



Universidad
Carlos III de Madrid

Departamento de Informática

PROYECTO FIN DE CARRERA

Diseño de Aplicación Nativa de Aula Global para iPad

Autor: Omar Pedraza Mallorquín

Tutor: José María Valls Ferrán

Co-director: Ricardo Aler Mur

Leganés, octubre de 2015

Título: Aplicación Nativa de Aula Global para iPad

Autor: Omar Pedraza Mallorquín

Director: José María Valls Ferrán

Co-director: Ricardo Aler Mur

EL TRIBUNAL

Presidente: David Quintana Montero

Vocal: Gustavo Recio Isasi

Secretario: María Dolores Cuadra Fernández

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día 28 de octubre de 2015 en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

Agradecimientos

A mi tutores, José María Valls y Ricardo Aler, por su comprensión pese a tanto parón por razones laborales y por hacer todo lo posible y lo casi imposible para que haya podido presentar finalmente este proyecto.

A todos los trabajadores del SdIC de la Universidad Carlos III de Madrid por hacerme sentir como uno más de ellos durante todos los meses que estuve en su despacho intentando sacar adelante el proyecto. Y en especial, a Enrique Bueno, Saulo Barajas y David Fernández por estar siempre detrás mía, ayudarme con la toma de requisitos y darme todas las facilidades para que este proyecto llegase a buen puerto.

A todos los profesores que me han acompañado desde que empecé mi vida escolar con dos años, por compartir sus conocimientos conmigo y hacer que me esforzase hasta ser el profesional que soy hoy en día.

A todos y cada uno de mis compañeros de la carrera. Desde Chepo, David, Gallego, Moi, Nacho y Sergio hasta Alberto, Alvarito, Carlos, Chus, Jaime, Javier y Jorge, pasando por Adri, Bea, Carlos, Fran, Gloria, Rubén o los Cebollitas. Me enorgullece la cantidad de buenos amigos que he tenido durante todos mis años de estudiante con los que he pasado muy buenos momentos tanto en la universidad como fuera de ella y de los que espero seguir disfrutando durante mucho tiempo.

A muchos compañeros de trabajo, como Adrià, Armando, Fernando, Jorge, Óscar, Pablo, Raúl, Sergio o Víctor, que me han ayudado a ser la persona que soy hoy en día y con los que trabajar se ha hecho algo más ameno.

A mis amigos fuera de la universidad por hacer que mi vida sea todo lo divertida que es, ya sea montando en bici con Alberto, el Barra, Beni, el Jevi, Joaquín, Joselito, Juan, Krystian, Lucí, Luis, René,..., de cervezas viendo el fútbol con Caño, Carlos, Cholo, Dani, Fer, Javi, Jose, Lois, Manolito, Pablo y Vicen, o rememorando historias del colegio con Álex, Dani, Josema, Rodri o Sergio.

A mis abuelos que de estar aquí seguro que estarían orgullosos de mí, os echo de menos, sobre todo a ti, abuela Victoria, por cuidarme siempre que mis padres no podían.

A mi familia, Adela y Darío, mis tías, mis tíos, mis primos y mi hermano por insistirme siempre en terminar este proyecto lo antes posible y estar ahí siempre que lo necesito.

A mi prima Andrea, por hacerme sentir orgulloso al querer seguir mis pasos como ingeniera y elegir esta universidad por mi experiencia aquí.

A Rocío, por aguantarme día tras día, sobre todo durante este último mes con el proyecto, y no quejarse demasiado. Rara vez te lo diré, pero gracias por estar a mi lado siempre y apoyarme en todo porque sé lo que te cuesta.

A mis padres, Antonio y María Jesús, porque a ellos se lo debo todo. Ser la persona que soy hoy en día es principalmente culpa suya y sé que no podría haber tenido mejores padres durante este camino. Sed todo lo felices que queráis, porque os lo merecéis con creces.

A todos ellos, GRACIAS.

Resumen

Este proyecto consistirá en el análisis y diseño de una aplicación de Aula Global, la plataforma docente de la Universidad Carlos III de Madrid, para dispositivos Apple iPad (Air, Mini o normal), que deberá ser capaz de realizar las siguientes tareas o funciones:

- Acceso a la aplicación empleando el mismo usuario y contraseña que en Aula Global y realizando una validación en el servidor.

