de este y de su interacción con la aplicación.

Preguntas de carácter general

¿Usa un ordenador frecuentemente?

1. Todos los días
2. Varias veces a la semana
3. Ocasionalmente
4. Nunca o casi nunca

¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?

1. Es parte de mi trabajo o profesión
2. Lo uso básicamente para ocio
3. Solo empleo aplicaciones estilo Office
4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente

¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba?

1. Sí, he empleado software similar
2. No, aunque si empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares
3. No, nunca



¿Qué busca Ud. Principalmente en un programa?

1. Que sea fácil de usar
2. Que sea intuitivo
3. Que sea rápido
4. Que tenga todas las funciones necesarias

Tabla 74. Especificación técnica de pruebas de usabilidad. Preguntas de carácter general

Actividades guiadas

Las actividades guiadas son:

- Importar acta de asistencias.
- Importar acta de grupos.
- Exportar acta de asignatura.
- Exportar acta de grupo.
- Exportar acta de actividad.
- Crear curso a partir de otro.
- Registrar asistencia de profesor.
- Crear, editar, borrar y ver encuestas.
- Contestar encuesta.
- Ver respuestas de encuesta.
- Ver estadísticas de asignatura.
- Ver estadísticas de grupo.
- Ver estadísticas de asignatura.
- Participar y ver ranking de notas.

Preguntas Cortas sobre la Aplicación y Observaciones

| Preguntas Cortas de Usabilidad | | | | |
|--|---------|----------------|----------------|-------|
| Funciones de la Aplicación | | | | |
| Facilidad de Uso | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| <i>¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?</i> | | | | |
| <i>¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?</i> | | | | |
| Funcionalidad | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| <i>¿Funciona cada tarea como Ud. Espera?</i> | | | | |
| <i>¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?</i> | | | | |
| <i>¿Es sencilla la exportación de actas?</i> | | | | |
| <i>¿Es sencilla la importación del listado de alumnos y asistencias?</i> | | | | |

| | | | | |
|---|---------------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| ¿Es sencillo crear y cumplimentar una encuesta? | | | | |
| ¿Resultan útiles las estadísticas mostradas? | | | | |
| ¿Es sencillo el uso del ranking? | | | | |
| ¿Es sencilla la creación de un curso a partir de otro? | | | | |
| ¿Es intuitiva la asistencia de profesores? | | | | |
| Calidad del Interfaz | | | | |
| Aspectos gráficos | Muy Adecuado | Adecuado | Poco Adecuado | Nada Adecuado |
| <i>El tipo y tamaño de letra es</i> | | | | |
| <i>Los iconos e imágenes usados son</i> | | | | |
| <i>Los colores empleados son</i> | | | | |
| Diseño de la Interfaz | | Si | No | A veces |
| <i>¿Le resulta fácil de usar?</i> | | | | |
| <i>¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?</i> | | | | |
| <i>¿Cree que el programa está bien estructurado?</i> | | | | |
| Observaciones | | | | |
| Cualquier comentario del usuario | | | | |

Tabla 75. Especificación técnica de pruebas de usabilidad. Preguntas cortas de usabilidad

7.5.3.1.2 Cuestionarios para el responsable de las pruebas

Se debe desarrollar un cuestionario para que el responsable de las pruebas pueda anotar distintos aspectos que observe durante la realización de las pruebas.

| Aspecto Observado | Notas |
|---|--------------|
| <i>El usuario comienza a trabajar de forma rápida por las tareas</i> | |
| <i>Tiempo en realizar cada tarea</i> | |
| <i>Errores leves cometidos</i> | |
| <i>Errores graves cometidos</i> | |
| <i>El usuario puede navegar correctamente</i> | |
| <i>El usuario puede ver las estadísticas de asignatura, grupo y actividad</i> | |
| <i>El usuario puede ver, crear, editar, mostrar y contestar una encuesta</i> | |
| <i>El usuario puede importar actas</i> | |
| <i>El usuario puede exportar actas</i> | |
| <i>El usuario puede crear un nuevo curso a partir de otro</i> | |

Tabla 76. Especificación técnica de pruebas de usabilidad. Cuestionario para el responsable de las pruebas

7.5.4 Pruebas de Accesibilidad

Para las pruebas de accesibilidad, se rellenará una checklist para comprobar que la aplicación cumple el nivel WCAG 2.1, con ayuda de la extensión de Chrome WAVE Evaluation Tool.



La aplicación se probará además en diferentes navegadores, como Google Chrome, Opera, o Mozilla Firefox o Microsoft Edge y, con ayuda de la extensión Web Developer de Firefox, se probará la adaptabilidad en diferentes resoluciones de pantalla.

7.5.5 Pruebas de Rendimiento

Se realizarán una serie de pruebas para medir cuántos recursos consume el sistema al realizar ciertas operaciones. Se medirán solo las operaciones que se estimen más importantes y frecuentes. Para estas pruebas se utilizará el programa JMeter (<https://jmeter.apache.org/>)

Capítulo 8 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE DESARROLLO

CSI



8.1 CSI 1: PREPARACIÓN DEL ENTORNO DE GENERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

En esta sección se describen una serie de aspectos relativos a la implementación del software desarrollado.

8.1.1 Estándares y normas seguidos

Se ha seguido la “Instrucción 1/2019 de la secretaría general sobre la publicación de datos personales en los procedimientos administrativos” de la Universidad de Oviedo.

Se ha seguido lo aprendido en las siguientes asignaturas del grado para la realización de TrackingApp 2.0:

- Introducción a la Programación, Metodología de la Programación, Tecnologías y Paradigmas de la Programación y Diseño del Software para el código en general.
- Estructuras de Datos, Bases de Datos y Repositorios de Información para el tratamiento de la base de datos.
- Software y Estándares para la Web y Comunicación Persona Máquina para mejorar la accesibilidad del sistema.
- Arquitectura del Software para el front-end (React) y despliegue de la aplicación.
- Sistemas Distribuidos e Internet para el back-end (SpringBoot).
- Seguridad de Sistemas Informáticos para la seguridad del sistema.
- Ingeniería de Requisitos para la correcta elaboración de los requisitos del sistema.
- Calidad, Validación y Verificación del Software para la correcta elaboración de los casos de prueba.
- Dirección y Planificación de Proyectos Informáticos para la correcta elaboración de la planificación, WBS y presupuesto del proyecto.
- Aspectos Sociales, Legales, Éticos y Profesionales de la Informática para el correcto cumplimiento de la RGPD.

8.1.2 Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación utilizados son TypeScript y Java. Las razones para elegir estos lenguajes son las siguientes:

- Familiaridad: son lenguajes de programación ya conocidos y dominados por el alumno.
- Frameworks utilizados: al usar React y SpringBoot, las únicas opciones eran JavaScript o TypeScript y Java. Se utilizó TypeScript por la familiaridad.

A continuación, se describen los **procedimientos de validación de los puntos de entrada de datos del usuario / elementos externos** identificados:

| | SI | NO | N/A |
|--|----|----|-----|
| Se hace validación en el cliente y en el servidor | * | | |
| Se han usado validadores nativos de un framework | * | | |
| Se han validado las entradas JSON y XML con esquemas adecuados | | | * |
| Se hacen conversiones de tipo adecuadas con captura estricta de excepciones a las entradas leídas como string | * | | |
| Se comprueba el rango de los valores de entrada numéricos | * | | |
| Se comprueba la longitud mínima y máxima para strings | * | | |
| Se comprueba el conjunto de valores admitidos para entradas que solo puedan poseer un nº finito de valores de forma estricta | * | | |
| Se usan expresiones regulares para validar cualquier otro tipo de dato estructurado que no encaje en las categorías anteriores | * | | |
| Se usan listas blancas de entradas admitidas, salvo para bloqueo de clientes conocidos | | | * |
| Si hay entradas de texto libre Unicode, se normalizan a una codificación común | | * | |
| Se usan librerías de codificación de entradas anti XSS | | * | |
| Solo se permiten insertar datos en lugares considerados como seguros, usando codificación de datos adecuada a cada lugar | * | | |
| Si se admiten entradas en formato HTML, se usa una librería para "limpiar" su contenido | | | * |
| Se usa el flag HTTPOnly | * | | |
| Se implementa CSP | | * | |
| Se usa la cabecera X-XSS-Protection | | * | |
| Se usan frameworks de desarrollo modernos y actualizados | * | | |
| Se toman medidas para validar los archivos que el usuario pueda subir | * | | |
| Se toman medidas para validar las direcciones de e-mail que vayan a usarse | * | | |

Tabla 77. Medidas de seguridad tomadas en el código de la aplicación



8.1.3 Herramientas y programas usados para el desarrollo

En este apartado, se describirán los Entornos de desarrollo, SGBD, frameworks, etc. utilizados para TrackingApp 2.0:

- Visual Studio Code 1.88.1: <https://code.visualstudio.com/download>
- Microsoft Office 365: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/get-office-and-microsoft-365-oem-download-page>
- Microsoft Excel 365: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/get-office-and-microsoft-365-oem-download-page>
- Microsoft Teams 365: <https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/get-office-and-microsoft-365-oem-download-page>
- Node 21.7.1: <https://nodejs.org/en/download>
- NPM 10.5.0: <https://nodejs.org/en/download>
- Java 17.0.1: <https://www.oracle.com/java/technologies/javase/jdk17-archive-downloads.html>
- Docker 20.10.23: <https://docs.docker.com/desktop/install/windows-install/>
- Docker Desktop 4.17.1: <https://docs.docker.com/desktop/install/windows-install/>
- Git 2.39.1: <https://git-scm.com/download/win>
- GitHub: <https://github.com/>
- JHipster 8.2.1: <https://www.jhipster.tech/installation/>
- MariaDB 10.3: <https://mariadb.com/kb/en/getting-installing-and-upgrading-mariadb/>
- SpringBoot 2.7.3: <https://spring.io/projects/spring-boot>
- HeidiSQL 12.6.0.6765: <https://www.heidisql.com/download.php>
- Mendeley Reference Manager 2.112.0: <https://www.mendeley.com/download-reference-manager/windows>
- React 18.2.0: <https://es.react.dev/>
- Redux 4.2.0: <https://redux.js.org/introduction/installation>
- Bootstrap 5.2.0: <https://getbootstrap.com/>
- Bootswatch 5.2.0: <https://bootswatch.com/>
- Liquibase 2.1.1: <https://www.liquibase.com/download>
- Mockito 5.3.1: <https://site.mockito.org/>
- Selenium IDE 3.17.2: <https://chromewebstore.google.com/detail/selenium-ide/mooikfkahbdckldjjndioackbalphokd?pli=1>
- Wave Evaluation Tool 3.2.5.3: <https://chromewebstore.google.com/detail/wave-evaluation-tool/jbbplnpgkimmebjpijfedlgcdilocofh>
- Web Developer 2.0.5: <https://addons.mozilla.org/es/firefox/addon/web-developer/>
- JMeter 5.6.3: https://jmeter.apache.org/download_jmeter.cgi



8.2 CSI 2: GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE LOS COMPONENTES Y PROCEDIMIENTOS

Los métodos de la aplicación están descritos en la documentación Javadoc, que se encuentra en el directorio “util/javadoc/index.html”.



8.3 CSI 3: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS UNITARIAS

En este apartado se muestra el resultado de las pruebas unitarias diseñadas y descritas anteriormente. En la siguiente tabla, se detallarán únicamente las pruebas añadidas en TrackingApp 2.0, excluyendo las pruebas de la primera versión.

| Prueba | Resultado esperado | Resultado obtenido |
|--------------------------------------|--|--------------------------|
| Borrar estudiante con nada asociado | El estudiante es borrado | El mismo que el esperado |
| Borrar estudiante con asistencias | El estudiante no es borrado | El mismo que el esperado |
| Borrar estudiante con grupos | El estudiante no es borrado | El mismo que el esperado |
| Borrar estudiante con calificaciones | El estudiante no es borrado | El mismo que el esperado |
| Borrar profesor con nada asociado | El profesor es borrado | El mismo que el esperado |
| Borrar profesor con asistencias | El profesor no es borrado | El mismo que el esperado |
| Borrar profesor con grupos | El profesor no es borrado | El mismo que el esperado |
| Guardar encuesta | La encuesta es guardada | El mismo que el esperado |
| Actualizar encuesta | La encuesta es actualizada | El mismo que el esperado |
| Actualizar encuesta parcialmente | La encuesta es actualizada | El mismo que el esperado |
| Contar número de encuestas | Se devuelve el número de encuestas | El mismo que el esperado |
| Encontrar encuesta | La encuesta es encontrada y devuelta | El mismo que el esperado |
| Borrar encuesta | La encuesta es borrada y se devuelve "Void" | El mismo que el esperado |
| Borrar encuesta con preguntas | La encuesta es borrada y se devuelve "Void" | El mismo que el esperado |
| Encontrar encuesta por usuario | La encuesta es encontrada según el usuario | El mismo que el esperado |
| Encontrar encuesta por actividad | La encuesta es encontrada según el usuario y actividad | El mismo que el esperado |
| Encontrar encuestas abiertas | La encuesta es encontrada según el usuario y si está abierta | El mismo que el esperado |
| Guardar pregunta | La pregunta es guardada | El mismo que el esperado |
| Actualizar pregunta | La pregunta es actualizada | El mismo que el esperado |
| Actualizar pregunta parcialmente | La pregunta es actualizada | El mismo que el esperado |

| | | |
|--|--|--------------------------|
| Contar número de preguntas | Se devuelve el número de preguntas | El mismo que el esperado |
| Encontrar pregunta | La pregunta es encontrada y devuelta | El mismo que el esperado |
| Borrar pregunta por ID | La pregunta es borrada y se devuelve "Void" | El mismo que el esperado |
| Borrar pregunta por encuesta | La pregunta es borrada y se devuelve "Void" | El mismo que el esperado |
| Encontrar pregunta por usuario | La pregunta es encontrada según el usuario | El mismo que el esperado |
| Encontrar pregunta por encuesta | La pregunta es encontrada según el usuario y encuesta | El mismo que el esperado |
| Guardar respuesta | La respuesta es guardada | El mismo que el esperado |
| Actualizar respuesta | La respuesta es actualizada | El mismo que el esperado |
| Actualizar respuesta parcialmente | La respuesta es actualizada | El mismo que el esperado |
| Contar número de respuestas | Se devuelve el número de respuestas | El mismo que el esperado |
| Encontrar respuesta | La respuesta es encontrada y devuelta | El mismo que el esperado |
| Borrar respuesta por ID | La respuesta es borrada y se devuelve "Void" | El mismo que el esperado |
| Encontrar respuesta por usuario | La respuesta es encontrada según el usuario | El mismo que el esperado |
| Encontrar respuesta por encuesta | La respuesta es encontrada según el usuario y encuesta | El mismo que el esperado |

Tabla 78. Ejecución de pruebas unitarias

En la siguiente imagen, se puede ver la ejecución de las pruebas unitarias en Visual Studio Code. Se puede apreciar que las pruebas diseñadas en la primera versión de TrackingApp (UnitAttendancesTest y UnitMarksTest) siguen funcionando:

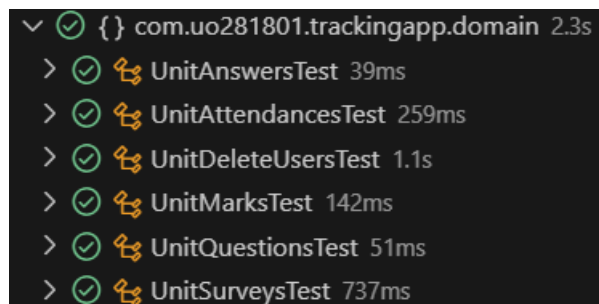


Ilustración 145. Ejecución de pruebas unitarias en Visual Studio Code

8.4 CSI 4: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

En esta sección, se anotan los resultados de la ejecución de las pruebas funcionales ya diseñadas anteriormente. En la siguiente tabla, se detallarán únicamente las pruebas añadidas en TrackingApp 2.0, excluyendo las pruebas de la primera versión.

| Descripción de la prueba | Caso de uso | Resultado esperado | Resultado obtenido |
|--|--|--|--------------------------|
| Importar listado de alumnos matriculados | Importar listado de alumnos matriculados | El sistema actualiza la asignación de grupos | El mismo que el esperado |
| Importar acta de asistencia | Importar acta de asistencia | El sistema actualiza las asistencias | El mismo que el esperado |
| Exportar acta de asignatura | Exportar acta de asignatura | Se exporta un acta con notas de la asignatura | El mismo que el esperado |
| Exportar acta de grupo | Exportar acta de grupo | Se exporta un acta con notas del grupo | El mismo que el esperado |
| Exportar acta de actividad | Exportar acta de actividad | Se exporta un acta con notas de la actividad | El mismo que el esperado |
| Ver encuestas con cuenta de profesor | Ver encuestas | El sistema mostrará las encuestas de la actividad | El mismo que el esperado |
| Ver encuestas con cuenta de estudiante | Ver encuestas | El sistema mostrará solo las encuestas que se hayan mostrado a los alumnos | El mismo que el esperado |
| Crear encuesta desde cero | Crear encuesta | El sistema creará una encuesta vacía | El mismo que el esperado |
| Crear encuesta predeterminada | Crear encuesta | El sistema creará una encuesta con 2 preguntas | El mismo que el esperado |
| Crear encuesta con datos erróneos | Crear encuesta | El sistema mostrará un error | El mismo que el esperado |
| Mostrar encuesta a alumnos | Mostrar encuesta a alumnos | El sistema actualizará la encuesta, mostrándola a los alumnos | El mismo que el esperado |
| Editar encuesta | Editar encuesta | El sistema editará la encuesta | El mismo que el esperado |
| Editar encuesta con datos erróneos | Editar encuesta | El sistema mostrará un error | El mismo que el esperado |
| Borrar encuesta | Borrar encuesta | El sistema borrará la encuesta | El mismo que el esperado |
| Crear pregunta de respuesta libre | Crear pregunta | El sistema creará una pregunta de respuesta libre | El mismo que el esperado |



| | | | |
|--|---|--|--------------------------|
| Crear pregunta de calificación | Crear pregunta | El sistema creará una pregunta de calificación | El mismo que el esperado |
| Crear pregunta con datos erróneos | Crear pregunta | El sistema mostrará un error | El mismo que el esperado |
| Borrar pregunta | Borrar pregunta | El sistema borrará la pregunta | El mismo que el esperado |
| Contestar encuesta abierta | Contestar encuesta | El alumno puede envía la encuesta | El mismo que el esperado |
| Contestar encuesta cerrada | Contestar encuesta | El alumno no puede enviar la encuesta | El mismo que el esperado |
| Ver respuestas como profesor | Ver respuestas | El sistema muestra todas las respuestas | El mismo que el esperado |
| Ver respuestas como alumno | Ver respuestas | El sistema muestra las respuestas del alumno | El mismo que el esperado |
| Ver estadísticas de asignatura | Ver estadísticas de asignatura | El sistema muestra las estadísticas | El mismo que el esperado |
| Ver estadísticas de grupo | Ver estadísticas de grupo | El sistema muestra las estadísticas | El mismo que el esperado |
| Ver estadísticas de actividad | Ver estadísticas de actividad | El sistema muestra las estadísticas | El mismo que el esperado |
| Activar ranking de notas | Activar ranking de notas | El sistema activará el ranking de notas para una actividad | El mismo que el esperado |
| Dejar de participar en ranking de notas | Participar en ranking de notas | El alumno dejará de participar en el ranking | El mismo que el esperado |
| Participar en ranking de notas | Participar en ranking de notas | El alumno participará en el ranking | El mismo que el esperado |
| Ver lista de notas | Ver ranking de notas | El sistema mostrará una lista de notas ordenadas | El mismo que el esperado |
| Ver lista de notas | Ver ranking de notas | El sistema mostrará una gráfica de ranking | El mismo que el esperado |
| Crear curso a partir de otro | Crear curso a partir de otro | El sistema creará el nuevo curso y todo lo asociado al mismo | El mismo que el esperado |
| Crear curso a partir de otro con datos erróneos | Crear curso a partir de otro | El sistema mostrará un error | El mismo que el esperado |
| Confirmar asistencia con una cuenta de profesor | Confirmar asistencia con una cuenta de profesor | El sistema creará una nueva asistencia de profesor | El mismo que el esperado |

Tabla 79. Ejecución de pruebas de integración

En la siguiente imagen, se puede ver la ejecución de las pruebas de integración en Selenium IDE. Se puede apreciar que las pruebas diseñadas en la primera versión de TrackingApp (desde la 1 hasta la 38, ambas inclusive) siguen funcionando:

- ✓ 01-Iniciar sesión con cuenta de administrador
- ✓ 02-Iniciar sesión con cuenta de profesor
- ✓ 03-Iniciar sesión con cuenta de estudiante
- ✓ 04-Iniciar sesión con usuario inexistente
- ✓ 05-Iniciar sesión con una contraseña incorrecta
- ✓ 06-Obtener grados con cuenta de administrador
- ✓ 07-Obtener grados con una cuenta con acceso a vario
- ✓ 08-Obtener grados con una cuenta con acceso a solo
- ✓ 09-Obtener grados con una cuenta sin acceso a ningun
- ✓ 10-Obtener asignaturas con cuenta de administrador
- ✓ 11-Obtener asignaturas con una cuenta con acceso a r
- ✓ 12-Obtener asignaturas con una cuenta sin acceso a r
- ✓ 13-Obtener grupos con cuenta de administrador
- ✓ 14-Obtener grupos con una cuenta con acceso a vario
- ✓ 15-Obtener actividades de un grupo con cuenta de adr
- ✓ 16-Obtener actividades de una convocatoria con cuent
- ✓ 17-Obtener actividades de una convocatoria con cuent
- ✓ 18-Obtener actividades de un grupo que no tiene activ

Ilustración 146. Ejecución de pruebas de integración en Selenium IDE (1)

- ✓ 19-Obtener calificaciones de un grupo con cuenta d
- ✓ 20-Obtener calificaciones de un grupo con cuenta d
- ✓ 21-Obtener calificaciones de una convocatoria con c
- ✓ 22-Obtener calificaciones de una convocatoria con c
- ✓ 23-Crear actividad desde una convocatoria
- ✓ 24-Crear actividad desde un grupo
- ✓ 25-Crear actividad con datos erróneos
- ✓ 26-Editar actividad
- ✓ 27-Editar actividad con datos erróneos
- ✓ 28-Crear calificación
- ✓ 29-Crear calificación con datos erróneos
- ✓ 30-Editar calificación
- ✓ 31-Editar calificación con datos erróneos
- ✓ 32-Borrar calificación
- ✓ 33-Borrar actividad
- ✓ 34-Crear asistencia
- ✓ 35-Confirmar asistencia de un estudiante
- ✓ 36-Editar asistencia de un estudiante

Ilustración 147. Ejecución de pruebas de integración en Selenium IDE (2)



- ✓ 37-Borrar asistencia de un estudiante
- ✓ 38-Confirmar asistencia con una cuenta de estudiante
- ✓ 39-Ver encuestas con cuenta de profesor
- ✓ 40-Ver encuestas con cuenta de estudiante
- ✓ 41-Crear encuesta desde cero
- ✓ 42-Crear encuesta predeterminada
- ✓ 43-Crear encuesta con datos erróneos
- ✓ 44-Mostrar encuesta a estudiantes
- ✓ 45-Editar encuesta
- ✓ 46-Editar encuesta con datos erróneos
- ✓ 47-Borrar encuesta
- ✓ 48-Crear pregunta de respuesta libre
- ✓ 49-Crear pregunta con datos erróneos
- ✓ 50-Crear pregunta de calificación
- ✓ 51-Borrar pregunta

Ilustración 148. Ejecución de pruebas de integración en Selenium IDE (3)

- ✓ 52-Contestar encuesta abierta
- ✓ 53-Contestar encuesta cerrada
- ✓ 54-Ver respuestas como profesor
- ✓ 55-Ver respuestas como alumno
- ✓ 56-Ver estadísticas de asignatura
- ✓ 57-Ver estadísticas de grupo
- ✓ 58-Ver estadísticas de actividad
- ✓ 59-Activar ranking de notas
- ✓ 60-Dejar de participar en ranking de notas
- ✓ 61-Participar en ranking de notas
- ✓ 62-Ver lista de notas
- ✓ 63-Ver gráficas de notas
- ✓ 64-Crear curso a partir de otro
- ✓ 65-Crear curso a partir de otro con datos erróneos
- ✓ 66-Confirmar asistencia con una cuenta de profesor

Ilustración 149. Ejecución de pruebas de integración en Selenium IDE (4)

8.5 CSI 5: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE USABILIDAD

A partir de los cuestionarios que se diseñaron anteriormente y de los procedimientos explicados, se muestran aquí los resultados de las pruebas de usabilidad.

Se han realizado las pruebas con 5 usuarios diferentes, descritos a continuación.

8.5.1 Usuario 1

El usuario 1 es un hombre de 21 años con estudios de bachillerato tecnológico, actualmente estudiante de último curso de ingeniería en la universidad.

Preguntas de carácter general

| |
|--|
| ¿Usa un ordenador frecuentemente? |
| <ul style="list-style-type: none"> • Todos los días |
| ¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador? |
| <ul style="list-style-type: none"> • Es parte de mi trabajo o profesión |
| ¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba? |
| <ul style="list-style-type: none"> • No, nunca |
| ¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa? |
| <ul style="list-style-type: none"> • Que tenga todas las funciones necesarias |

Tabla 80. Usuario 1. Preguntas de carácter general

Preguntas Cortas sobre la Aplicación y Observaciones

| Preguntas Cortas de Usabilidad | | | | |
|---|---------|----------------|----------------|-------|
| Funciones de la Aplicación | | | | |
| Facilidad de Uso | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| ¿Sabe dónde está dentro de la aplicación? | X | | | |
| ¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación? | X | | | |
| Funcionalidad | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| ¿Funciona cada tarea como Vd. Espera? | X | | | |
| ¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande? | | | X | |
| ¿Es sencilla la exportación de actas? | X | | | |
| ¿Es sencilla la importación del listado de alumnos y asistencias? | | X | | |
| ¿Es sencillo crear y cumplimentar una encuesta? | X | | | |

| ¿Resultan útiles las estadísticas mostradas? | X |
|--|--|
| ¿Es sencillo el uso del ranking? | X |
| ¿Es sencilla la creación de un curso a partir de otro? | X |
| ¿Es intuitiva la asistencia de profesores? | X |
| Calidad del Interfaz | |
| Aspectos gráficos | Muy Adecuado Adecuado Poco Adecuado Nada Adecuado |
| El tipo y tamaño de letra es | X |
| Los iconos e imágenes usados son | X |
| Los colores empleados son | X |
| Diseño de la Interfaz | Si No A veces |
| ¿Le resulta fácil de usar? | X |
| ¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo? | X |
| ¿Cree que el programa está bien estructurado? | X |
| Observaciones | |
| Cualquier comentario del usuario | |

Tabla 81. Usuario 1. Preguntas cortas de usabilidad

Cuestionarios para el responsable de las pruebas

| Aspecto Observado | Notas |
|--|--|
| El usuario comienza a trabajar de forma rápida por las tareas | Sí |
| Tiempo en realizar cada tarea | Corto. Menos de 2 minutos en cada tarea |
| Errores leves cometidos | No |
| Errores graves cometidos | No |
| El usuario puede navegar correctamente | Sí |
| El usuario puede ver las estadísticas de asignatura, grupo y actividad | Sí |
| El usuario puede ver, crear, editar, mostrar y contestar una encuesta | Sí |
| El usuario puede importar el listado de alumnos y asistencias | Sí. Tardó levemente en entender la interfaz del importador |
| El usuario puede exportar actas | Sí |
| El usuario puede crear un nuevo curso a partir de otro | Sí |

Tabla 82. Usuario 1. Cuestionario para el responsable de las pruebas

8.5.2 Usuario 2

El usuario 2 es un hombre de 62 años con estudios universitarios superiores en medicina.

Preguntas de carácter general

¿Usa un ordenador frecuentemente?



| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Varias veces a la semana |
| ¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador? |
| <ul style="list-style-type: none"> Solo empleo aplicaciones estilo Office |
| ¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba? |
| <ul style="list-style-type: none"> No, nunca |
| ¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa? |
| <ul style="list-style-type: none"> Que sea intuitivo |

Tabla 83. Usuario 2. Preguntas de carácter general

Preguntas Cortas sobre la Aplicación y Observaciones

| Preguntas Cortas de Usabilidad | | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|---------------|
| Funciones de la Aplicación | | | | |
| Facilidad de Uso | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| <i>¿Sabe dónde está dentro de la aplicación?</i> | X | | | |
| <i>¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?</i> | | X | | |
| Funcionalidad | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| <i>¿Funciona cada tarea como Vd. Espera?</i> | X | | | |
| <i>¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?</i> | | | X | |
| <i>¿Es sencilla la exportación de actas?</i> | | X | | |
| <i>¿Es sencilla la importación del listado de alumnos y asistencias?</i> | | X | | |
| <i>¿Es sencillo crear y cumplimentar una encuesta?</i> | X | | | |
| <i>¿Resultan útiles las estadísticas mostradas?</i> | X | | | |
| <i>¿Es sencillo el uso del ranking?</i> | X | | | |
| <i>¿Es sencilla la creación de un curso a partir de otro?</i> | X | | | |
| <i>¿Es intuitiva la asistencia de profesores?</i> | X | | | |
| Calidad del Interfaz | | | | |
| Aspectos gráficos | Muy Adecuado | Adecuado | Poco Adecuado | Nada Adecuado |
| <i>El tipo y tamaño de letra es</i> | X | | | |
| <i>Los iconos e imágenes usados son</i> | X | | | |
| <i>Los colores empleados son</i> | X | | | |
| Diseño de la Interfaz | | Si | No | A veces |
| <i>¿Le resulta fácil de usar?</i> | | X | | |
| <i>¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?</i> | | X | | |
| <i>¿Cree que el programa está bien estructurado?</i> | | X | | |
| Observaciones | | | | |



Cualquier comentario del usuario

Tabla 84. Usuario 2. Preguntas cortas de usabilidad

Cuestionarios para el responsable de las pruebas

| Aspecto Observado | Notas |
|---|--|
| <i>El usuario comienza a trabajar de forma rápida por las tareas</i> | Sí |
| <i>Tiempo en realizar cada tarea</i> | Corto. Menos de 5 minutos en cada tarea |
| <i>Errores leves cometidos</i> | No |
| <i>Errores graves cometidos</i> | No |
| <i>El usuario puede navegar correctamente</i> | Sí |
| <i>El usuario puede ver las estadísticas de asignatura, grupo y actividad</i> | Sí |
| <i>El usuario puede ver, crear, editar, mostrar y contestar una encuesta</i> | Sí |
| <i>El usuario puede importar el listado de alumnos y asistencias</i> | Sí. |
| <i>El usuario puede exportar actas</i> | Sí. No entendió muy bien a lo que se refería la interfaz con "DNI protegido" |
| <i>El usuario puede crear un nuevo curso a partir de otro</i> | Sí |

Tabla 85. Usuario 1. Cuestionario para el responsable de las pruebas

8.5.3 Usuario 3

El usuario 3 es una mujer de 54 años con estudios de formación profesional de grado superior en asistencia sociosanitaria.

Preguntas de carácter general

| | |
|--|--|
| ¿Usa un ordenador frecuentemente? | <ul style="list-style-type: none"> Ocasionalmente |
| ¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador? | <ul style="list-style-type: none"> Lo uso básicamente para ocio |
| ¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba? | <ul style="list-style-type: none"> No, nunca |
| ¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa? | <ul style="list-style-type: none"> Que sea rápido |

Tabla 86. Usuario 3. Preguntas de carácter general

Preguntas Cortas sobre la Aplicación y Observaciones

| Preguntas Cortas de Usabilidad | | | | |
|--------------------------------|---------|----------------|----------------|-------|
| Funciones de la Aplicación | | | | |
| Facilidad de Uso | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |



| | | | | |
|---|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| ¿Sabe dónde está dentro de la aplicación? | X | | | |
| ¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación? | X | | | |
| Funcionalidad | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| ¿Funciona cada tarea como Vd. Espera? | X | | | |
| ¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande? | | | | X |
| ¿Es sencilla la exportación de actas? | | X | | |
| ¿Es sencilla la importación del listado de alumnos y asistencias? | | X | | |
| ¿Es sencillo crear y cumplimentar una encuesta? | | X | | |
| ¿Resultan útiles las estadísticas mostradas? | X | | | |
| ¿Es sencillo el uso del ranking? | X | | | |
| ¿Es sencilla la creación de un curso a partir de otro? | X | | | |
| ¿Es intuitiva la asistencia de profesores? | X | | | |
| Calidad del Interfaz | | | | |
| Aspectos gráficos | Muy Adecuado | Adecuado | Poco Adecuado | Nada Adecuado |
| El tipo y tamaño de letra es | X | | | |
| Los iconos e imágenes usados son | X | | | |
| Los colores empleados son | X | | | |
| Diseño de la Interfaz | | Si | No | A veces |
| ¿Le resulta fácil de usar? | | | | X |
| ¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo? | | X | | |
| ¿Cree que el programa está bien estructurado? | | X | | |
| Observaciones | | | | |
| Cualquier comentario del usuario | | | | |

Tabla 87. Usuario 3. Preguntas cortas de usabilidad

Cuestionarios para el responsable de las pruebas

| Aspecto Observado | Notas |
|--|--|
| El usuario comienza a trabajar de forma rápida por las tareas | Más o menos. A veces se queda pensando un poco antes de comenzar |
| Tiempo en realizar cada tarea | Medio. Menos de 5 minutos en cada tarea |
| Errores leves cometidos | Sí. Requirió ayuda para crear una encuesta. |
| Errores graves cometidos | No |
| El usuario puede navegar correctamente | Sí |
| El usuario puede ver las estadísticas de asignatura, grupo y actividad | Sí |
| El usuario puede ver, crear, editar, mostrar y contestar una encuesta | Sí |
| El usuario puede importar el listado de alumnos y asistencias | Sí. Tuvo problemas para entender la interfaz. |

| | |
|---|----|
| El usuario puede exportar actas | Sí |
| El usuario puede crear un nuevo curso a partir de otro | Sí |

Tabla 88. Usuario 3. Cuestionario para el responsable de las pruebas

8.5.4 Usuario 4

El usuario 4 es una mujer de 68 años con estudios básico de educación primaria.

Preguntas de carácter general

| |
|--|
| ¿Usa un ordenador frecuentemente? |
| <ul style="list-style-type: none"> Ocasionalmente |
| ¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador? |
| <ul style="list-style-type: none"> Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente |
| ¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba? |
| <ul style="list-style-type: none"> No, nunca |
| ¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa? |
| <ul style="list-style-type: none"> Que sea fácil de usar |

Tabla 89. Usuario 4. Preguntas de carácter general

Preguntas Cortas sobre la Aplicación y Observaciones

| Preguntas Cortas de Usabilidad | | | | |
|--|---------|----------------|----------------|-------|
| Funciones de la Aplicación | | | | |
| Facilidad de Uso | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| ¿Sabe dónde está dentro de la aplicación? | | X | | |
| ¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación? | | | X | |
| Funcionalidad | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| ¿Funciona cada tarea como Vd. Espera? | | X | | |
| ¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande? | | | | X |
| ¿Es sencilla la exportación de actas? | | X | | |
| ¿Es sencilla la importación del listado de alumnos y asistencias? | | | X | |
| ¿Es sencillo crear y cumplimentar una encuesta? | | X | | |
| ¿Resultan útiles las estadísticas mostradas? | X | | | |
| ¿Es sencillo el uso del ranking? | | X | | |
| ¿Es sencilla la creación de un curso a partir de otro? | | X | | |

| ¿Es intuitiva la asistencia de profesores? | | | | |
|---|--------------|----------|---------------|---------------|
| Calidad del Interfaz | | | | |
| Aspectos gráficos | Muy Adecuado | Adecuado | Poco Adecuado | Nada Adecuado |
| El tipo y tamaño de letra es | | X | | |
| Los iconos e imágenes usados son | | X | | |
| Los colores empleados son | X | | | |
| Diseño de la Interfaz | | Si | No | A veces |
| ¿Le resulta fácil de usar? | | | | X |
| ¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo? | | X | | |
| ¿Cree que el programa está bien estructurado? | | X | | |
| Observaciones | | | | |
| Cualquier comentario del usuario | | | | |

Tabla 90. Usuario 4. Preguntas cortas de usabilidad

Cuestionarios para el responsable de las pruebas

| Aspecto Observado | Notas |
|---|--|
| <i>El usuario comienza a trabajar de forma rápida por las tareas</i> | Más o menos. En casi todas las tareas se queda analizando la pantalla primero unos segundos antes de comenzar. |
| <i>Tiempo en realizar cada tarea</i> | Alto. Menos de 7 minutos en cada tarea |
| <i>Errores leves cometidos</i> | Sí. Requirió ayuda para importar las asistencias. |
| <i>Errores graves cometidos</i> | No |
| <i>El usuario puede navegar correctamente</i> | Sí, aunque a veces tardaba en darse cuenta en dónde debía hacer click para continuar. |
| <i>El usuario puede ver las estadísticas de asignatura, grupo y actividad</i> | Sí |
| <i>El usuario puede ver, crear, editar, mostrar y contestar una encuesta</i> | Sí |
| <i>El usuario puede importar el listado de alumnos y asistencias</i> | Sí. |
| <i>El usuario puede exportar actas</i> | Sí |
| <i>El usuario puede crear un nuevo curso a partir de otro</i> | Sí |

Tabla 91. Usuario 4. Cuestionario para el responsable de las pruebas

8.5.5 Usuario 5

El usuario 5 es una mujer de 34 años con estudios de formación profesional superior en radiología.