- Acceso a los cursos en los que se encuentre matriculado el usuario. Además podrán marcarse como favoritos para facilitar su acceso desde la sección de favoritos en la que se incluirán todos los cursos previamente marcados por el usuario.

- En cada curso se podrán visualizar todos los documentos, vídeos, audios, enlaces y tareas incluidos en él. No habrá posibilidad de realizar las tareas del curso, mostrándose un resumen con el estado de la tarea y su calificación (en el caso de estar ya corregida).

- Los usuarios con permisos suficientes (principalmente profesores) serán capaces de ocultar, renombrar o eliminar recursos de cada curso.

- Se tendrá acceso a los próximos eventos del usuario en el cual se reflejan todas las actividades que tenga anotadas en la plataforma. Estas actividades podrán ser añadidas al calendario del dispositivo.

- Una sección dará acceso a todos los foros en los que el usuario esté incluido, pudiendo leer y comentar todos los posts que en ellos se encuentren. El usuario recibirá notificaciones push cada vez que haya nuevos comentarios en todos aquellos temas a los cuales esté suscrito.

Todas estas funciones serán realizadas gracias al conjunto de servicios web que proporciona Moodle (plataforma en la cual está basada Aula Global), que permitirá que la consistencia de datos entre el servidor y la aplicación sea perfecta e instantánea y cualquier cambio realizado en la web se vea reflejado en la aplicación móvil y viceversa.

Palabras clave: Aula Global; Aplicación móvil; Apple iPad; Notificaciones push; Plataforma docente; Moodle; Servicios web.

Abstract

This senior design project is about analyzing and designing a mobile app, based on any kind of Apple iPad device, for Aula Global, the Universidad Carlos III de Madrid learning platform. That app should have at least the following features:

- Log into the app using the same user and password as Aula Global by performing a validation with the server.

- Access to user courses. There will be also a favorites section that will give the user the chance to select courses and access to them easily.

- All the documents, videos, audios, links and tasks included in a course will be available in the app. However, it won't be possible to complete the course tasks, showing just a summary showing its status and score if it's already corrected.

- Some users with special permissions (mainly teachers) will be able to hide, rename or remove resources from a course.

- The user will have the chance to see his/her next events planned on the platform. It will be possible to synchronize these events with the device calendar.

- A section containing all the forums where the user is taking part, giving the chance to read and reply to all the posts included in those forums. The user will receive a push notification each time that a theme subscribed by the user is replied.

All these features will be accomplished thanks to the web services provided by Moodle (the open source learning platform on which Aula Global is based), allowing a real persistency between server and app data. In this way, each change done in the web tool will be reflected in the app and vice versa.

Keywords: Aula Global; Mobile app; Apple iPad; Push notifications; Learning platform; Moodle; Web services.

Índice general

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
1.1 Motivación	1
1.2 Objetivos	1
1.2.1 Ofrecer las principales funcionalidades de Aula Global.....	1
1.2.2 Aportar valor extra sobre la aplicación web	2
1.2.3 Sencillez y máxima usabilidad	2
1.2.4 Robustez	2
1.2.5 Escalabilidad del código.....	3
1.3 Fases del desarrollo.....	3
1.3.1 Análisis.....	3
1.3.2 Arquitectura del sistema y diseño de alto nivel	4
1.3.3 Cierre	4
1.4 Medios empleados	4
1.4.1 Medios hardware	4
1.4.2 Medios software	5
1.5 Estructura de la memoria	5
2. ESTADO DEL ARTE.....	7
2.1 Contexto.....	7
2.1.1 Apple Inc.	7
2.1.2 Apple iPad.....	8
2.1.3 iOS.....	9
2.1.4 Moodle.....	11
2.1.5 Aula Global	13
2.1.6 Aplicaciones de Aula Global.....	13
2.2 Herramientas a utilizar	14
2.2.1 Xcode.....	14
2.2.2 Swift.....	15
2.2.3 CocoaPods	16
2.2.4 Google Analytics	17
2.2.5 Crashlytics.....	18
2.2.6 Git.....	18
2.2.7 GitFlow	20
2.2.8 Balsamiq Mockups	22
2.2.9 StarUML.....	23
2.2.10 Scrum.....	24
2.2.11 Targetprocess.....	27
2.3 Soluciones similares.....	28
2.3.1 mLearn	28
3. ANÁLISIS.....	32
3.1 Descripción general	32
3.2 Product backlog	32
3.2.1 Autenticación.....	33
3.2.2 Menú.....	33
3.2.3 Sección Etiquetas	33
3.2.4 Sección Mis Cursos.....	33
3.2.5 Sección Eventos.....	34
3.2.6 Sección Contenido Descargado	34
3.2.7 Notificaciones push	34
3.3 Diagramas de casos de uso	34