Preguntas de carácter general

| |
|--|
| ¿Usa un ordenador frecuentemente? <ul style="list-style-type: none"> Varias veces a la semana |
| ¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador? <ul style="list-style-type: none"> Solo empleo aplicaciones estilo Office |

| |
|--|
| ¿Ha usado alguna vez software como el de esta prueba? |
| <ul style="list-style-type: none"> No, aunque sí empleo otros programas que me ayudan a realizar tareas similares |
| ¿Qué busca Vd. Principalmente en un programa? |
| <ul style="list-style-type: none"> Que sea fácil de usar |

Tabla 92. Usuario 5. Preguntas de carácter general

Preguntas Cortas sobre la Aplicación y Observaciones

| Preguntas Cortas de Usabilidad | | | | |
|---|--------------|----------------|----------------|---------------|
| Funciones de la Aplicación | | | | |
| Facilidad de Uso | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| ¿Sabe dónde está dentro de la aplicación? | X | | | |
| ¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación? | | X | | |
| Funcionalidad | Siempre | Frecuentemente | Ocasionalmente | Nunca |
| ¿Funciona cada tarea como Vd. Espera? | X | | | |
| ¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande? | | | X | |
| ¿Es sencilla la exportación de actas? | X | | | |
| ¿Es sencilla la importación del listado de alumnos y asistencias? | | X | | |
| ¿Es sencillo crear y cumplimentar una encuesta? | X | | | |
| ¿Resultan útiles las estadísticas mostradas? | X | | | |
| ¿Es sencillo el uso del ranking? | | X | | |
| ¿Es sencilla la creación de un curso a partir de otro? | X | | | |
| ¿Es intuitiva la asistencia de profesores? | X | | | |
| Calidad del Interfaz | | | | |
| Aspectos gráficos | Muy Adecuado | Adecuado | Poco Adecuado | Nada Adecuado |
| El tipo y tamaño de letra es | X | | | |
| Los iconos e imágenes usados son | | X | | |
| Los colores empleados son | X | | | |
| Diseño de la Interfaz | | Si | No | A veces |
| ¿Le resulta fácil de usar? | | X | | |
| ¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo? | | | | X |
| ¿Cree que el programa está bien estructurado? | | X | | |
| Observaciones | | | | |
| Cualquier comentario del usuario | | | | |

Tabla 93. Usuario 5. Preguntas cortas de usabilidad

Cuestionarios para el responsable de las pruebas



| Aspecto Observado | Notas |
|---|---|
| <i>El usuario comienza a trabajar de forma rápida por las tareas</i> | Sí |
| <i>Tiempo en realizar cada tarea</i> | Corto. Menos de 3 minutos en cada tarea |
| <i>Errores leves cometidos</i> | No |
| <i>Errores graves cometidos</i> | No |
| <i>El usuario puede navegar correctamente</i> | Sí |
| <i>El usuario puede ver las estadísticas de asignatura, grupo y actividad</i> | Sí |
| <i>El usuario puede ver, crear, editar, mostrar y contestar una encuesta</i> | Sí |
| <i>El usuario puede importar el listado de alumnos y asistencias</i> | Sí. |
| <i>El usuario puede exportar actas</i> | Sí |
| <i>El usuario puede crear un nuevo curso a partir de otro</i> | Sí |

Tabla 94. Usuario 5. Cuestionario para el responsable de las pruebas

8.5.6 Observaciones

En general, los resultados son positivos. Los usuarios tuvieron problemas a la hora de importar el listado de alumnos matriculados y asistencias, pues no entendían muy bien la interfaz. En consecuencia, se ha añadido textos de ayuda para mejorar la comprensión del importador.

8.6 CSI 5: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE ACCESIBILIDAD

En este apartado, se especificará la ejecución de las pruebas de accesibilidad del sistema.

8.6.1 Revisión preliminar

En este apartado, se probará la aplicación en diferentes navegadores web. Se mostrará la página de inicio y otra vista representativa.

A continuación, la vista del sistema desde el navegador Google Chrome:



Ilustración 150. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Vista de inicio de sesión en Google Chrome



Ilustración 151. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Vista de asignatura en Google Chrome

A continuación, la vista del sistema desde el navegador Mozilla Firefox:



Ilustración 152. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Vista de inicio de sesión en Mozilla Firefox



Ilustración 153. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Vista de asignatura en Mozilla Firefox

Finalmente, la vista del sistema desde el navegador Microsoft Edge:



Ilustración 154. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Vista de inicio de sesión en Microsoft Edge

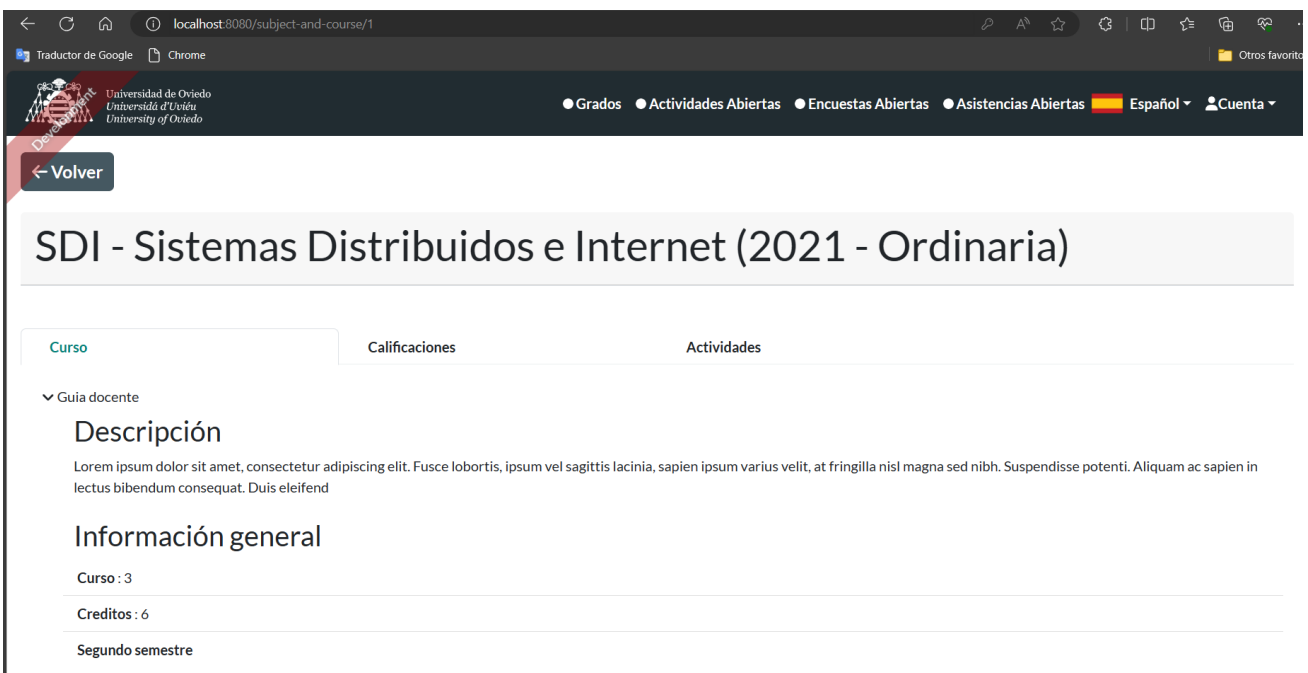


Ilustración 155. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Vista de asignatura en Microsoft Edge

Como se puede observar, en los 3 navegadores principales la aplicación se visualiza correctamente.

8.6.2 Evaluación automática

Se ha utilizado la extensión de Chrome Wave Evaluation Tool en pantallas representativas de TrackingApp 2.0. En las siguientes imágenes se puede ver el resultado de la evaluación en una de ellas:



Ilustración 156. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Evaluación automática con Wave (1)



Ilustración 157. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Evaluación automática con Wave (2)

En general, la aplicación tiene un contraste alto, aproximadamente de 14.29:1, suficiente para cumplir con el nivel AAA del WCAG. En la siguiente ilustración, se aprecia el contraste de la aplicación más en detalle:



Ilustración 158. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Evaluación automática con Wave (3)

8.6.3 Checklist del WCAG 2.1

La siguiente tabla es el checklist que el WCAG proporciona para verificar las pautas de accesibilidad de la aplicación web.

Puntos de verificación Nivel A:

| | SI | NO | N/A |
|---|----|----|-----|
| 1.1.1 Contenido no de texto: Proporcionar alternativas de texto para contenido que no sea de texto | X | | |
| 1.2.1 Solo audio y solo vídeo (pregrabado): Proporcione una alternativa al contenido solo de vídeo y solo de audio | | | X |
| 1.2.2 Subtítulos (pregrabados): Proporcione subtítulos para vídeos con audio | | | X |
| 1.2.3 Descripción de audio o alternativa multimedia (pregrabado): El vídeo con audio tiene una segunda alternativa | | | X |
| 1.3.1 Información y relaciones: Estructura lógica | X | | |
| 1.3.2 Secuencia significativa: Presente el contenido en un orden significativo | X | | |
| 1.3.3 Características sensoriales: Utilice más de un sentido para las instrucciones | X | | |
| 1.4.1 Uso del color: No utilice una presentación que dependa únicamente del color | X | | |
| 1.4.2 Control de audio: No reproduzca audio automáticamente | | | X |
| 2.1.1 Teclado: Accesible solo con teclado | X | | |



| | | | |
|--|---|---|---|
| 2.1.2 Sin bloqueo de teclado: No impida el uso de teclado a los usuarios | X | | |
| 2.1.4 Accesos directos: Proporcionar un mecanismo para configurar los métodos abreviados de teclado | | X | |
| 2.2.1 Temporización ajustable: Los límites de tiempo tienen controles de usuario | | | X |
| 2.2.2 Pausa, Detener, Ocultar: Proporcionar controles de usuario para mover contenido | | | X |
| 2.3.1 Tres destellos o menos: Ningún contenido parpadea más de tres veces por segundo | X | | |
| 2.4.1 Bloques de derivación: Proporcione un enlace "Skip to Content" | | | X |
| 2.4.2 Página titulada: Utilice títulos de página útiles y claros | X | | |
| 2.4.3 Orden de enfoque: Orden lógico | X | | |
| 2.4.4 Propósito del enlace (en contexto): El propósito de cada enlace se desprende claramente de su contexto | X | | |
| 2.5.1 Gestos de puntero: todas las funciones que utilizan gestos multipunto o basados en rutas para hacer una operación se pueden hacer con un solo puntero sin gestos, a menos que sea esencial. | X | | |
| 2.5.2 Cancelación del puntero: Para ayudar a evitar la activación involuntaria de los controles, evite la activación no esencial del evento descendente (por ejemplo, onmousedown) al hacer clic, tocar o presionar la pantalla durante mucho tiempo. | X | | |
| 2.5.3 Etiqueta en Nombre: Para los componentes de la interfaz de usuario con etiquetas que incluyen texto o imágenes de texto, el nombre contiene el texto que se presenta visualmente. | X | | |
| 2.5.4 Motion Actuation: La funcionalidad que se activa moviendo el dispositivo (como agitar o desplazar un dispositivo móvil) o por el movimiento del usuario (como saludar a una cámara) se puede desactivar y la funcionalidad equivalente se proporciona a través de controles estándar como botones | | | X |
| 3.1.1 Idioma de la página: La página tiene un idioma asignado | X | | |
| 3.2.1 Enfoque: Los elementos no cambian cuando reciben enfoque | X | | |
| 3.2.2 En la entrada: Los elementos no cambian cuando reciben la entrada | X | | |
| 3.3.1 Identificación de errores: Identificar claramente los errores de entrada | X | | |



| | | | |
|---|---|--|--|
| 3.3.2 Etiquetas o Instrucciones: Etiquetar elementos y dar instrucciones | X | | |
| 4.1.1 Análisis: No hay errores de código importantes | X | | |
| 4.1.2 Nombre, Rol, Valor: Construir todos los elementos pensando en la accesibilidad | X | | |

Tabla 95. Checklist Nivel A

Puntos de verificación Nivel AA:

| | SI | NO | N/A |
|--|----|----|-----|
| 1.2.4 Subtítulos (en vivo): Los vídeos en directo tienen subtítulos | | | X |
| 1.2.5 Descripción de audio (pregrabada): los usuarios tienen acceso a la descripción de audio para el contenido de vídeo | | | X |
| 1.3.4 Orientación: El contenido no restringe su vista y operación a una sola orientación de visualización, como vertical u horizontal, a menos que una orientación de visualización específica sea esencial | X | | |
| 1.3.5 Identificar propósito de entrada: los campos de entrada que recopilan ciertos tipos de información de usuario tienen definido un atributo de autocompletar adecuado | | X | |
| 1.4.3 Contraste (mínimo): La relación de contraste entre texto y fondo es de al menos 4,5:1 | X | | |
| 1.4.4 Cambiar el tamaño del texto: El texto se puede redimensionar al 200% sin pérdida de contenido o función | X | | |
| 1.4.5 Imágenes de texto: No utilice imágenes de texto | X | | |
| 1.4.10 Reflujo: No se produce ninguna pérdida de contenido o funcionalidad y se evita el desplazamiento horizontal cuando el contenido se presenta con un ancho de 320 píxeles | X | | |
| 1.4.11 Contraste no de texto: Existe una relación de contraste de al menos 3:1 para diferenciar objetos gráficos (como iconos y componentes de gráficos o gráficos) y componentes de interfaz personalizados por el autor (como botones, controles de formulario y enfoque indicadores/esquemas) | X | | |
| 1.4.12 Espaciado de texto: No se produce pérdida de contenido o funcionalidad cuando el usuario adapta la altura de la línea de texto/espaciado a 1,5 veces el tamaño de la fuente, el espaciado de párrafo a 2 veces el tamaño de la fuente, el espaciado de palabras a .16 veces el tamaño de la fuente y el espaciado de letras a .12 veces el tamaño de la fuente | X | | |
| 1.4.13 Contenido en Hover o Focus: Cuando se presenta contenido adicional en el hover del cursor o en el focus del | | | X |

| | | | |
|---|---|--|--|
| teclado: el contenido que aparece se puede descartar (generalmente a través de la tecla Esc) sin mover el puntero o el foco del teclado, a menos que el contenido presente un error de entrada o no oculte ni interfiera con el contenido de otra página; el puntero se puede mover al nuevo contenido sin que el contenido desaparezca; el nuevo contenido debe permanecer visible hasta que el puntero o el foco del teclado se aleje del control desencadenador, se descarte el nuevo contenido o el nuevo contenido ya no sea relevante | | | |
| 2.4.5 Múltiples maneras: Ofrecer varias maneras de encontrar páginas | X | | |
| 2.4.6 Encabezados y etiquetas: Utilice encabezados y etiquetas transparentes | X | | |
| 2.4.7 Enfoque visible: Asegúrese de que el foco del teclado sea visible y claro | X | | |
| 3.1.2 Idioma de las piezas: Indique a los usuarios cuándo cambia el idioma de una página | X | | |
| 3.2.3 Navegación consistente: Utilice los menús de forma coherente | X | | |
| 3.2.4 Identificación consistente: Utilice iconos y botones de forma consistente | X | | |
| 3.3.3 Sugerencia de error: Sugerir correcciones cuando los usuarios cometen errores | X | | |
| 3.3.4 Prevención de errores (Legal, Financiero, Datos): Reducir el riesgo de errores de entrada de datos confidenciales | X | | |
| 4.1.3 Mensajes de estado: los mensajes de estado se programar considerando roles o propiedades del usuario y presentarse al mismo mediante tecnologías de asistencia sin recibir el foco. | X | | |

Tabla 96. Checklist Nivel AA

Puntos de verificación Nivel AAA:

| | SI | NO | N/A |
|--|----|----|-----|
| 1.2.6 Lenguaje de señas (pregrabado): Proporcione traducciones de lengua de signos para vídeos | | | X |
| 1.2.7 Descripción de audio ampliada (pregrabada): Proporcione una descripción de audio ampliada para los vídeos | | | X |
| 1.2.8 Alternativa de medios (pregrabado): Proporcione una alternativa de texto a los videos | | | X |
| 1.2.9 Solo audio (en vivo): Proporcione alternativas para el audio en directo | | | X |



| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.3.6 Identificar propósito: el propósito de los componentes de interfaz de usuario, iconos y regiones se puede determinar programáticamente | X | | |
| 1.4.6 Contraste (mejorado): La relación de contraste entre texto y fondo es de al menos 7:1 | X | | |
| 1.4.7 Audio de fondo bajo o sin fondo: El audio es claro para que los oyentes escuchen | | | X |
| 1.4.8 Presentación visual: Ofrezca a los usuarios una gama de opciones de presentación | | | X |
| 1.4.9 Imágenes de texto (sin excepción): No utilice imágenes de texto | | X | |
| 2.1.3 Teclado (sin excepción): Solo accesible con teclado, sin excepción | | X | |
| 2.2.3 Sin tiempo: Sin límites de tiempo | X | | |
| 2.2.4 Interrupciones: No interrumpa a los usuarios | X | | |
| 2.2.5 Re-autenticación: Guarde los datos del usuario al volver a autenticar | X | | |
| 2.2.6 Tiempos de espera: Se advierte a los usuarios de la duración de cualquier inactividad del usuario que pueda causar la pérdida de datos, a menos que los datos se conserven durante más de 20 horas cuando el usuario no realice ninguna acción | | X | |
| 2.3.2 Tres destellos: Ningún contenido parpadea más de tres veces por segundo | X | | |
| 2.3.3 Animación de interacciones: La animación de movimiento activada por interacción se puede desactivar, a menos que la animación sea esencial para la funcionalidad o la información que se transmite | | | X |
| 2.4.8 Ubicación: Haga saber a los usuarios dónde se encuentran | X | | |
| 2.4.9 Propósito del enlace (solo enlace): El propósito de cada enlace se desprende claramente de su texto | X | | |
| 2.4.10 Encabezados de sección: Dividir el contenido con encabezados | X | | |
| 2.5.5 Tamaño de destino: Los objetivos en los que se puede hacer clic tienen al menos 44 por 44 píxeles de tamaño a menos que se proporcione un objetivo alternativo de ese tamaño, el objetivo esté en línea (por ejemplo, un vínculo dentro de una oración), el objetivo no se modifique por el autor (por ejemplo, una casilla de verificación predeterminada) o el tamaño del objetivo es esencial que sea pequeño para la funcionalidad | X | | |



| | | | |
|--|---|---|---|
| 2.5.6 Mecanismos de entrada simultánea: El contenido web no restringe el uso de las modalidades de entrada disponibles en una plataforma, excepto cuando la restricción sea esencial, necesaria para garantizar la seguridad del contenido o necesaria para respetar la configuración del usuario | X | | |
| 3.1.3 Palabras inusuales: Explicar cualquier palabra extraña | | | X |
| 3.1.4 Abreviaturas: Explicar las abreviaturas | X | | |
| 3.1.5 Nivel de lectura: Los usuarios con nueve años de escuela pueden leer su contenido | X | | |
| 3.1.6 Pronunciación: Explique las palabras que sean difíciles de pronunciar | | | X |
| 3.2.5 Cambio a petición: No cambie elementos en su sitio web hasta que los usuarios pregunten | X | | |
| 3.3.5 Ayuda: Proporcione ayuda e instrucciones detalladas | | X | |
| 3.3.6 Prevención de errores (Todos): Reducir el riesgo de todos los errores de entrada | | X | |

Tabla 97. Checklist Nivel AAA

8.6.4 Accesibilidad con Dispositivos Móviles y otras resoluciones

A continuación, se muestra la accesibilidad del sistema en diferentes resoluciones. Se ha utilizado la extensión de Firefox “Web Developer” para simular diferentes resoluciones.