3.4 Diagramas de actividad.....	38
4. DISEÑO	43
4.1 Arquitectura del sistema	43
4.2 Interfaz gráfica.....	44
4.2.1 Bocetos iniciales.....	44
4.2.2 Diseño final.....	56
5. PRUEBAS.....	65
5.1 Plan de pruebas	65
5.1.1 Prototipo 1	65
5.1.2 Prototipo 2	66
5.1.3 Prototipo 3	66
5.1.4 Prototipo 4	66
5.1.5 Prototipo 5	67
6. PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO.....	68
6.1 Análisis y diseño.....	68
6.2 Estimaciones	68
6.3 Planificación	71
6.3.1 Sprint 1	72
6.3.2 Sprint 2.....	72
6.3.3 Sprint 3.....	72
6.3.4 Sprint 4.....	73
6.3.5 Sprint 5.....	73
6.4 Seguimiento	73
6.5 Presupuesto	74
6.5.1 Costes de personal	74
6.5.2 Costes hardware.....	76
6.5.3 Costes software	77
6.5.4 Costes totales	78
7. CONCLUSIONES	80
7.1 Conclusiones	80
7.2 Líneas futuras.....	81
8. GLOSARIO	82
9. REFERENCIAS.....	84
10. ANEXOS.....	85
10.1 Especificación de requisitos.....	85
10.2 Descripción de casos de uso	122
10.3 Diagramas de actividad.....	146
10.4 Bocetos iniciales en apaisado.....	173
10.5 Casos de prueba	183

Índice de figuras

Figura 1. Fases de la metodología Scrum [SM].....	3
Figura 2. Tablero de la aplicación web de Crashlytics [Agu14].....	18
Figura 3. Ramas del modelo de flujo de trabajo GitFlow [Dri10].....	21
Figura 4. Versión web de Balsamiq Mockups [San13]	22
Figura 5. Modos de vista de Balsamiq Mockups [San13]	23
Figura 6. Interfaz de StarUML 2 [SU].....	24
Figura 7. Flujo de trabajo de la metodología Scrum [WK]	26
Figura 8. Tablero de trabajo por persona en Targetprocess 3 [TP]	27
Figura 9. Vista de login de la aplicación de The Timothy Partnership [TT]	28
Figura 10. Menú inicial de la aplicación mLearn [MLPL].....	29
Figura 11. Vista de contenido descargado de la aplicación mLearn [MLPL]	29
Figura 12. Vista de foros de la aplicación mLearn [MLPL].....	30
Figura 13. Vista de tareas de la aplicación mLearn [MLPL].....	30
Figura 14. Casos de uso de la historia de usuario Autenticación.....	35
Figura 15. Casos de uso de la historia de usuario Menú.....	35
Figura 16. Casos de uso de la historia de usuario Etiquetas	36
Figura 17. Casos de uso de la historia de usuario Mis Cursos.....	37
Figura 18. Casos de uso de la historia de usuario Eventos	37
Figura 19. Casos de uso de la historia de usuario Contenido Descargado	38
Figura 20. Casos de uso de la historia de usuario Notificaciones Push.....	38
Figura 21. Diagrama de actividad del caso de uso Login.....	39
Figura 22. Diagrama de actividad del caso de uso Eliminar Etiqueta	40
Figura 23. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Archivo	41
Figura 24. Diagrama de actividad del caso de uso Comentar Tema de un Foro	42
Figura 25. Representación del patrón modelo-vista-controlador [Rod14]	43
Figura 26. Boceto inicial de la pantalla de login	45
Figura 27. Boceto inicial del menú.....	45
Figura 28. Boceto inicial de la sección Etiquetas	46
Figura 29. Boceto inicial del proceso de edición de etiquetas.....	46
Figura 30. Boceto inicial de la pantalla de ajustes de etiquetas.....	47
Figura 31. Boceto inicial de la sección de Mis Cursos.....	47
Figura 32. Boceto inicial del proceso de etiquetado de un curso.....	48
Figura 33. Boceto inicial de la vista de un curso	48
Figura 34. Boceto inicial del proceso de edición de un curso	49
Figura 35. Boceto inicial del proceso de descarga de un contenido	49
Figura 36. Boceto inicial de la vista de una carpeta de contenidos	50
Figura 37. Boceto inicial de la vista de un fichero	50
Figura 38. Boceto inicial de la vista de un enlace.....	51
Figura 39. Boceto inicial de la vista de una actividad	51
Figura 40. Boceto inicial de la vista de un foro	52
Figura 41. Boceto inicial del proceso de creación de un nuevo tema en un foro	52
Figura 42. Boceto inicial de la vista de un tema de un foro.....	53
Figura 43. Boceto inicial de la sección Eventos	53
Figura 44. Boceto inicial del proceso de añadido de eventos a Calendario.....	54
Figura 45. Boceto inicial de la sección Contenido Descargado.....	54
Figura 46. Boceto inicial del proceso de edición de contenido descargado	55