En las siguientes imágenes, se puede ver cómo se vería la aplicación en un móvil Samsung Galaxy S20+ (384x854):





Development



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo



Universidad de Oviedo

BIENVENIDO

Usuario

 ✓

Contraseña

Iniciar sesión

Ilustración 159. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Vista de inicio de sesión en móvil



SDI - Sistemas Distribuidos e Internet (2021 - Ordinaria)

Curso

Calificaciones

Actividades



Descripción

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Fusce lobortis, ipsum vel sagittis lacinia, sapien ipsum varius velit, at fringilla nisl magna sed nibh. Suspendisse potenti. Aliquam ac sapien in lectus bibendum consequat. Duis eleifend

Información general

Curso : 3

Ilustración 160. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Vista de asignatura en móvil

En las siguientes imágenes, se puede ver cómo se vería la aplicación en un iPad Air 10.9" (820 x 1180):



Universidad de Oviedo
Universidá d'Oviéu
University of Oviedo

Español ▾

BIENVENIDO

Usuario
uo281801 ✓

Contraseña
Su contraseña

Iniciar sesión

Ilustración 161. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Vista de inicio de sesión en tablet

Universidad de Oviedo
Universidá d'Oviéu
University of Oviedo

● Grados ● Actividades Abiertas ● Encuestas Abiertas ● Asistencias Abiertas

Español ▾ Cuenta ▾

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet (2021 - Ordinaria)

Curso Calificaciones Actividades

▼ Guía docente

Descripción

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Fusce lobortis, ipsum vel sagittis lacinia, sapien ipsum varius velit, at fringilla nisl magna sed nibh. Suspendisse potenti. Aliquam ac sapien in lectus bibendum consequat. Duis eleifend

Ilustración 162. Ejecución de pruebas de accesibilidad. Vista de asignatura en tablet

Como se puede observar, el sistema se adapta correctamente a diferentes resoluciones.

8.7 CSI 5: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE RENDIMIENTO

En este apartado, se detallarán la ejecución y resultados de las pruebas de rendimiento.

Se han probado las siguientes actividades, estimadas como las más importantes y frecuentes: iniciar sesión, crear encuesta, contestar encuesta, importar y exportar archivos, crear nuevo curso a partir de otro, ver ranking y estadísticas. La ejecución se ha hecho simulando 350 usuarios a la vez.

En la siguiente imagen, se puede observar el tiempo de respuesta por tarea. La mayoría de estas tienen un tiempo de respuesta bajo, menos el de la importación de listado de alumnos y asistencias, proceso muy costoso que debe hacerse de manera síncrona para su correcto funcionamiento.

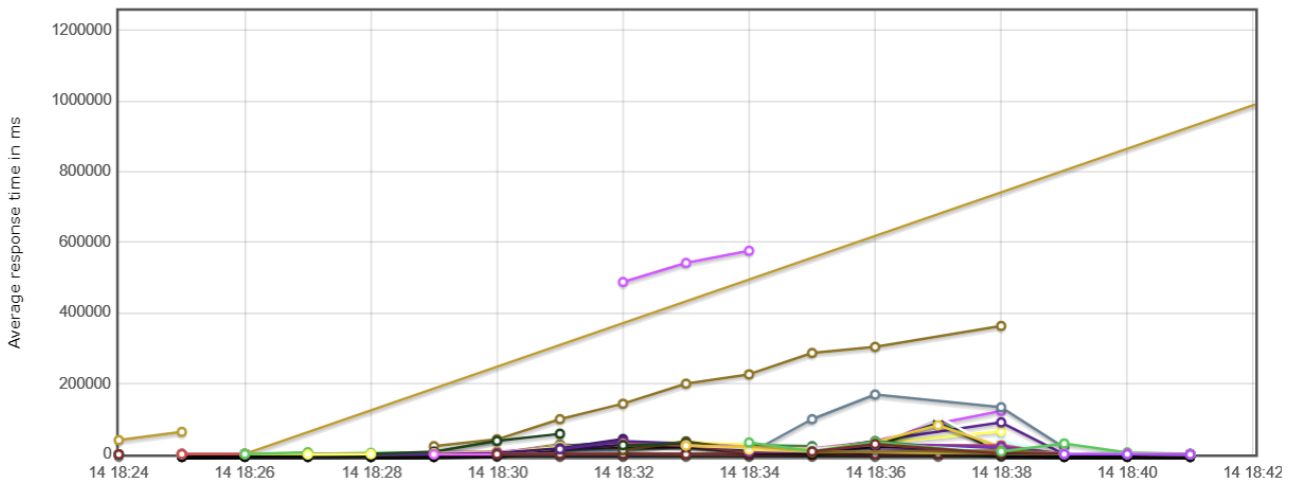


Ilustración 163. Ejecución de pruebas de rendimiento. Tiempos de respuesta

A continuación, se muestran la media de las latencias en comparación con el tiempo. En este caso, destaca la tarea de “crear nuevo curso”:

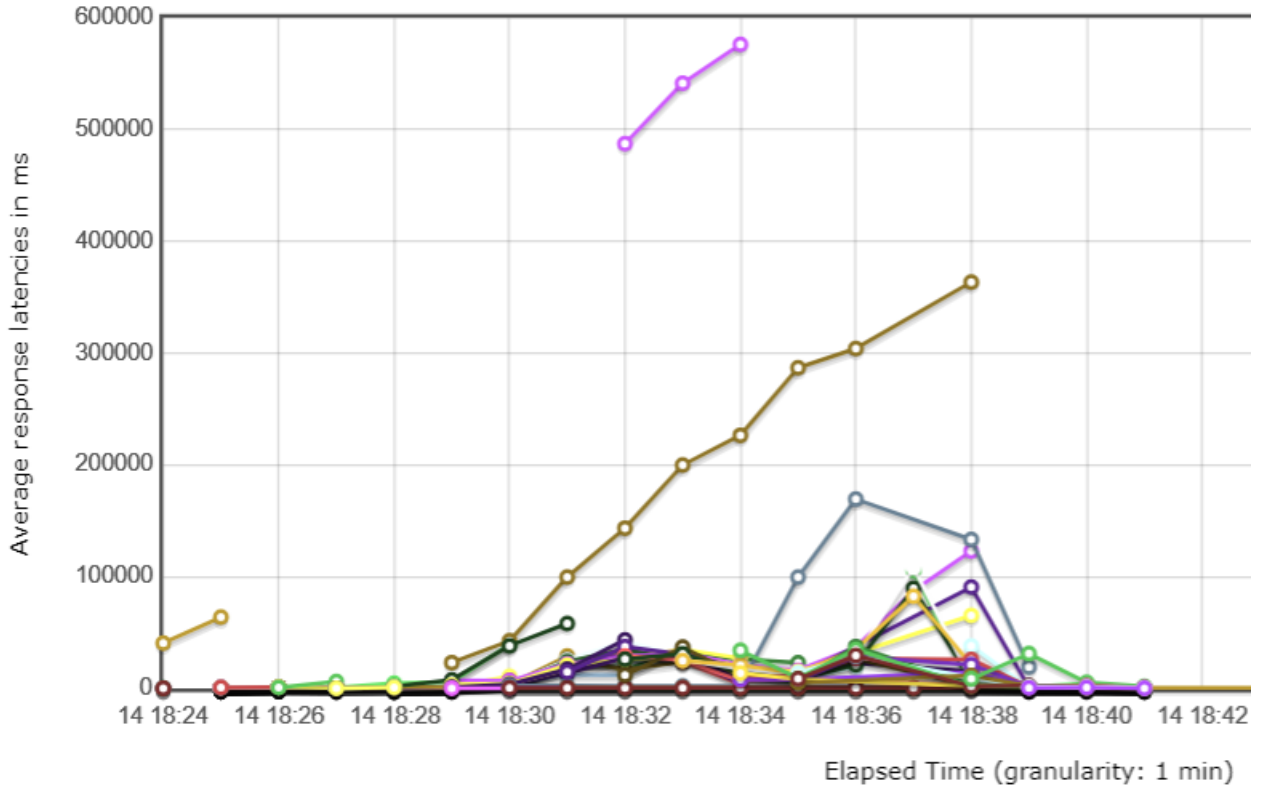


Ilustración 164. Ejecución de pruebas de rendimiento. Latencias durante el tiempo

En la siguiente imagen, se puede observar el tiempo medio de conexión. Como se puede apreciar todas las conexiones ocurren en menos de 1 segundo:

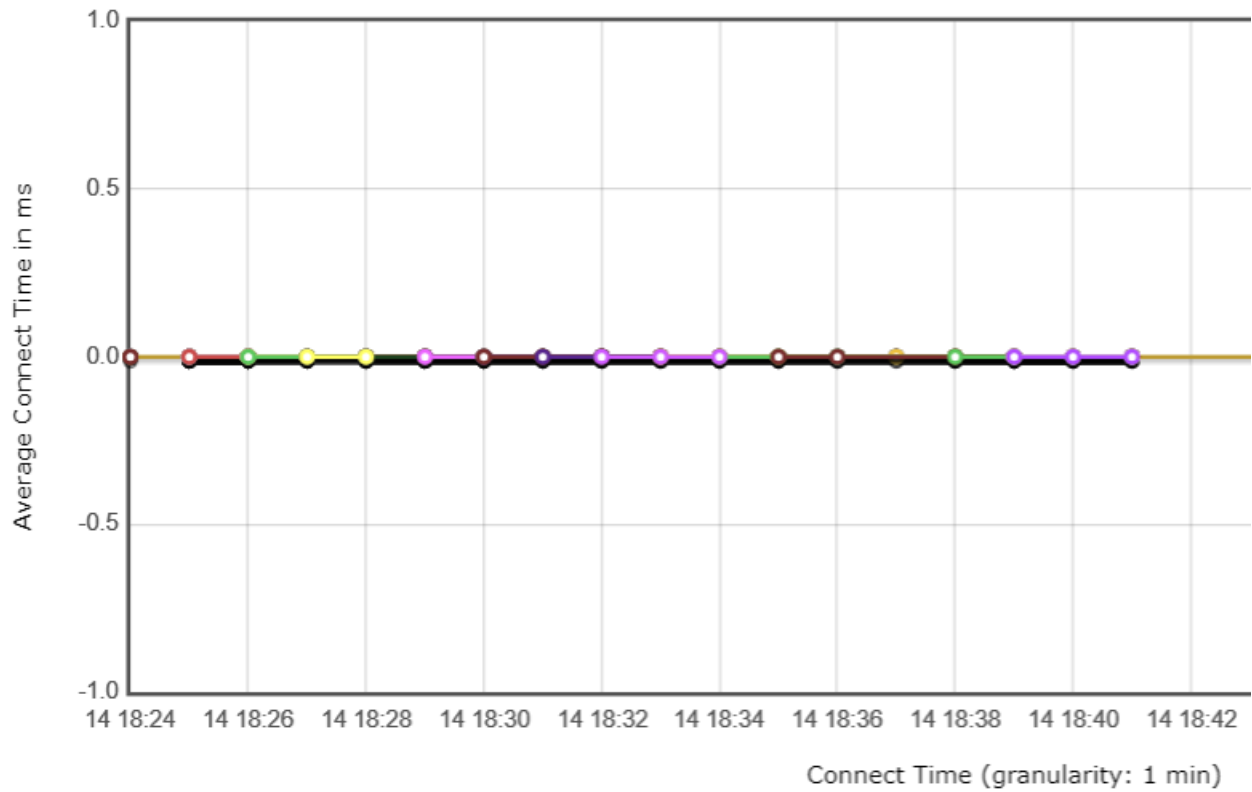


Ilustración 165. Ejecución de pruebas de rendimiento. Tiempo de conexión medio durante el tiempo

En la siguiente imagen, se pueden observar el número de transacciones recibidas por segundo. Como máximo, se han recibido 4 transacciones por segundo:

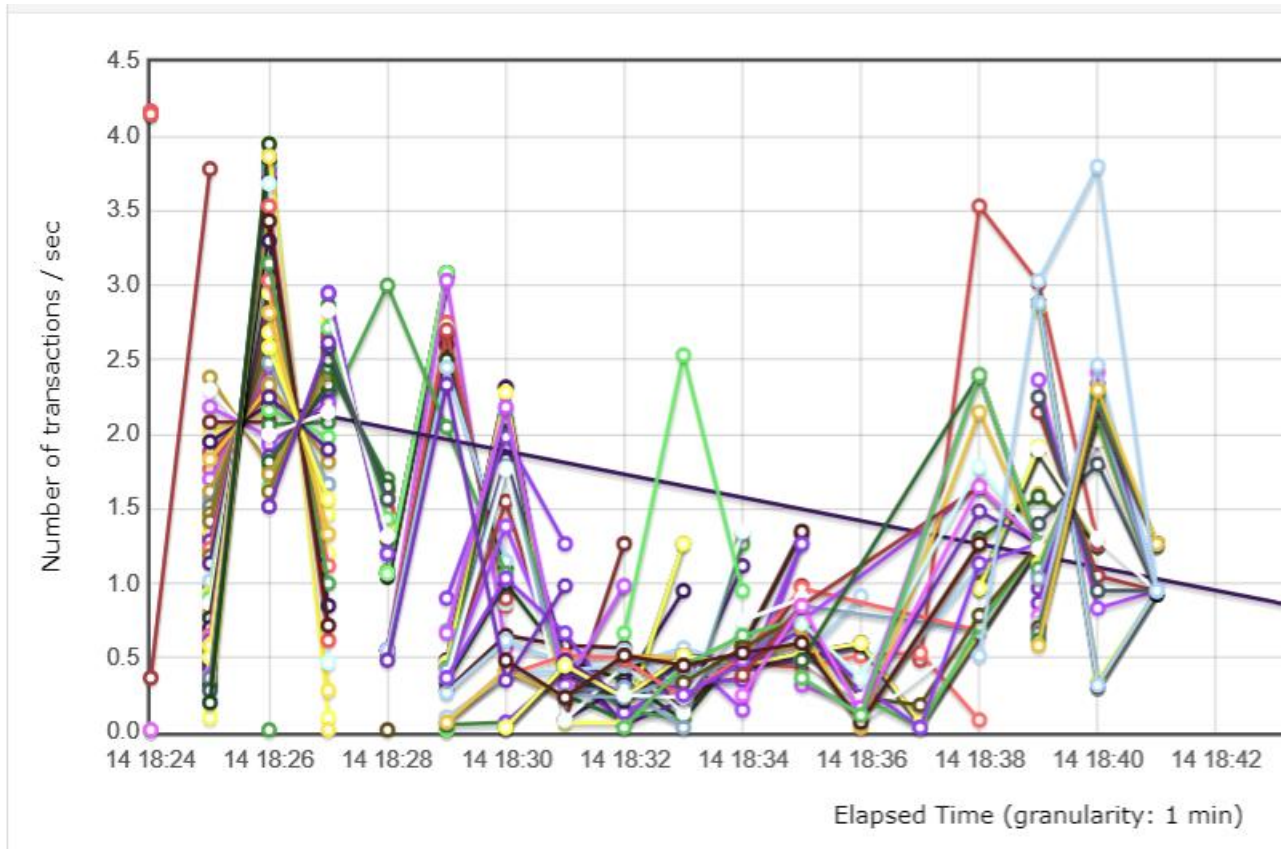


Ilustración 166. Ejecución de pruebas de rendimiento. Transacciones por segundo durante el tiempo

En la siguiente imagen, se pueden ver el número total de peticiones exitosas y fallidas:

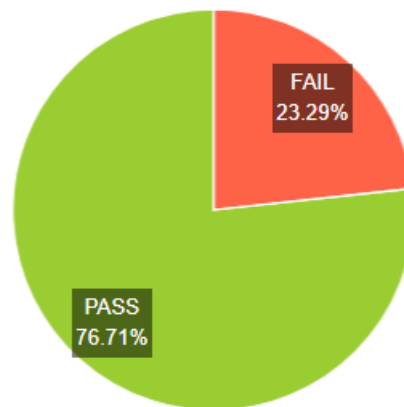


Ilustración 167. Ejecución de pruebas de rendimiento. Porcentaje de éxitos y fallos

Como se puede observar, la mayoría son exitosas. Profundizando más en el número de transacciones exitosas y fallidas, en la siguiente imagen se pueden observar estas durante el tiempo:

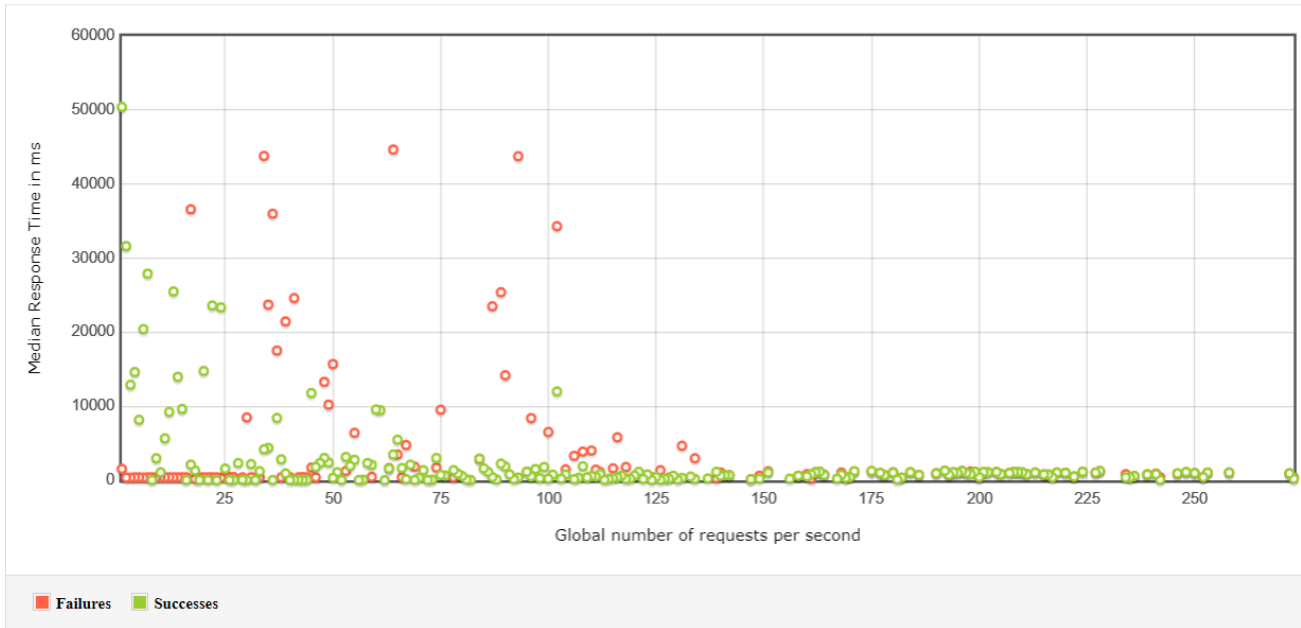


Ilustración 168. Ejecución de pruebas de rendimiento. Tiempo medio de respuesta durante el tiempo (éxitos y fallos)

Y en la siguiente imagen, la latencia media de éstas durante el tiempo, mostrando éxitos y fallos:

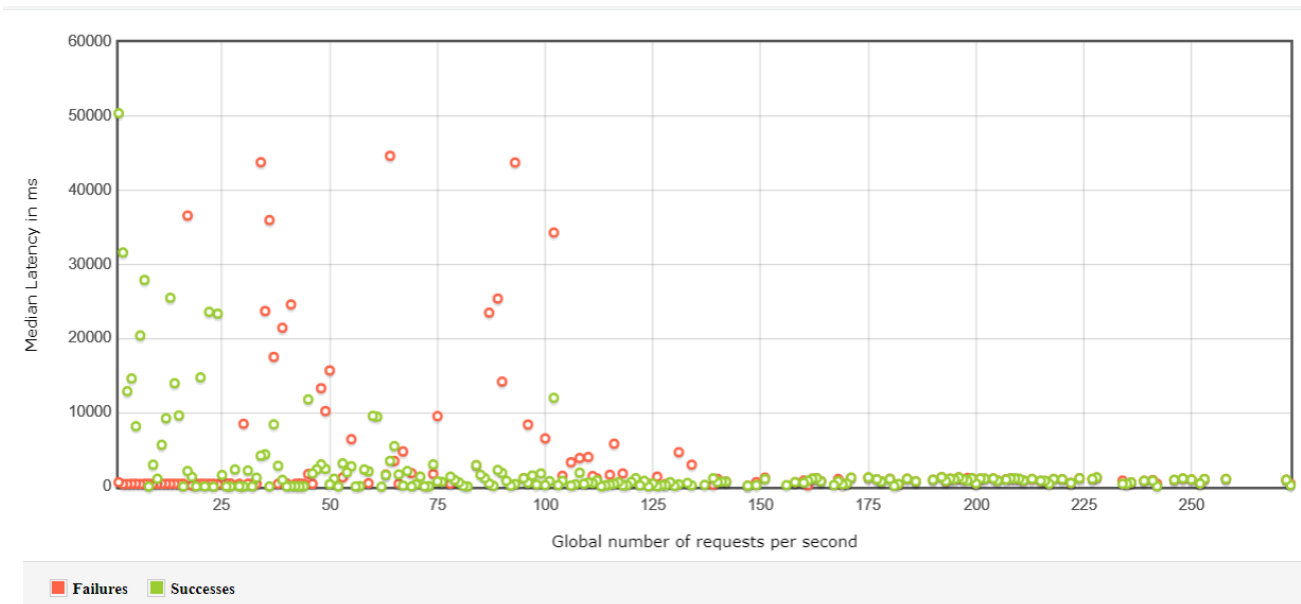


Ilustración 169. Ejecución de pruebas de rendimiento. Latencia media durante el tiempo (éxitos y fallos)

En base a lo anteriormente expuesto, se puede demostrar que el sistema tiene un rendimiento correcto, con un índice de éxitos alto.

8.8 CSI 6: ELABORACIÓN DE LOS MANUALES DE USUARIO

En este apartado, se describirán los manuales de instalación, ejecución, usuario y programador de TrackingApp 2.0.

8.8.1 Manual de Instalación

En este manual se describirá cómo instalar la aplicación. Se debe instalar Java Node.js, npm, Docker y Selenium IDE.

Durante el desarrollo, se ha utilizado la versión 17.0.1 de Java, que se puede encontrar en el siguiente enlace: <https://www.oracle.com/java/technologies/javase/jdk17-archive-downloads.html>. Para verificar que se ha instalado correctamente, ejecutamos “java --version” en una terminal. Si todo ha salido bien, debería salir algo parecido a la imagen:

```
C:\Users\valon>java --version
java 17.0.1 2021-10-19 LTS
Java(TM) SE Runtime Environment (build 17.0.1+12-LTS-39)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 17.0.1+12-LTS-39, mixed mode, sharing)
```

Ilustración 170. Comprobación de versión de Java

Se ha utilizado la versión 21.7.1 de Node.js y 10.5.0 de npm, disponible en el siguiente enlace: <https://nodejs.org/en/blog/release/v21.7.1>. El instalador da la opción de instalar a la vez npm. Análogo a la comprobación en Java, para asegurarnos de que se ha instalado bien ejecutamos:

```
C:\Users\valon>node --version
v21.7.1

C:\Users\valon>npm --version
10.5.0
```

Ilustración 171. Comprobación de versión de Node.js y npm

Para instalar Docker, vamos al siguiente enlace: <https://www.docker.com/products/docker-desktop/> y descargamos el instalador. Comprobamos de nuevo en la terminal si todo ha salido bien:

```
C:\Users\valon>docker --version
Docker version 20.10.23, build 7155243
```

Ilustración 172. Comprobación de versión de Docker

Para las pruebas de integración, se requiere instalar Selenium IDE. Es una extensión de Google Chrome, que se puede obtener a través del siguiente enlace:

<https://chromewebstore.google.com/detail/selenium-ide/mooikfahbdckldjjndioackbalphokd?pli=1>

8.8.2 Manual de Ejecución

Este manual contemplará todos los pasos necesarios para el arranque de TrackingApp 2.0.

Primero, debe ejecutarse el Daemon de Docker; para ello, basta con abrir la aplicación Docker Desktop. En el directorio raíz del proyecto, ejecutaremos los siguientes comandos en una consola:

- `./gradlew -Pprod bootJar jibDockerBuild`
- `docker-compose -f src/main/docker/app.yml up`

Esto generará 2 imágenes de Docker, correspondientes a la aplicación y a la base de datos. Podremos acceder a la aplicación desde `http://localhost:8080/`, mientras que la base de datos se encontrará en el puerto 3306.

Para ejecutar los tests unitarios, se deben de ejecutar los archivos presentes en `“src/test/java/com/uo281801/trackingapp/domain”` con Junit

Para ejecutar los tests de integración, primero debe ejecutarse la aplicación y cargar los datos de prueba, que se encuentran en el archivo `“TrackingApp2.0SQLData.sql”` en la carpeta `“util”`. Para cargar los datos, se debe acceder a la base de datos desde cualquier aplicación gestora de bases de datos. Especificaremos los siguientes datos para iniciar sesión en la base de datos:

- Hostname: 127.0.0.1
- Puerto: 3306
- Username: root

No se requiere contraseña. Tras cargar los datos, abriremos la extensión de Selenium IDE del navegador, y seleccionaremos la opción `“open an existing Project”`, cargando el archivo `“TrackingApp2.0.side”` de la carpeta `“util”`:

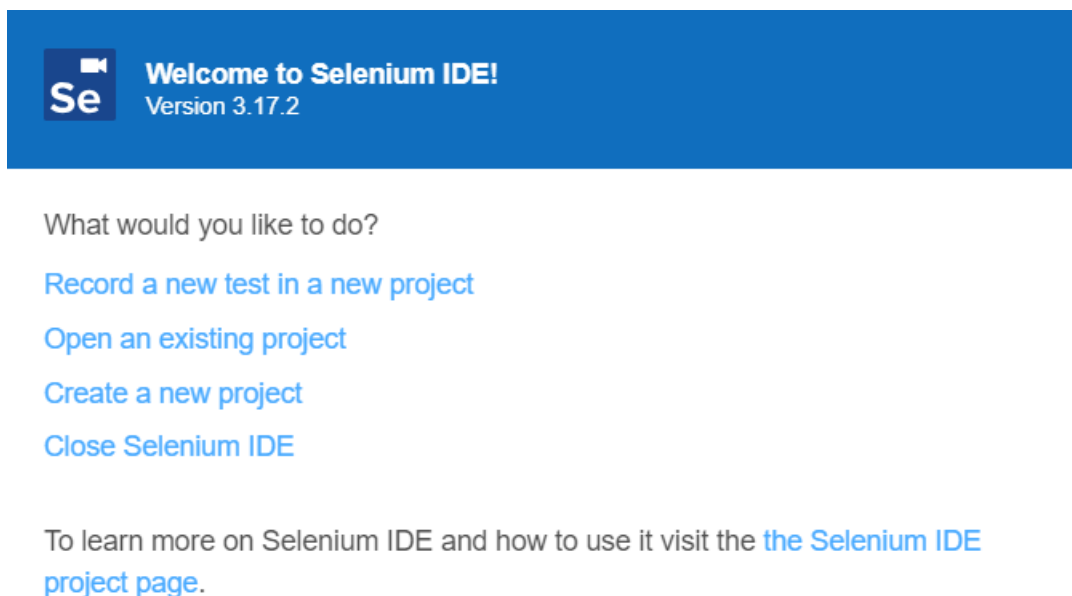


Ilustración 173. Selenium IDE

Una vez abierto el proyecto, pulsamos el botón `“Run all tests”`:

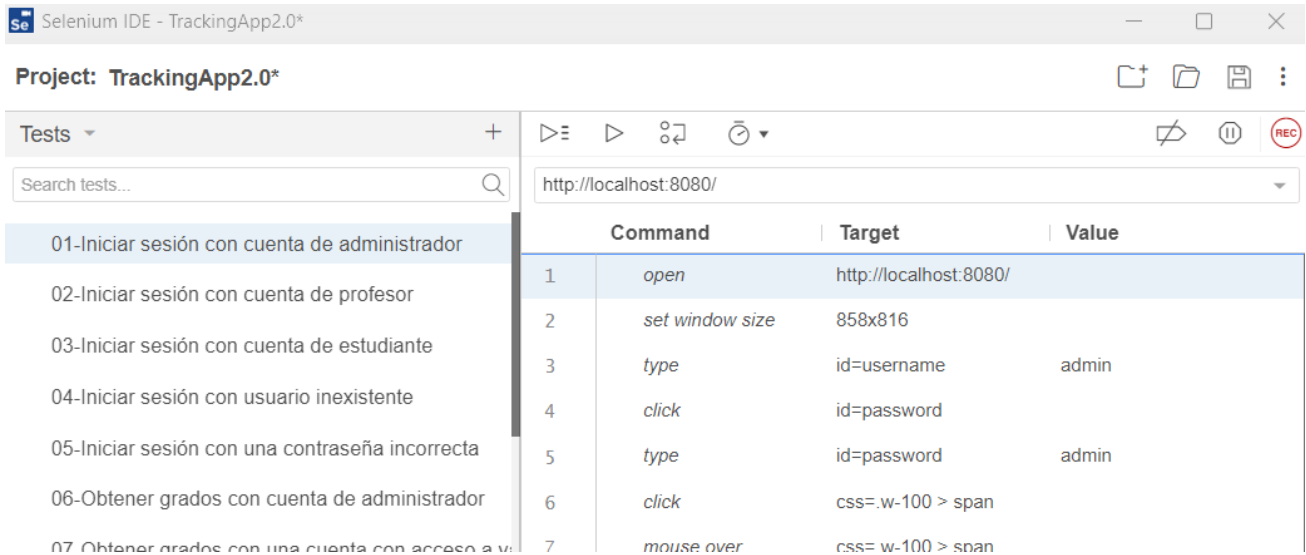


Ilustración 174. Selenium IDE. Vista de proyecto de pruebas

8.8.3 Manual de Usuario

Este manual explicará cómo utilizar la aplicación. TrackingApp 2.0 tiene 3 roles (administrador, alumno y profesor), por lo que se explicará en detalle lo que puede realizar cada uno.

Lo primero, es iniciar sesión en la aplicación:

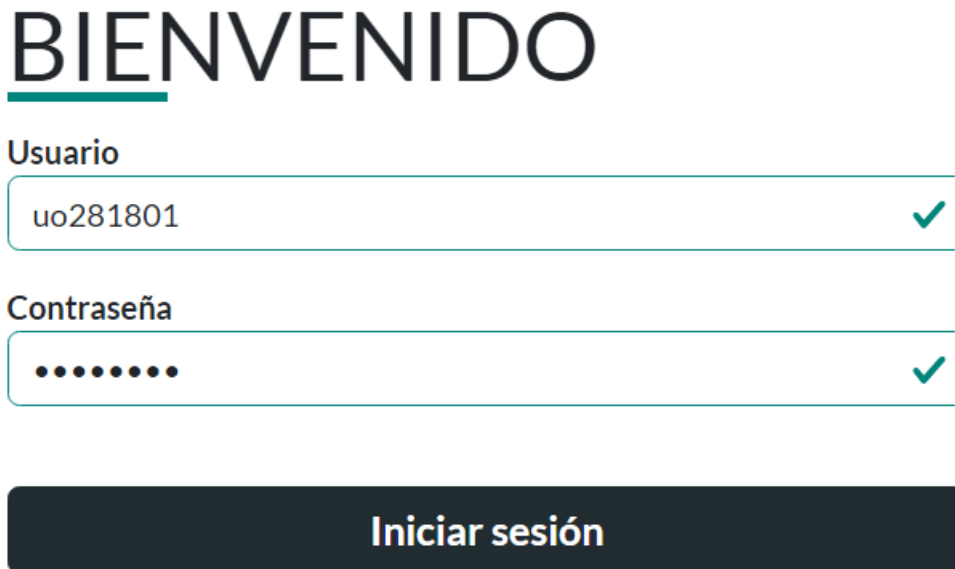


Ilustración 175. Inicio de sesión

Todos los usuarios de la aplicación pueden cambiar el idioma de esta:

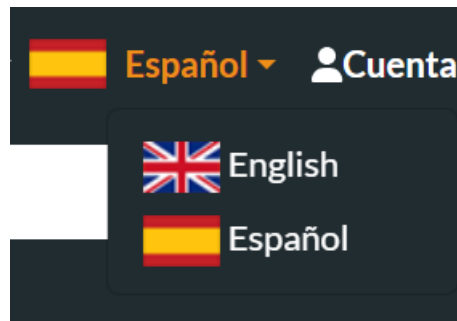


Ilustración 176. Menú de idiomas

También pueden ver su perfil y cambiar su contraseña:

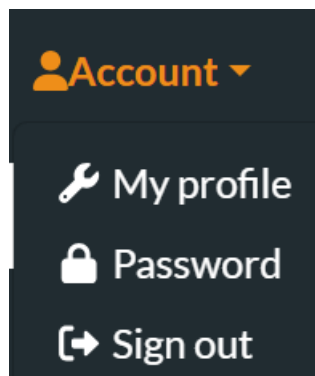


Ilustración 177. Menú de la cuenta de usuario

8.8.3.1 Administrador

El menú superior visible por el administrador es el siguiente:

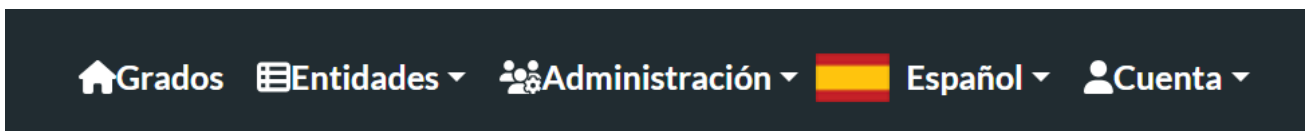


Ilustración 178. Menú superior de administrador

Desde el menú “entidades”, el administrador puede editar, crear, borrar y ver todas las entidades de TrackingApp 2.0:

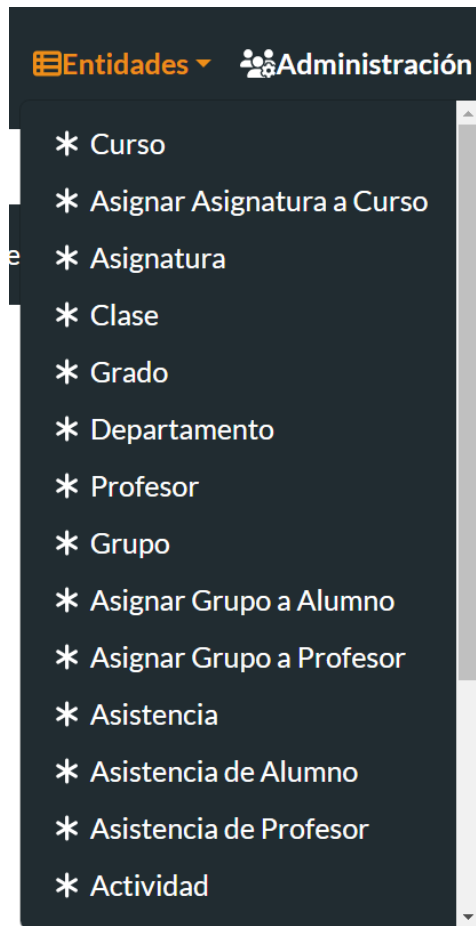


Ilustración 179. Menú de entidades

En general, todas las entidades tienen vistas similares: una lista con todas las entidades del tipo seleccionado, permitiendo ver, editar y eliminar cualquiera de ellas, y un botón para crear una nueva entidad de ese tipo. Sin embargo, hay algunas ligeramente diferentes, como la opción de “Curso”, que tiene un botón adicional, “Crear curso a partir de otro”:

Cursos

| ID | Apertura | Convocatoria | |
|-----|----------|---------------------------|---|
| 1 | 2019 | Ordinaria | Vista Editar Eliminar |
| 2 | 2019 | Extraordinaria adelantada | Vista Editar Eliminar |
| 3 | 2019 | Extraordinaria | Vista Editar Eliminar |
| 4 | 2020 | Ordinaria | Vista Editar Eliminar |
| 5 | 2020 | Extraordinaria adelantada | Vista Editar Eliminar |
| 6 | 2020 | Extraordinaria | Vista Editar Eliminar |
| 7 | 2021 | Ordinaria | Vista Editar Eliminar |
| 8 | 2021 | Extraordinaria adelantada | Vista Editar Eliminar |
| 9 | 2021 | Extraordinaria | Vista Editar Eliminar |
| ... | ... | ... | ... |

Ilustración 180. Vista de administración de una entidad

[← Volver](#)

Cursos

| ID | Apertura | Convocatoria | Seleccionar |
|----|----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 | 2019 | Ordinaria | Seleccionar |
| 2 | 2019 | Extraordinaria adelantada | Seleccionar |
| 3 | 2019 | Extraordinaria | Seleccionar |
| 4 | 2020 | Ordinaria | Seleccionar |
| 5 | 2020 | Extraordinaria adelantada | Seleccionar |
| 6 | 2020 | Extraordinaria | Seleccionar |
| 7 | 2021 | Ordinaria | Seleccionar |
| 8 | 2021 | Extraordinaria adelantada | Seleccionar |

Curso

ID: 1

Apertura:

Convocatoria: Ordinaria

Asignatura:

[Guardar](#)

Ilustración 181. Creación de un curso a partir de otro

Desde el menú “Administración” se pueden acceder a diferentes funcionalidades:

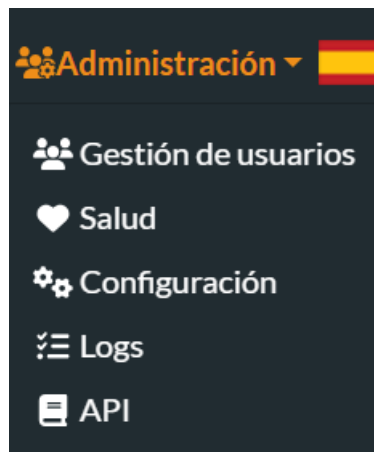


Ilustración 182. Menú de administración

En “Gestión de usuarios” se puede ver, editar, crear o borrar los usuarios de la aplicación:

Usuarios

[Refrescar lista](#) [+ Crear un nuevo usuario](#)

| ID | Login | Email | Estado | Idioma | Perfiles | Fecha de creación | Modificado por | Fecha de modificación | Acciones |
|----|--------|------------------|----------|--------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1 | admin | admin@localhost | Activado | es | ROLE_USER ROLE_ADMIN | 2024-04-17T12:21:29.922278Z | system | 2024-04-17T12:21:29.922279Z | Vista Editar Eliminar |
| 2 | profe | profe@uniovi.es | Activado | | ROLE_USER ROLE_PROFESSOR | 2024-04-17T12:21:29.926470Z | | 2024-04-17T12:21:29.926471Z | Vista Editar Eliminar |
| 3 | profe2 | profe2@uniovi.es | Activado | | ROLE_USER ROLE_PROFESSOR | 2024-04-17T12:21:29.927473Z | | 2024-04-17T12:21:29.927473Z | Vista Editar Eliminar |

Ilustración 183. Gestión de usuarios

Desde “Salud” se puede ver la salud de los diferentes componentes del sistema:

Control de salud

Refrescar

| Nombre del servicio | Estado | Detalles |
|--------------------------|---------|----------|
| clientConfigServer | UNKNOWN | 👁 |
| discoveryComposite | UNKNOWN | |
| diskSpace | UP | 👁 |
| livenessState | UP | |
| ping | UP | |
| r2dbc | UP | 👁 |
| reactiveDiscoveryClients | UNKNOWN | |
| readinessState | UP | |
| refreshScope | UP | |

Ilustración 184. Control de salud

Desde “Configuración” se puede ver la configuración de la aplicación:

Configuración

Filtro (por prefijo)

Spring configuration

| Prefijo | Propiedades |
|--------------------------|---|
| spring.transaction | |
| spring.cloud.inetutils | ignoredInterfaces preferredNetworks defaultIpAddress timeoutSeconds defaultHostname useOnlySiteLocalInterfaces |
| management.endpoints.web | pathMapping exposure basePath discovery |

Ilustración 185. Configuración

Desde “Logs” se pueden editar los logs generados por la aplicación:

Logs

Hay 1004 registros.

Filtro

| Nombre | Nivel |
|------------------------------------|--|
| ROOT | TRACE DEBUG INFO WARN ERROR OFF |
| LiquibaseSchemaResolver | TRACE DEBUG INFO WARN ERROR OFF |
| Validator | TRACE DEBUG INFO WARN ERROR OFF |
| ._org | TRACE DEBUG INFO WARN ERROR OFF |
| ._org.springframework | TRACE DEBUG INFO WARN ERROR OFF |
| ._org.springframework.web | TRACE DEBUG INFO WARN ERROR OFF |
| ._org.springframework.web.reactive | TRACE DEBUG INFO WARN ERROR OFF |

Ilustración 186. Logs

Desde “API” se pueden ver todos los endpoints de la aplicación:

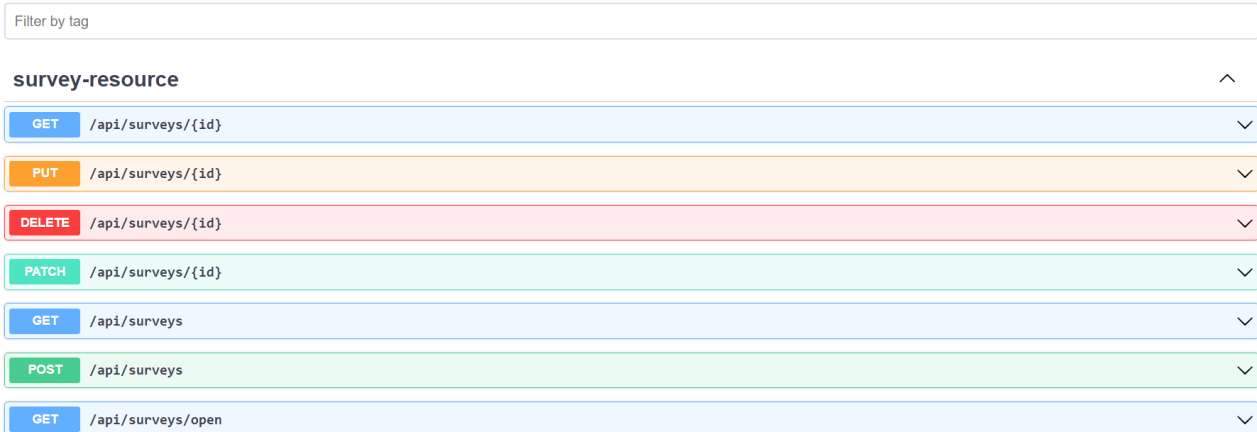


Ilustración 187. API

8.8.3.2 Alumno

El menú superior del alumno es el siguiente:



Ilustración 188. Menú superior de alumno

Primero, el alumno deberá elegir uno de los grados en los que esté matriculado:

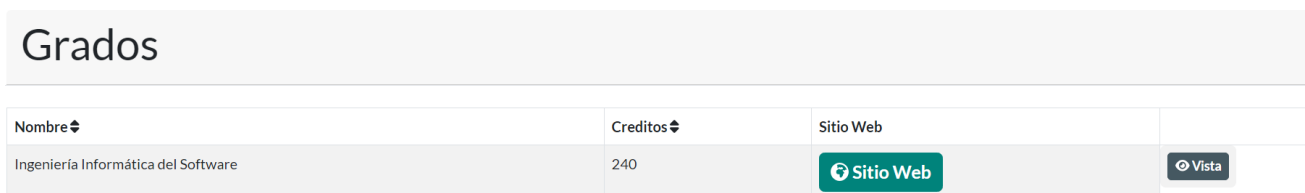


Ilustración 189. Vista de grados

Después, elegirá una de las asignaturas en las que esté matriculado. Nótese que también se elige la convocatoria:



Ingeniería Informática del Software

Carrera universitaria que prepara a los estudiantes en el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de sistemas informáticos. Incluye temas como programación, bases de datos, redes, seguridad informática y algoritmos, entre otros.

Creditos: 240

[Sitio Web](#)

| Iniciales | Nombre | Creditos | Semestre | Curso | Convocatoria | |
|-----------|----------------------------------|----------|----------|-------|------------------------|-----------------------|
| SDI | Sistemas Distribuidos e Internet | 6 | Segundo | 3 | Ordinaria | Vista |
| SDI | Sistemas Distribuidos e Internet | 6 | Segundo | 3 | Primera Extraordinaria | Vista |
| SDI | Sistemas Distribuidos e Internet | 6 | Segundo | 3 | Segunda Extraordinaria | Vista |
| CAL | Cálculo | 6 | Primero | 1 | Ordinaria | Vista |
| MP | Metodología de la Programación | 6 | Segundo | 1 | Ordinaria | Vista |
| TFG | Trabajo Fin de Grado | 12 | Segundo | 4 | Ordinaria | Vista |

Ilustración 190. Vista de asignaturas de un grado

Se redirigirá a la vista general de una asignatura. En el apartado “Curso” se puede ver información general de la misma, como la descripción, guía docente, etc., además de los diferentes grupos a los que pertenezca el alumno:

Curso
Calificaciones
Actividades

▼ Guía docente

Descripción

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Fusce lobortis, ipsum vel sagittis lacinia, sapien ipsum varius velit, at fringilla nisl magna sed nibh. Suspendisse potenti bibendum consequat. Duis eleifend

Información general

Curso : 3

Creditos : 6

Segundo semestre

Evaluación

| | Teoría | Prácticas | Seminario |
|-------------------|--------|-----------|-----------|
| Peso | 50 | 30 | 20 |
| Asistencia mínima | 80 | 80 | 80 |
| Nota mínima | 4 | 4 | 4 |

Ilustración 191. Información de una asignatura

▼ Grupos

Teoría

T1

Seminario

S1

Prácticas

L1

Ilustración 192. Grupos de una asignatura

En el apartado “Calificaciones” se puede consultar las notas finales de la asignatura (teoría, seminario, prácticas, asistencia y nota final):



| Curso | Calificaciones | | | Actividades | |
|-----------|----------------|-----------|-----------|-------------|------------|
| Alumno | Teoría | Seminario | Prácticas | Asistencia | Nota Final |
| 71810928Y | 7.52 | 10.00 | 7.80 | ✓ | 8.10 |

TrackingApp 2.0

Ilustración 193. Calificaciones de un alumno

Desde el apartado “Actividades” se pueden ver todas las actividades disponibles del alumno:

| Nombre | Descripción | Tipo | Nota | Comentario | |
|------------------------------------|---|-----------|------|--------------|---------|
| Examen 1 | Primer examen de teoría. Temas 1, 2 y 3. | Teoría | 8.5 | Muy Bien | 👁 Vista |
| Examen 2 | Segundo examen de teoría. Temas 4, 5 y 6 | Teoría | 8.2 | Muy Bien | 👁 Vista |
| Entregable - Diagrama de clases v2 | Diagrama de clases del ejercicio visto en clase | Teoría | 8.2 | Muy Bien | 👁 Vista |
| Presentación grupal | Presentación de 30 minutos sobre el tema asignado | Seminario | 10 | Muy Bien | 👁 Vista |
| Entregable NodeJS | Primer entregable sobre el ejercicio de NodeJS | Práctica | 7.8 | Buen trabajo | 👁 Vista |
| Entregable Spring | Segundo entregable sobre el ejercicio de Spring | Práctica | 7.8 | Muy Bien | 👁 Vista |

Ilustración 194. Lista de actividades

Eligiendo uno de los grupos disponibles, llegaremos a la vista de grupo. Podemos ver las calificaciones:

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet

L1 - Prácticas
2021 - Ordinaria

Peso: 30 %
Nota mínima: 4
Asistencia mínima: 80 %

Curso: 3
Creditos: 6
Segundo semestre

| Alumno | Entregable NodeJS : | Entregable Spring : | Nota Final |
|-----------|---------------------|---------------------|------------|
| 71810928Y | 7.80 | 7.80 | 7.80 |

TrackingApp 2.0

Ilustración 195. Calificaciones de un grupo concreto

Las asistencias, que podremos confirmar si están abiertas:

| Alumno | 18/05 | 19/05 | 20/05 | 21/05 | 22/05 | 23/05 | 24/05 | 25/05 | 26/05 | 27/05 | Cumple Asistencia(>=80%) |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| 71810928Y | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

TrackingApp 2.0

Ilustración 196. Asistencias de un grupo concreto (alumno)

Y las actividades de la parte evaluable a la que pertenece el grupo:



| Nombre | Descripción | Nota | Comentario |
|-------------------|---|------|------------------------------------|
| Entregable NodeJS | Primer entregable sobre el ejercicio de NodeJS | 7.8 | Buen trabajo Vista |
| Entregable Spring | Segundo entregable sobre el ejercicio de Spring | 7.8 | Muy Bien Vista |

TrackingApp 2.0

Ilustración 197. Lista de actividades de un grupo

Si elegimos una actividad, podremos ver información de esta, como la calificación y las encuestas asociadas:

Actividad: Entregable NodeJS

| | | | |
|--|-----------------|-------------------------|-----------------|
| SDI-Sistemas Distribuidos e Internet | Tipo: Practicas | Curso: 2021 - Ordinaria | Estado: Cerrado |
| Primer entregable sobre el ejercicio de NodeJS | Nota mínima: 3 | Apertura 01/05/23 00:00 | |
| | Peso: 50% | Cierre: 29/05/23 00:00 | |

| Calificaciones | Encuestas | |
|----------------|-----------|--------------|
| Alumno | Nota | Comentario |
| 71810928Y | 7.8 | Buen trabajo |

Ilustración 198. Información de una actividad

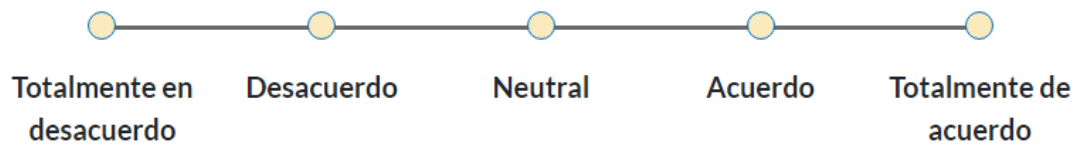
Podremos ver las encuestas disponibles, y contestarlas (si todavía están abiertas) o ver las respuestas enviadas:

Encuesta: Nombre

Apertura 01/05/23 00:00

Cierre: 29/10/28 00:00

Esta fue una buena actividad



Comentarios

Escribe tu respuesta aquí

Enviar

Ilustración 199. Encuesta abierta (alumno)

Los alumnos podrán participar en el ranking de notas siempre y cuando un profesor lo haya activado al crear la actividad:

The screenshot shows the 'Actividad: Examen 1' page. It includes a navigation bar with 'Grados', 'Actividades Abiertas', 'Encuestas Abiertas', and 'Asistencias Abiertas'. The activity details are: SDI-Sistemas Distribuidos e Internet, Tipo: Teoría, Curso: 2021 - Ordinaria, Estado: Cerrado, Nota mínima: 3, Apertura: 02/05/23 00:00, Lugar, and Cierre: 02/05/23 00:00. There are tabs for 'Calificaciones' and 'Encuestas'. Under 'Encuestas', there are two radio buttons: 'Participar en el ranking de notas' (selected) and 'Mostrar ranking de notas'. A 'Ver gráfica' button is also present. Below this is a table with the following data:

| Alumno | Nota | Comentario |
|-----------|------|------------|
| 16877313M | 9 | Muy Bien |
| 71810928Y | 8.5 | Muy Bien |

Ilustración 200. Ranking de notas

También podrán ver una gráfica representativa:

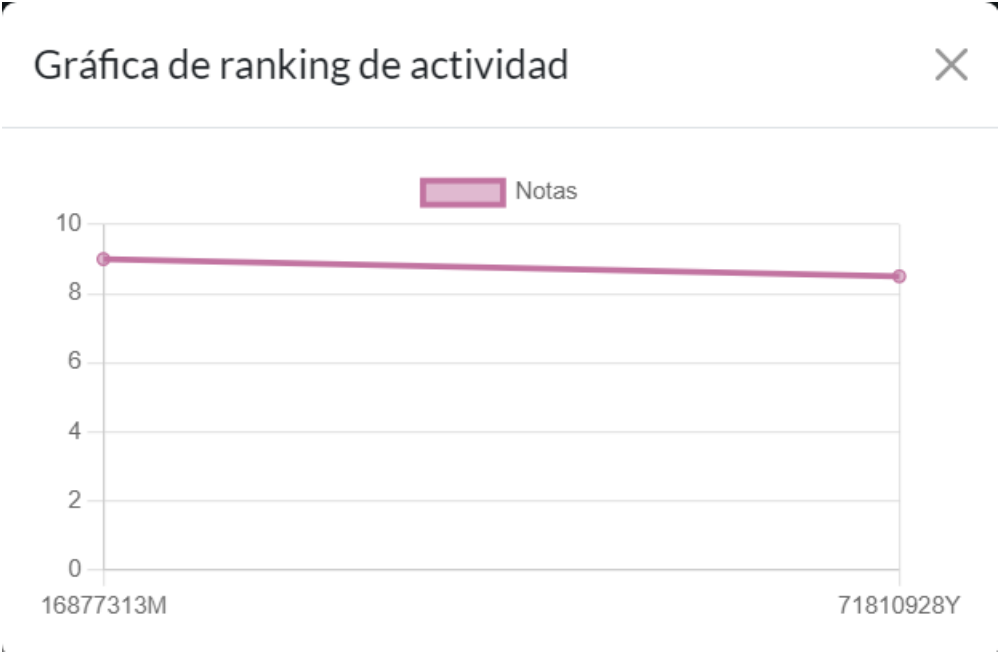


Ilustración 201. Gráfica de ranking

8.8.3.3 Profesor

El menú superior del profesor es el siguiente:



Ilustración 202. Menú superior de profesor

En general, las vistas de profesor y alumno son prácticamente iguales. Las únicas diferencias son:

En las vistas en las que se ven calificaciones, se muestran las calificaciones de todos los alumnos del grupo:

SDI - Sistemas Distribuidos e Internet (2021 - Ordinaria)

| Curso | Calificaciones | Actividades | Estadísticas | | |
|-------------------|----------------|-------------|--------------|------------|------------|
| Exportar datos... | | | | | |
| Alumno | Teoría | Seminario | Prácticas | Asistencia | Nota Final |
| 01212981F | 7.02 | 3.80 | 5.15 | ✘ | 4.00 |
| 04258535Q | 5.67 | 4.80 | 6.00 | ✘ | 4.00 |
| 10828401R | 6.66 | 7.40 | 6.10 | ✘ | 4.00 |
| 11446114A | 6.43 | 7.10 | 6.50 | ✔ | 6.59 |
| 12089735S | 6.93 | 7.70 | 6.80 | ✔ | 7.04 |
| 12173161C | 6.93 | 7.70 | 5.60 | ✘ | 4.00 |
| 14844314E | 7.02 | 7.80 | 7.65 | ✘ | 4.00 |
| 16110554V | 8.01 | 8.00 | 8.30 | ✔ | 8.28 |

Ilustración 203. Calificaciones desde la vista de profesor

También se hacen visibles algunos botones de “Crear <entidad>” o “Editar”:



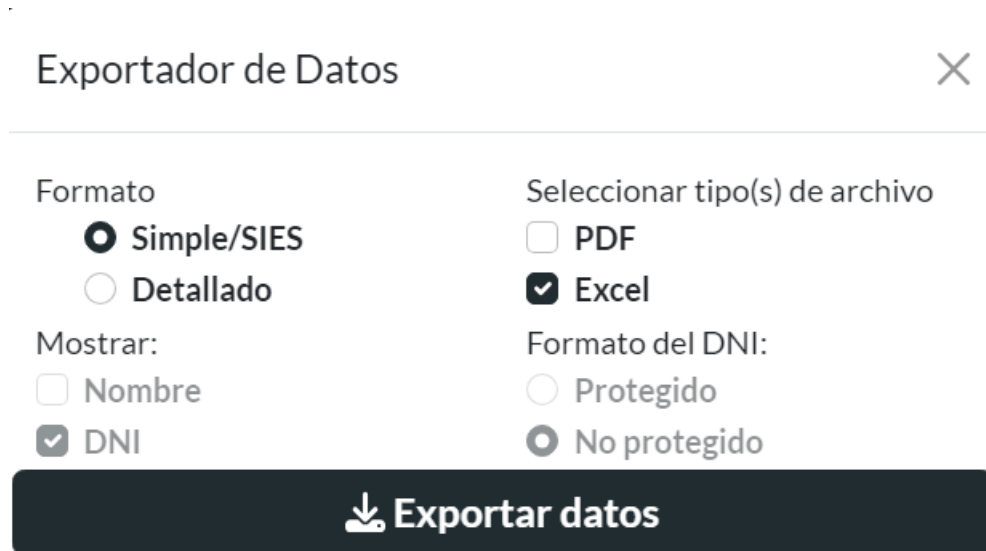
+ Añadir Actividad

Tipo
Mostrar todo

| Nombre | Descripción | Tipo | |
|----------|--|--------|--|
| Examen 1 | Primer examen de teoría. Temas 1, 2 y 3. | Teoría | Vista Editar |
| Examen 2 | Segundo examen de teoría. Temas 4, 5 y 6 | Teoría | Vista Editar |

Ilustración 204. Botones de añadir y editar actividad

Los profesores pueden exportar las calificaciones desde la vista de asignatura, grupo o actividad:



Exportador de Datos

Formato
 Simple/SIES
 Detallado

Mostrar:
 Nombre
 DNI

Seleccionar tipo(s) de archivo
 PDF
 Excel

Formato del DNI:
 Protegido
 No protegido

[Exportar datos](#)

Ilustración 205. Exportador de datos (asignatura y grupo)



Exportador de Datos

Seleccionar tipo(s) de archivo
 PDF
 Excel

Mostrar:
 Nombre
 DNI


Formato del DNI:
 Protegido
 No protegido

[Exportar datos](#)

Ilustración 206. Exportador de datos (actividad)

Los profesores también pueden importar los alumnos matriculados en sus grupos:

▼ Grupos

 **Importar Acta**

Teoría

T1

T2

T3

Ilustración 207. Importación de acta de grupo

Importador de Datos



 **Selecciona el archivo para importar datos**

Columnas del archivo

DNI

Clases Expositivas

Prácticas de Aula/Semina

Prácticas de Laboratorio

Columnas esperadas

Por ejemplo: 11223344Q

DNI

Por ejemplo: T1

Clases Expositivas

Por ejemplo: S1

Prácticas de Aula/Semina

Por ejemplo: L1

Prácticas de Laboratorio

✓ **Confirmar y cerrar**

Ilustración 208. Importador de datos

La vista de asistencias de un grupo es ligeramente distinta a la que ve un alumno, pues se pueden crear nuevas asistencias, importar actas (de forma análoga a lo visto anteriormente) y ver las asistencias de profesor:

| Calificaciones | | Asistencias | | | | | | | | | | Actividades | Estadísticas |
|----------------------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|-------------|--------------|
| + Añadir Asistencia | | Importar Acta | | | | | | | | | | | |
| Asistencia de Alumno | | | | | | | | | | | Asistencia de Profesor | | |
| Alumno | 18/05 | 19/05 | 20/05 | 21/05 | 22/05 | 23/05 | 24/05 | 25/05 | 26/05 | 27/05 | Cumple Asistencia(>=80%) | | |
| 01212981F | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 120897355 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 16527290L | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |

Ilustración 209. Vista de asistencias (profesor)

Los profesores también pueden ver estadísticas de las notas de sus alumnos. Pueden ver estadísticas de toda la asignatura, de un grupo o de una actividad:



Ilustración 210. Estadísticas de calificaciones

Al añadir una encuesta, los profesores pueden elegir crear una encuesta por defecto o desde cero:

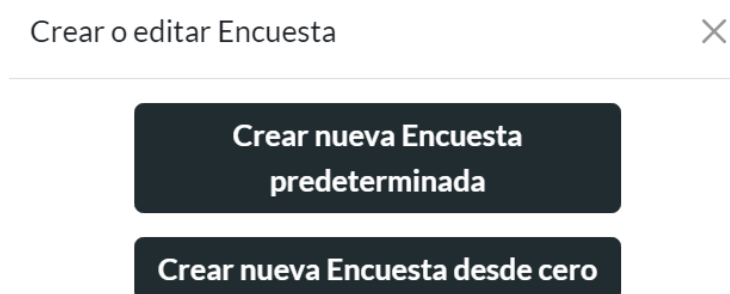


Ilustración 211. Creación de una encuesta

Cuando un profesor accede a una encuesta, puede ver, añadir o eliminar las preguntas, así como mostrarla a los alumnos:

Encuesta: Nombre

Apertura 01/05/23 00:00

Mostrar a alumnos

Cierre: 29/05/23 00:00

Preguntas

Respuestas

Añadir Pregunta

Esta fue una buena actividad



Totalmente en
desacuerdo

Desacuerdo

Neutral

Acuerdo

Totalmente de
acuerdo

Eliminar

Comentarios

Escribe tu respuesta aquí

Eliminar

Ilustración 212. Vista de encuesta concreta (profesor)

Los profesores podrán ver una lista con todas las respuestas a una encuesta concreta:

| Nº | Dni |
|----|-----------|
| 1 | 71810928Y |

Ilustración 213. Respuestas de una encuesta

8.8.4 Manual del Programador

En este manual se describirá cualquier aspecto que pueda ayudar a otros programadores a ampliar, modificar o entender aspectos de la construcción de TrackingApp 2.0.

TrackingApp 2.0 está programada en React y Spring, por lo que es imprescindible tener cierto conocimiento de estas tecnologías para poder ampliar TrackingApp 2.0. También se usa JHipster como apoyo para generar el código base de nuevas entidades. La comunicación entre front-end y back-end se hace mediante Redux y Axios, por lo que también es conveniente tener cierta experiencia en estas tecnologías.

A continuación, se describirá cómo crear una entidad en detalle y otros aspectos de interés general.

8.8.4.1 Crear una nueva entidad

Lo primero que hay que tener en cuenta es que una entidad se puede crear tanto manualmente como autogenerada por JHipster. A continuación, se explicará cómo crear una entidad con JHipster, y cómo modificarla manualmente después si es necesario.

Primero, se debe acceder a <https://start.jhipster.tech/jdl-studio/>. Utilizando el lenguaje JDL, propio de JHipster, crearemos una entidad. Utilizaremos como ejemplo la entidad Department:

```
entity Department {  
  name String required unique,  
  description String  
}
```

Ilustración 214. Entidad Department en JDL

Descargamos el archivo JDL y ejecutamos el siguiente comando:

- `jhipster import-jdl <mi-archivo>`

Se generarán archivos en Spring y React para manejar la nueva entidad, que describiremos a continuación.

8.8.4.1.1 Front-end

En el directorio “src/main/webapp/app/entities” se habrá generado una nueva carpeta, “department”, que contendrá:

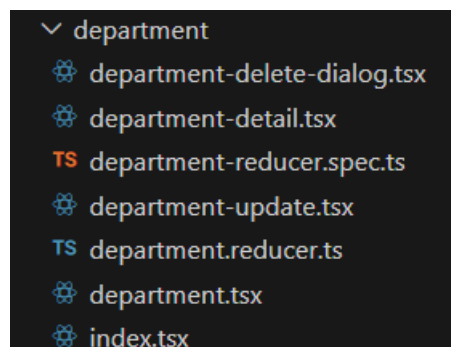


Ilustración 215. Archivos autogenerados por JHipster en React

El contenido de cada archivo es el siguiente:

- department-delete-dialog.tsx: vista de un diálogo (modal) simple de borrado de una entidad.
- department-detail.tsx: vista simple de los datos de una entidad.
- department-reducer.spec.ts: tests del reducer.
- department-update.tsx: vista para crear o modificar una entidad.
- department.tsx: vista en la que se muestran todas las entidades.
- index.tsx: rutas de una entidad.

En el directorio “src/main/webapp/app/shared/model” se habrá generado un nuevo archivo “department.model.ts”:

```
export interface IDepartment {  
  id?: number;  
  name?: string;  
  description?: string | null;  
}  
  
export const defaultValue: Readonly<IDepartment> = {};
```

Ilustración 216. Modelo del front-end de una entidad

A continuación, se matizarán algunos conceptos:

8.8.4.1.1.1 Reducer de una entidad

A través de los reducers podemos realizar llamadas al back-end. Hay que tener en cuenta algunos aspectos para poder entender un reducer. Primero, es el estado inicial de una entidad y la URL base de la API, que deberá coincidir con la URL base del controlador de la entidad:

```
const initialState: EntityState<IDepartment> = {  
  loading: false,  
  errorMessage: null,  
  entities: [],  
  entity: defaultValue,  
  updating: false,  
  totalItems: 0,  
  updateSuccess: false,  
};  
  
const apiUrl = 'api/departments';
```

Ilustración 217. Estado inicial de un reducer

Para poder realizar llamadas a la API, necesitamos crear “actions”. En el siguiente ejemplo, podemos ver una acción que devolverá todos los departments sin paginación:

```
//TrackingApp 2.0
export const getAllDepartments = createAsyncThunk('department/fetch_entity_list', async () => {
  const requestUrl = `${apiUrl}/all`;
  return axios.get<IDepartment[]>(requestUrl);
});
```

Ilustración 218. Acción de un reducer

Después, debemos actualizar la DepartmentSlice para poder manejar correctamente el estado mientras se resuelve la llamada a la API:

```
export const DepartmentSlice = createEntitySlice({
  name: 'department',
  initialState,
  extraReducers(builder) {
    builder
      .addCase(getEntity.fulfilled, (state, action) => {
        state.loading = false;
        state.entity = action.payload.data;
      })
      .addCase(deleteEntity.fulfilled, state => {
        state.updating = false;
        state.updateSuccess = true;
        state.entity = {};
      })
      .addMatcher(isFulfilled(getEntities, getAllDepartments), (state, action) => {
        const { data, headers } = action.payload;

        return {
          ...state,
          loading: false,
          entities: data,
          totalItems: parseInt(headers['x-total-count'], 10),
        };
      })
  })
```

Ilustración 219. Slice de un reducer

En la imagen anterior se puede ver que cuando “getAllDepartments” “isFulfilled” (cuando se ha completado), actualizamos el estado cambiando “loading” a “false” (ya no está cargando los datos), “entities” con los datos que devuelve la API, y “totalItems” con el número total de entidades devueltas. En la siguiente imagen, podemos ver que cuando “getAllDepartments” “isPending” (cuando sigue cargando y esperando respuesta de la API) “loading” es “true” (sigue cargando los datos)

```
.addMatcher(isPending(getEntities, getEntity, getAllDepartments), state => {  
  state.errorMessage = null;  
  state.updateSuccess = false;  
  state.loading = true;  
})
```

Ilustración 220. Matcher concreto de un Slice de un reducer

Una vez tenemos nuestro reducer creado, vamos al archivo “src/main/webapp/app/entities/reducers.ts” y añadimos nuestro reducer con los demás:

```
const entitiesReducers = {  
  course,  
  subjectAndCourse,  
  subject,  
  lesson,  
  degree,  
  department,  
  professor,  
  group,  
  groupAndStudent,  
  groupAndProfessor,  
  attendance,  
  studentAttendance,  
  professorAttendance,  
  activity,  
  student,  
  mark,  
  file,  
  survey,  
  question,  
  answer,  
  questionOption,  
  /* jhipster-needle-add-reducer */  
};
```

Ilustración 221. Reducers de todas las entidades

Ahora ya podremos realizar llamadas a la API desde una vista. Para ello, primero debemos usar el `useAppDispatch()`:

```
export const DepartmentUpdate = () => {  
  const dispatch = useAppDispatch();
```

Ilustración 222. Uso del `useAppDispatch()` en una vista

Con esta constante, hacemos una llamada a la API usando una acción del reducer:

```
dispatch(getEntity(id));
```

Ilustración 223. Uso de una acción en una vista

Después, utilizando las constantes de la siguiente imagen, podremos controlar el estado. Nótese que el estado se corresponde con el estado del `DepartmentSlice`:

```
const departmentEntity = useAppSelector(state => state.department.entity);  
const loading = useAppSelector(state => state.department.loading);  
const updating = useAppSelector(state => state.department.updating);  
const updateSuccess = useAppSelector(state => state.department.updateSuccess);
```

Ilustración 224. Uso del `useAppSelector()` en una vista

8.8.4.1.1.2 Rutas de una entidad

Las rutas de una entidad se encuentran en el archivo `index.tsx`. Como se puede observar en la imagen, hay una ruta “index” (es decir, directamente será simplemente “department”) y otra con “path=’new’” (“department/new”). Ambas rutas están protegidas, en este caso para usuarios administradores:

```
const DepartmentRoutes = () => (  
  <ErrorBoundaryRoutes>  
    <Route  
      index  
      element={  
        <PrivateRoute hasAnyAuthorities={[AUTHORITIES.ADMIN]}>  
          <Department />  
        </PrivateRoute>  
      }  
    />  
    <Route  
      path="new"  
      element={  
        <PrivateRoute hasAnyAuthorities={[AUTHORITIES.ADMIN]}>  
          <DepartmentUpdate />  
        </PrivateRoute>  
      }  
    />  
  )
```

Ilustración 225. Rutas de una entidad

De forma análoga a los reducers, una vez tenemos las rutas de nuestra entidad, las añadimos al archivo general de rutas de la aplicación en “src/main/webapp/app/entities/routes.tsx”:


```
export default () => {
  return (
    <div>
      <ErrorBoundaryRoutes>
        { /* prettier-ignore */ }
        <Route path="course/*" element={<Course />} />
        <Route path="subject-and-course/*" element={<SubjectAndCourse />} />
        <Route path="subject/*" element={<Subject />} />
        <Route path="lesson/*" element={<Lesson />} />
        <Route path="degree/*" element={<Degree />} />
        <Route
          path="department/*"
          element={
            <PrivateRoute hasAnyAuthorities={[AUTHORITIES.ADMIN]}>
              <Department />
            </PrivateRoute>
          }
        />
      </ErrorBoundaryRoutes>
    </div>
  )
}
```

Ilustración 226. Rutas de todas las entidades

8.8.4.1.2 Back-end

En el back-end, se habrán generado diferentes archivos:

- “src/main/java/com/uo281801/trackingapp/web/rest/DepartmentResource.java”: el controlador que recibe las llamadas del front-end.
- “src/main/java/com/uo281801/trackingapp/service/DepartmentService.java”: el servicio que maneja la lógica de negocio.
- “src/main/java/com/uo281801/trackingapp/repository”:
 - DepartmentRepository.java: el repositorio en el que se harán las consultas a la base de datos
 - DepartmentRepositoryInternallImpl.java: la implementación interna del repositorio anterior
 - DepartmentSqlHelper.java: clase de utilidad que maneja las columnas de la base de datos.
- “src/main/java/com/uo281801/trackingapp/repository/rowmapper/DepartmentRowMapper.java”: clase de utilidad que mapea las columnas de la base de datos a un objeto Java.
- “src/main/java/com/uo281801/trackingapp/domain/Department.java”: el modelo de la entidad del back-end

A continuación, se matizarán algunos conceptos:

8.8.4.1.2.1 Controlador

El controlador recibirá las peticiones del front-end. Nótese la anotación “@RequestMapping(“/api”), que es la URL base del controlador:

```
/**
 * REST controller for managing {@link com.uo281801.trackingapp.domain.Department}.
 */
@RestController
@RequestMapping("/api")
public class DepartmentResource {

    private final Logger log = LoggerFactory.getLogger(clazz:DepartmentResource.class);

    private static final String ENTITY_NAME = "department";

    @Value("${jhipster.clientApp.name}")
    private String applicationName;

    private final DepartmentService departmentService;
```

Ilustración 227. Controlador de una entidad

Por ejemplo, para recibir la petición de getAllDepartments():

```
/**
 * {@code GET /departments} : get all the departments with no pagination
 *
 * @param eagerload flag to eager load entities from relationships (This is applicable for many-to-many).
 * @return the {@link ResponseEntity} with status {@code 200 (OK)} and the list of departments in body.
 */
@GetMapping("/departments/all")
public Mono<ResponseEntity<List<Department>>> getAllDepartments(
    @PathVariable(value = "id", required = false) final Long id,
    @RequestParam(required = false, defaultValue = "false") boolean eagerload
) {
    log.debug(msg:"REST request to get all departments");
    return departmentService
        .countAll()
        .zipWith(departmentService.findAll(pageable:null).collectList())
        .map(countWithEntities -> ResponseEntity.ok().body(countWithEntities.getT2()));
}
```

Ilustración 228. Método del controlador de una entidad

Cada método podrá tener una anotación distinta, dependiendo de la ruta y del método HTTP:

- @GetMapping(“ruta”): recibe peticiones HTTP GET.
- @DeleteMapping(“ruta”): recibe peticiones HTTP DELETE.
- @PatchMapping(“ruta”): recibe peticiones HTTP PATCH.
- @PutMapping(“ruta”): recibe peticiones HTTP PUT.
- @PostMapping(“ruta”): recibe peticiones HTTP POST.