Figura 47. Diseño final de la pantalla de login	56
Figura 48. Diseño final de la pantalla de login	57
Figura 49. Diseño final del proceso de edición de etiquetas.....	57
Figura 50. Diseño final de la pantalla de ajustes de etiquetas	58
Figura 51. Diseño final del proceso de etiquetado de un curso	58
Figura 52. Diseño final de la vista de un curso.....	59
Figura 53. Diseño final del proceso de edición de un curso	59
Figura 54. Diseño final del proceso de descarga de un contenido.....	60
Figura 55. Diseño final de la vista de una carpeta de contenido.....	60
Figura 56. Diseño final de la vista de una actividad.....	61
Figura 57. Diseño final del proceso de creación de un nuevo tema en un foro	61
Figura 58. Diseño final de la vista de un tema de un foro	62
Figura 59. Diseño final de la sección Eventos.....	62
Figura 60. Diseño final del proceso de añadido de eventos a Calendario	63
Figura 61. Diseño final de la sección Contenido Descargado	63
Figura 62. Diseño final del proceso de edición de contenido descargado.....	64
Figura 63. Secuencia de la técnica Planning Poker [Gar14].....	69
Figura 64. Tablero Kanban al inicio del proyecto	74
Figura 65. Diagrama de actividad del caso de uso Logout.....	146
Figura 66. Diagrama de actividad del caso de uso Menú	147
Figura 67. Diagrama de actividad del caso de uso Etiquetas.....	147
Figura 68. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Elemento Etiquetado.....	148
Figura 69. Diagrama de actividad del caso de uso Quitar Etiqueta	149
Figura 70. Diagrama de actividad del caso de uso Ajustes de Etiquetas.....	150
Figura 71. Diagrama de actividad del caso de uso Crear Etiqueta	151
Figura 72. Diagrama de actividad del caso de uso Editar Etiqueta	152
Figura 73. Diagrama de actividad del caso de uso Mis Cursos	153
Figura 74. Diagrama de actividad del caso de uso Etiquetar Curso	153
Figura 75. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Curso	154
Figura 76. Diagrama de actividad del caso de uso Editar Curso	154
Figura 77. Diagrama de actividad del caso de uso Renombrar Recurso	155
Figura 78. Diagrama de actividad del caso de uso Ocultar Recurso	156
Figura 79. Diagrama de actividad del caso de uso Eliminar Recurso	157
Figura 80. Diagrama de actividad del caso de uso Descargar Contenido.....	158
Figura 81. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Carpeta	159
Figura 82. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Enlace.....	160
Figura 83. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Actividad.....	161
Figura 84. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Foro	162
Figura 85. Diagrama de actividad del caso de uso Suscripción a un Foro	163
Figura 86. Diagrama de actividad del caso de uso Crear Tema de un Foro	164
Figura 87. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Tema de un Foro	165
Figura 88. Diagrama de actividad del caso de uso Eventos.....	166
Figura 89. Diagrama de actividad del caso de uso Añadir Eventos a Calendario	166
Figura 90. Diagrama de actividad del caso de uso Contenido Descargado	167
Figura 91. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Contenido Descargado.....	167
Figura 92. Diagrama de actividad del caso de uso Editar Contenido Descargado	168
Figura 93. Diagrama de actividad del caso de uso Renombrar Contenido Descargado	169
Figura 94. Diagrama de actividad del caso de uso Eliminar Contenido Descargado	170
Figura 95. Diagrama de actividad del caso de uso Etiquetar Contenido Descargado	171
Figura 96. Diagrama de actividad del caso de uso Notificaciones Push	172

Figura 97. Boceto inicial de la pantalla de login	173
Figura 98. Boceto inicial del menú	173
Figura 99. Boceto inicial de la sección Etiquetas	174
Figura 100. Boceto inicial del proceso de edición de etiquetas	174
Figura 101. Boceto inicial de la pantalla de ajustes de etiquetas	175
Figura 102. Boceto inicial de la sección de Mis Cursos	175
Figura 103. Boceto inicial del proceso de etiquetado de un curso.....	176
Figura 104. Boceto inicial de la vista de un curso	176
Figura 105. Boceto inicial del proceso de edición de un curso	177
Figura 106. Boceto inicial del proceso de descarga de un contenido	177
Figura 107. Boceto inicial de la vista de una carpeta de contenidos	178
Figura 108. Boceto inicial de la vista de un fichero	178
Figura 109. Boceto inicial de la vista de un enlace.....	179
Figura 110. Boceto inicial de la vista de una actividad	179
Figura 111. Boceto inicial de la vista de un foro	180
Figura 112. Boceto inicial del proceso de creación de un nuevo tema en un foro	180
Figura 113. Boceto inicial de la vista de un tema de un foro.....	180
Figura 114. Boceto inicial de la sección Eventos	181
Figura 115. Boceto inicial del proceso de añadido de eventos a Calendario.....	181
Figura 116. Boceto inicial de la sección Contenido Descargado.....	182
Figura 117. Boceto inicial del proceso de edición de contenido descargado	182

Índice de tablas

Tabla 1. Historias de usuario agrupadas según su estimación.....	69
Tabla 2. Lista de tareas del proyecto junto a su estimación.....	71
Tabla 3. Costes de personal	75
Tabla 4. Costes hardware.....	76
Tabla 5. Costes software.....	77
Tabla 6. Costes totales de la fase de análisis y diseño.....	78
Tabla 7. Costes totales de la fase de desarrollo y pruebas.....	78
Tabla 8. Costes totales del proyecto	79
Tabla 9. Requisito de interfaz externa RIE1001	94
Tabla 10. Requisito de interfaz externa RIE1002.....	95
Tabla 11. Requisito de interfaz externa RIE1003.....	95
Tabla 12. Requisito de interfaz externa RIE1004.....	96
Tabla 13. Requisito de interfaz externa RIE1005.....	96
Tabla 14. Requisito de interfaz externa RIE1006.....	97
Tabla 15. Requisito de interfaz externa RIE1007.....	97
Tabla 16. Requisito de interfaz externa RIE1008.....	98
Tabla 17. Requisito de interfaz externa RIE1009.....	98
Tabla 18. Requisito de interfaz externa RIE1010.....	98
Tabla 19. Requisito de interfaz externa RIE1011.....	99
Tabla 20. Requisito de interfaz externa RIE1012.....	99
Tabla 21. Requisito de interfaz externa RIE1013.....	99
Tabla 22. Requisito de interfaz externa RIE1014.....	100
Tabla 23. Requisito de interfaz externa RIE1015.....	100
Tabla 24. Requisito de interfaz externa RIE1016.....	100
Tabla 25. Requisito de interfaz externa RIE1017.....	101
Tabla 26. Requisito de interfaz externa RIE1018.....	101
Tabla 27. Requisito de interfaz externa RIE3001.....	101
Tabla 28. Requisito de interfaz externa RIE3002.....	102
Tabla 29. Requisito de interfaz externa RIE3003.....	102
Tabla 30. Requisito de interfaz externa RIE4001.....	102
Tabla 31. Requisito de interfaz externa RIE4002.....	103
Tabla 32. Requisito funcional RF001.....	103
Tabla 33. Requisito funcional RF002.....	103
Tabla 34. Requisito funcional RF003.....	104
Tabla 35. Requisito funcional RF004.....	104
Tabla 36. Requisito funcional RF005.....	105
Tabla 37. Requisito funcional RF006.....	105
Tabla 38. Requisito funcional RF007.....	105
Tabla 39. Requisito funcional RF008.....	106
Tabla 40. Requisito funcional RF009.....	106
Tabla 41. Requisito funcional RF010.....	107
Tabla 42. Requisito funcional RF011.....	107
Tabla 43. Requisito funcional RF012.....	108
Tabla 44. Requisito funcional RF013.....	108
Tabla 45. Requisito funcional RF014.....	108
Tabla 46. Requisito funcional RF015.....	109