8.8.4.1.2.2 Servicio

El controlador llama al servicio en sus métodos. En la imagen siguiente podemos ver el servicio de Department:

```
/**
 * Service Implementation for managing {@link Department}.
 */
@Service
@Transactional
public class DepartmentService {

    private final Logger log = LoggerFactory.getLogger(clazz:DepartmentService.class);

    private final DepartmentRepository departmentRepository;

    private static final String ENTITY_NAME = "department";

    @Autowired
    private UserService userService;
```

Ilustración 229. Servicio de una entidad

En la siguiente imagen, podemos ver el método findAll(), que simplemente llama al findAllBy() del repositorio. En este caso es un método simple, pero podrían realizarse más operaciones (llamar a varios métodos del repositorio, editar entidades, etc.):

```
/**
 * Get all the departments.
 *
 * @param pageable the pagination information.
 * @return the list of entities.
 */
@Transactional(readonly = true)
public Flux<Department> findAll(Pageable pageable) {
    log.debug(msg:"Request to get all Departments");
    return departmentRepository.findAllBy(pageable);
}
```

Ilustración 230. Método del servicio de una entidad

8.8.4.1.2.3 Repositorio

En el repositorio, la aplicación se comunica con la base de datos. En la siguiente imagen podemos ver el método findAllBy():

```
/**
 * Spring Data R2DBC repository for the Department entity.
 */
@SuppressWarnings("unused")
@Repository
public interface DepartmentRepository extends ReactiveCrudRepository<Department, Long>, DepartmentRepositoryInternal {
    Flux<Department> findAllBy(Pageable pageable);
}
```

Ilustración 231. Repositorio de una entidad

Si quisiéramos crear una consulta personalizada, valdría con usar la anotación `@Query` y escribir directamente en SQL:

```
@Query(
    "SELECT DISTINCT department.* FROM department\n" +
    "JOIN professor professor ON professor.department_id = department.id\n" +
    "WHERE professor.user_id = :id"
)
Flux<Department> findByProfessorUserId(Long id, Pageable pageable);
```

Ilustración 232. Consulta personalizada en el repositorio de una entidad

8.8.4.1.3 Base de datos

En el directorio “src/main/resources/config/liquibase/changelog” se habrá generado un nuevo archivo xml “<fecha-de-creación>_added_entity_Department.xml”, que contendrá, entre otras cosas, las columnas de la entidad de la base de datos:

```
<changeSet id="20230315193359-1" author="jhipster">
  <createTable tableName="department">
    <column name="id" type="bigint" autoIncrement="true">
      <constraints primaryKey="true" nullable="false"/>
    </column>
    <column name="name" type="varchar(255)">
      <constraints nullable="false" unique="true" uniqueConstraintName="ux_department__name" />
    </column>
    <column name="description" type="varchar(255)">
      <constraints nullable="true" />
    </column>
    <!-- jhipster-needle-liquibase-add-column - JHipster will add columns here -->
  </createTable>
</changeSet>
```

Ilustración 233. Archivo XML de las columnas de la BD de una entidad

Se deberá modificar el archivo “src/main/resources/config/liquibase/master.xml” para añadir este nuevo archivo:

```
<include file="config/liquibase/changelog/20230315193359_added_entity_Department.xml" relativeToChangelogFile="false"/>
```

Ilustración 234. Código para incluir un archivo XML de entidad en el archivo master.xml

8.8.4.2 Otros aspectos de interés

La aplicación está preparada para ser internacionalizada en todos los idiomas que se deseen. Todos los textos de las vistas se encuentran en “src/main/webapp/i18n”. Cada idioma estará en una subcarpeta diferente; en cada carpeta, habrá diferentes archivos json: uno por cada entidad y un archivo “global”.

```
{
  "trackingApp": {
    "department": {
      "home": {
        "title": "Departments",
        "refreshListLabel": "Refresh list",
        "createLabel": "Create a new Department",
        "createOrEditLabel": "Create or edit a Department",
        "notFound": "No Departments found"
      },
      "created": "A new Department is created with identifier {{ param }}",
      "updated": "A Department is updated with identifier {{ param }}",
      "deleted": "A Department is deleted with identifier {{ param }}",
      "delete": {
        "question": "Are you sure you want to delete Department {{ id }}?"
      },
      "detail": {
        "title": "Department"
      },
      "id": "ID",
      "name": "Name",
      "description": "Description",
      "professors": "Professors"
    }
  }
}
```

Ilustración 235. Archivo JSON de internacionalización de una entidad

Para hacer uso de la internacionalización en el código, hay 2 formas:

La primera es usando el componente <Translate/>:

```
<h2 id="trackingApp.department.home.createOrEditLabel" data-cy="DepartmentCreateUpdateHeading">
  <Translate contentKey="trackingApp.department.home.createOrEditLabel">Create or edit a Department</Translate>
</h2>
```

Ilustración 236. Uso del componente <Translate/>

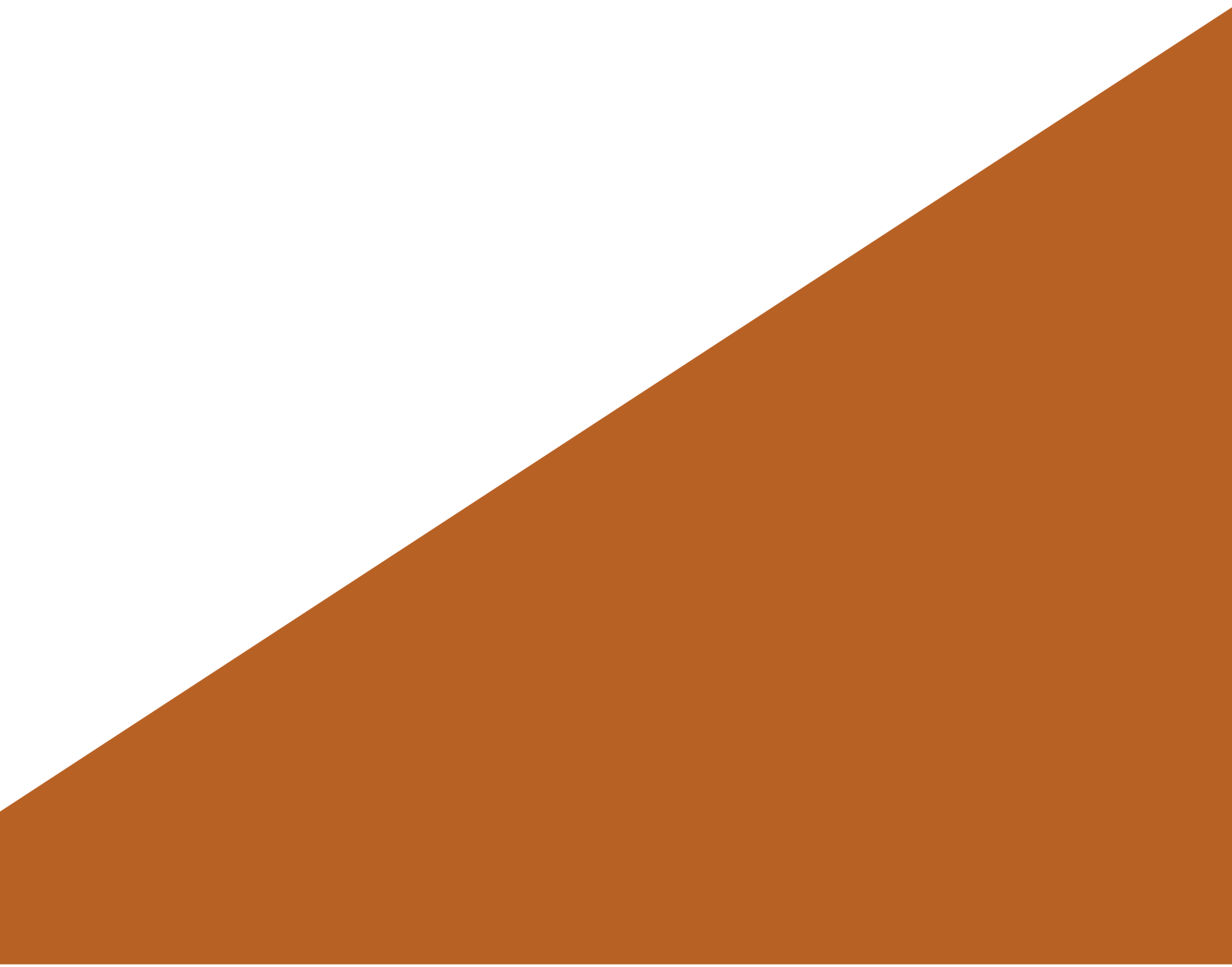
La segunda, usando la función translate:



```
validate={  
  required: { value: true, message: translate('entity.validation.required') },  
  pattern: {
```

Ilustración 237. Uso de la función translate()

Capítulo 9 CONCLUSIONES Y AMPLIACIONES





9.1 CONCLUSIONES

TrackingApp 2.0 ha tenido mejores resultados de los esperados. Se ha creado un sistema mejorado para evaluaciones continuas perfectamente utilizable por alumnos y profesores como apoyo para su día a día, por lo que el sistema cumple con todas las expectativas que tenía de este al iniciarlo, si bien es cierto que quedaron pendientes algunas funcionalidades (véase el apartado siguiente, 9.2. Ampliaciones) que no pudieron realizarse por falta de tiempo.

La decisión de si empezar una aplicación totalmente desde cero o aprovechar las bases del sistema original fue difícil de tomar, pero no me arrepiento de haber elegido finalmente la opción de aprovecharlo, pues esto me ha enseñado lo que es trabajar en un sistema previo ya funcional, aprendiendo qué utilizar y qué desechar del mismo para crear la mejor versión de la aplicación. Con TrackingApp 2.0 he podido profundizar en mis conocimientos de React, SpringBoot, Docker y cómo configurar despliegues, así como aprender desde cero el uso de Redux.



9.2 AMPLIACIONES

9.2.1 Modo oscuro

Es una funcionalidad planificada para TrackingApp 2.0, pero finalmente descartada por falta de tiempo. Las hojas de estilo para el modo oscuro (darkly) y el modo claro (flatly) ya están definidas en el código de la aplicación, por lo que solo sería necesario implementar la funcionalidad de cambio de modo.

9.2.2 Subida de archivos

Esta funcionalidad incluiría la subida de archivos por parte de profesores y alumnos. Como profesor, se permitiría la subida de archivos al crear una actividad, que luego podrían ser visualizados por los alumnos en los detalles de esa actividad. Como alumno, se permitiría subir archivos como respuestas a actividades abiertas.

9.2.3 Registro de clases de recuperación

Esta funcionalidad incluiría la opción de registrar clases de recuperación para asistencias no cumplidas. Cuando un alumno no cumple una asistencia, se abriría una opción para registrar una clase de recuperación. Posteriormente, el profesor a cargo de esa clase de recuperación tendría que confirmar la asistencia del alumno.

APÉNDICES





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. M. Redondo, «Documentos-modelo para Trabajos de Fin de Grado/Master de la Escuela de Informática de Oviedo». Accedido: 17 de junio de 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/327882831_Plantilla_de_Proyectos_de_Fin_de_Carrera_de_la_Escuela_de_Informatica_de_Oviedo
- [2] J. Redondo, «Creación y evaluación de plantillas para trabajos de fin de grado como buena práctica docente.», *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, p. pp, 2020.
- [3] Eva María Cordero González, «Instrucción publicación datos personales en procedimientos administrativos», feb. 2019.
- [4] «Los 10 frameworks frontend más populares para usar en 2024». Accedido: 21 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://appmaster.io/es/blog/marcos-frontend-populares>
- [5] «Spring Framework». Accedido: 22 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://spring.io/projects/spring-framework>
- [6] «Java Spring Pros and Cons». Accedido: 22 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.javatpoint.com/java-spring-pros-and-cons>
- [7] Maitray Gadhavi, «Most Popular Backend Frameworks for Web Development in 2024». Accedido: 21 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://radixweb.com/blog/best-backend-frameworks>
- [8] «¿Qué es MariaDB?» Accedido: 22 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.purestorage.com/es/knowledge/what-is-mariadb.html>
- [9] Angel Robledano, «Qué es MySQL: Características y ventajas». Accedido: 22 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>
- [10] «¿Qué es MongoDB?» Accedido: 21 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.mongodb.com/es/company/what-is-mongodb>
- [11] «¿Qué es Azure?» Accedido: 21 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-azure>
- [12] «Nivel gratuito de AWS». Accedido: 22 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: https://aws.amazon.com/es/free/?gclid=CjwKCAjw5ImwBhBtEiwAFHDZxz-RoqRIYgXAz6JHLz-L-CtJZ0Eb-EM3wt2six9kgmjnCrdfhxZX5BoCdzkQAvD_BwE&trk=2d5aad89-991b-4184-98b5-1f562e3102c8&sc_channel=ps&ef_id=CjwKCAjw5ImwBhBtEiwAFHDZxz-RoqRIYgXAz6JHLz-L-CtJZ0Eb-EM3wt2six9kgmjnCrdfhxZX5BoCdzkQAvD_BwE:G:s&s_kwid=AL!4422!3!561218200770!e!!g!!aws!15250970096!135343037928&all-free-tier.sort-by=item.additionalFields.SortRank&all-



free-tier.sort-
order=asc&awsf.Free%20Tier%20Types=*all&awsf.Free%20Tier%20Categories=*all

- [13] Jon Larkin Alonso, «¿Qué es Google Cloud y para qué sirve?» Accedido: 22 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.incentro.com/es-ES/blog/que-es-google-cloud-platform>
- [14] «Alibaba Cloud». Accedido: 22 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.getapp.es/software/133039/alibaba-cloud>
- [15] «Archivo:refinedcourselook.png». Accedido: 15 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://docs.moodle.org/all/es/Archivo:refinedcourselook.png>
- [16] «Acerca de Moddle». Accedido: 15 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
- [17] «Moodle Gratuito». Accedido: 15 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: https://docs.moodle.org/all/es/Moodle_gratuito
- [18] «MoodleCloud Plans». Accedido: 15 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://moodle.com/solutions/moodlecloud/#plans>
- [19] EDUCACIÓN 3.0, «Qué es Socrative y cómo empezar a usarlo». Accedido: 15 de abril de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/que-es-socrative/>
- [20] A. A. Juan Fuente y B. López Pérez, «Organización de los recursos y del proyecto», en *Dirección y planificación de proyectos informáticos*, 0.093., 2022, pp. 71-71.
- [21] *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. 2013.
- [22] B.W. Boehm, *Software risk management: principles and practices*. IEEE, 1991.
- [23] Project Management Institute, *Project Management Body of Knowledge*, 5.ª ed. 2013.
- [24] «Salario medio para Programador Junior en España, 2024». Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://es.talent.com/salary?job=programador+junior>
- [25] «Documentador de software salarios». Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://es.jobble.org/salary/documentador-de-software#yearly>
- [26] «Salario medio para Arquitecto De Software en España, 2024». Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://es.talent.com/salary?job=arquitecto+de+software>
- [27] «Sueldos para el puesto de Jefe De Proyecto en España». Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.glassdoor.es/Sueldos/jefe-de-proyecto-software-sueldo-SRCH_KO0,16_KE17,25.htm



- [28] «Salario medio para Tester Software en España, 2024». Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://es.talent.com/salary?job=tester+software>
- [29] «DISTRIBUCION-DE-LA-JORNADA-LABORAL-PARA-2024-VF», Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://asime.es/wp-content/uploads/2024/01/DISTRIBUCION-DE-LA-JORNADA-LABORAL-PARA-2024-VF.pdf>
- [30] «Crea Aplicaciones Web Impresionantes con Material UI, Guía para Principiantes». Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://bluuweb.dev/05-react/material-ui.html>
- [31] Gonzalo Pozzo, «Acelerando el desarrollo con Chakra UI». Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://goncy.netlify.app/acelerando-desarrollo-chakra>
- [32] Kesar Bhimani, «Reactstrap Essentials: Building Responsive UIs with Bootstrap and React». Accedido: 24 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.dhiwise.com/post/reactstrap-essentials-building-responsive-uis>
- [33] «Usa el controlador R2DBC de código abierto». Accedido: 6 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://cloud.google.com/spanner/docs/use-oss-r2dbc?hl=es-419#:~:text=R2DBC%20es%20una%20especificaci%C3%B3n%20para,el%20controlador%20R2DBC%20de%20Spanner.>
- [34] «Integra Spanner en Liquibase». Accedido: 6 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://cloud.google.com/spanner/docs/use-liquibase?hl=es-419#:~:text=Liquibase%20es%20una%20biblioteca%20de,como%20XML%2C%20YAML%20y%20JSON.>
- [35] Andrei Maftai, «Introduction to Spring Data». Accedido: 6 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://hyperskill.org/learn/step/16299>

CONTENIDO ENTREGADO EN LOS ANEXOS

En este apartado, se verán los archivos entregados en los anexos:

| Directorio | Contenido |
|--------------------------------|--|
| <code>./</code> | Contiene un fichero README.TXT explicando toda esta estructura. |
| <code>./TrackingApp-2.0</code> | Contiene toda la estructura de directorios del proyecto para desarrollo. Ver la tabla Tabla 99. Estructura de la carpeta "TrackingApp-2.0" del fichero anexo entregado |

Tabla 98. Estructura general del fichero anexo entregado

Se muestra aquí el contenido del directorio de desarrollo de la tabla anterior, "TrackingApp2.0", incluyendo todos los directorios que deben depender del mismo.

| Directorio | Contenido |
|------------------------------|---|
| <code>./.devcontainer</code> | Contiene archivos de configuración contenedores. |
| <code>./.husky</code> | Contiene archivos de configuración de Husky, que permite ejecutar tareas antes de un commit o un push. |
| <code>./.jhipster</code> | Contiene archivos para la generación de la aplicación. |
| <code>./gradle</code> | Contiene archivos de configuración de Gradle. |
| <code>./src</code> | Contiene los ficheros de código fuente . |
| <code>./src/main</code> | Contiene el código de front y backend, así como archivos de configuración de Docker. |
| <code>./src/test</code> | Contiene todas las pruebas unitarias utilizadas en el proceso de prueba automatizado. |
| <code>./util</code> | Contiene la documentación Javadoc, los archivos SQL con los datos de prueba y las pruebas de integración. |
| <code>./webpack</code> | Contiene archivos de configuración de Webpack. |

Tabla 99. Estructura de la carpeta "TrackingApp-2.0" del fichero anexo entregado