Tabla 47. Requisito funcional RF016	109
Tabla 48. Requisito funcional RF017	110
Tabla 49. Requisito funcional RF018	110
Tabla 50. Requisito funcional RF019	110
Tabla 51. Requisito funcional RF020	111
Tabla 52. Requisito funcional RF021	111
Tabla 53. Requisito funcional RF022	112
Tabla 54. Requisito funcional RF023	112
Tabla 55. Requisito funcional RF024	113
Tabla 56. Requisito funcional RF025	113
Tabla 57. Requisito funcional RF026	113
Tabla 58. Requisito funcional RF027	114
Tabla 59. Requisito funcional RF028	114
Tabla 60. Requisito funcional RF029	114
Tabla 61. Requisito funcional RF030	115
Tabla 62. Requisito del desarrollo RDE001	115
Tabla 63. Requisito del desarrollo RDE002	115
Tabla 64. Requisito del desarrollo RDE003	116
Tabla 65. Requisito del desarrollo RDE004	116
Tabla 66. Requisito del desarrollo RDE005	116
Tabla 67. Requisito del desarrollo RDE006	117
Tabla 68. Requisito del desarrollo RDE007	117
Tabla 69. Requisito del desarrollo RDE008	117
Tabla 70. Requisito del desarrollo RDE009	118
Tabla 71. Atributo del software del sistema ASS001	118
Tabla 72. Atributo del software del sistema ASS002	118
Tabla 73. Atributo del software del sistema ASS003	119
Tabla 74. Atributo del software del sistema ASS004	119
Tabla 75. Atributo del software del sistema ASS005	119
Tabla 76. Otro requisito OR001	120
Tabla 77. Otro requisito OR002	120
Tabla 78. Otro requisito OR003	120
Tabla 79. Otro requisito OR004	121
Tabla 80. Otro requisito OR005	121
Tabla 81. Descripción del actor Usuario	123
Tabla 82. Descripción del caso de uso Login	123
Tabla 83. Descripción del caso de uso Logout	124
Tabla 84. Descripción del caso de uso Menú	124
Tabla 85. Descripción del caso de uso Etiquetas	125
Tabla 86. Descripción del caso de uso Ver Elemento Etiquetado	125
Tabla 87. Descripción del caso de uso Quitar Etiqueta	126
Tabla 88. Descripción del caso de uso Ajustes de Etiquetas	126
Tabla 89. Descripción del caso de uso Crear Etiqueta	127
Tabla 90. Descripción del caso de uso Editar Etiqueta	127
Tabla 91. Descripción del caso de uso Eliminar Etiqueta	128
Tabla 92. Descripción del caso de uso Mis Cursos	129
Tabla 93. Descripción del caso de uso Etiquetar Curso	129
Tabla 94. Descripción del caso de uso Ver Curso	130
Tabla 95. Descripción del caso de uso Editar Curso	130
Tabla 96. Descripción del caso de uso Renombrar Recurso	131

Tabla 97. Descripción del caso de uso Ocultar Recurso.....	131
Tabla 98. Descripción del caso de uso Eliminar Recurso.....	132
Tabla 99. Descripción del caso de uso Descargar Contenido.....	132
Tabla 100. Descripción del caso de uso Ver Carpeta.....	133
Tabla 101. Descripción del caso de uso Ver Archivo.....	133
Tabla 102. Descripción del caso de uso Ver Enlace.....	134
Tabla 103. Descripción del caso de uso Ver Actividad.....	135
Tabla 104. Descripción del caso de uso Ver Foro.....	136
Tabla 105. Descripción del caso de uso Suscripción a un Foro.....	136
Tabla 106. Descripción del caso de uso Crear Tema de un Foro.....	137
Tabla 107. Descripción del caso de uso Ver Tema de un Foro.....	137
Tabla 108. Descripción del caso de uso Comentar Tema de un Foro.....	138
Tabla 109. Descripción del caso de uso Eventos.....	139
Tabla 110. Descripción del caso de uso Añadir Eventos a Calendario.....	140
Tabla 111. Descripción del caso de uso Contenido Descargado.....	141
Tabla 112. Descripción del caso de uso Ver Contenido Descargado.....	141
Tabla 113. Descripción del caso de uso Editar Contenido Descargado.....	142
Tabla 114. Descripción del caso de uso Renombrar Contenido Descargado.....	142
Tabla 115. Descripción del caso de uso Eliminar Contenido Descargado.....	143
Tabla 116. Descripción del caso de uso Etiquetar Contenido Descargado.....	144
Tabla 117. Descripción del caso de uso Notificaciones Push.....	145
Tabla 118. Caso de prueba Mostrar Menú al Pulsar en el Botón “Menú” o Desplazar la Vista hacia la Derecha.....	183
Tabla 119. Caso de prueba Ir a Sección Etiquetas.....	183
Tabla 120. Caso de prueba Ir a Sección Mis Cursos.....	183
Tabla 121. Caso de prueba Ir a Sección Eventos.....	183
Tabla 122. Caso de prueba Ir a Sección Contenido Descargado.....	184
Tabla 123. Caso de prueba Login.....	184
Tabla 124. Caso de prueba Logout.....	184
Tabla 125. Caso de prueba Recordar Login.....	185
Tabla 126. Caso de prueba Ver Mis Cursos.....	185
Tabla 127. Caso de prueba Ver Curso.....	185
Tabla 128. Caso de prueba Editar Curso.....	186
Tabla 129. Caso de prueba Renombrar Recurso.....	186
Tabla 130. Caso de prueba Ocultar Recurso.....	187
Tabla 131. Caso de prueba Eliminar Recurso.....	187
Tabla 132. Caso de prueba Descargar Contenido.....	188
Tabla 133. Caso de prueba Ver Carpeta.....	188
Tabla 134. Caso de prueba Ver Archivo.....	189
Tabla 135. Caso de prueba Ver Enlace.....	189
Tabla 136. Caso de prueba Ver Actividad.....	190
Tabla 137. Caso de prueba Ver Foro.....	190
Tabla 138. Caso de prueba Suscripción a un foro.....	191
Tabla 139. Caso de prueba Crear Tema de un Foro.....	191
Tabla 140. Caso de prueba Ver Tema de un Foro.....	192
Tabla 141. Caso de prueba Comentar Tema de un Foro.....	192
Tabla 142. Caso de prueba Ver Etiquetas.....	193
Tabla 143. Caso de prueba Ver Elemento Etiquetado.....	193
Tabla 144. Caso de prueba Quitar Etiqueta.....	193
Tabla 145. Caso de prueba Ajustes de Etiquetas.....	194

Tabla 146. Caso de prueba Crear Etiqueta.....	194
Tabla 147. Caso de prueba Editar Etiqueta.....	195
Tabla 148. Caso de prueba Eliminar Etiqueta	195
Tabla 149. Caso de prueba Etiquetar Curso.....	196
Tabla 150. Caso de prueba Ver Contenido Descargado	196
Tabla 151. Caso de prueba Ver contenido	196
Tabla 152. Caso de prueba Editar Contenido Descargado	197
Tabla 153. Caso de prueba Renombrar Contenido	197
Tabla 154. Caso de prueba Eliminar Contenido	198
Tabla 155. Caso de prueba Etiquetar Contenido	198
Tabla 156. Caso de prueba Ver Eventos.....	199
Tabla 157. Caso de prueba Añadir Eventos a Calendario	199
Tabla 158. Caso de prueba Recibir Notificación Push	199

Introducción y objetivos

1.1 Motivación

Cada vez es más importante la presencia de material interactivo en las aulas de las diferentes universidades del mundo y, concretamente en ésta, la Carlos III de Madrid, todo ese contenido es compartido entre alumnos y profesores mediante la plataforma de b-learning Aula Global.

Al comienzo de este proyecto, la mayoría del tráfico de esta plataforma llegaba a través de un navegador web, la solución más eficiente siempre y cuando se disponga de un ordenador y una conexión a internet estable, pero insuficiente en cuanto cualquiera de esas dos condiciones no se satisfaga.

Al dar solución a este tipo de problemas, los dispositivos móviles han ido ganando cada vez más popularidad entre la sociedad, por lo que, para intentar cubrir esa necesidad, el 13 de diciembre de 2013 se liberaron aplicaciones móviles de Aula Global para smartphones Android y iOS.

Sin embargo, las actuales versiones de tales aplicaciones no están adaptadas a tabletas, que, con su mayor pantalla, ofrecen tanto al alumnado como al profesorado una mejor experiencia de usuario que el móvil a la hora de realizar tareas complejas en ella.

Por ello, mediante la realización de este proyecto se pretende incorporar al iPad, la tableta de Apple, como herramienta habitual en las clases de la Universidad Carlos III de Madrid para que los usuarios puedan interactuar de una manera fácil y rápida con Aula Global mientras se imparte la lección.

Además se da la situación de que el código de la actual aplicación es un código con bastante antigüedad, lo que conlleva una gran dificultad a la hora de realizar cambios y solucionar problemas existentes, por lo que por medio de este proyecto se pretende comenzar desde cero la creación de una nueva aplicación que en el futuro sea utilizada tanto para iPad como para iPhone.

1.2 Objetivos

Como se ha indicado en el apartado anterior, el objetivo fundamental de este proyecto final de carrera es diseñar una aplicación para Apple iPad que le sirva a la comunidad universitaria de apoyo a las clases presenciales y le permita seguirlas con mayor facilidad. En base a este objetivo principal, se pretende igualmente cumplir los siguientes objetivos parciales.

1.2.1 Ofrecer las principales funcionalidades de Aula Global

La herramienta será una adaptación de Aula Global para ser utilizada de manera nativa en iPad. Por esta razón, aportará al usuario las principales funcionalidades de la versión

Introducción y objetivos

web de la plataforma docente, centrándose especialmente en la interacción del usuario con sus cursos, principal servicio de ésta.

Para esa funcionalidad en concreto, la aplicación permitirá al usuario consultar los cursos en los que se encuentre matriculado y poder acceder a todos los recursos presentes en cada uno de ellos, desde ver un simple enlace a una página web hasta revisar el estado de la entrega de una actividad. Además, el usuario tendrá plena operatividad en los foros de un curso, pudiendo leer su contenido y crear nuevos temas y respuestas si así lo desea.

Por otra parte, la herramienta también adaptará el calendario de Aula Global para que el usuario pueda tener un control sobre cuáles son los eventos importantes más cercanos en fechas en su calendario personal.

1.2.2 Aportar valor extra sobre la aplicación web

Aparte de cumplir con las funcionalidades básicas de Aula Global, la herramienta le ofrecerá al usuario una serie de funciones extras que la diferencien de la aplicación web, haciendo que el usuario perciba un valor extra más allá de poder ser empleada en un dispositivo portátil.

Por ello, la aplicación dará al usuario la posibilidad de descargar contenidos de cualquiera de sus cursos, pudiendo así ser éstos consultados en cualquier momento, incluso si el dispositivo carece de conexión a Internet.

Además, al igual que cualquiera de los cursos del usuario, todos estos contenidos descargados podrán ser categorizados mediante etiquetas personalizables, de manera que sea más fácil y rápido el acceso a ellos.

1.2.3 Sencillez y máxima usabilidad

La aplicación será diseñada buscando la máxima sencillez tanto en su interfaz como en la navegación entre sus distintas secciones y tratando de evitar excesos de información o ruido visual innecesario.

De esta manera, se pretende que al usuario le sea fácil e intuitivo moverse por la aplicación y acceder a cada una de sus múltiples funcionalidades sin la necesidad de tutoriales o manuales de usuario.

1.2.4 Robustez

Un requisito básico de toda aplicación, pero no siempre satisfecho, debe ser un completo testeo que permita evitar la existencia de excepciones o resultados inesperados antes de la salida del producto al mercado. En este caso se definirá y realizará un plan de pruebas que permita asegurar la robustez de la herramienta ya desde el comienzo de su desarrollo.

Además, la seguridad de los datos personales del usuario serán muy tenida en cuenta, por lo que se seguirá un protocolo de sesiones con caducidad fija para acceder a la herramienta y se evitará el envío en claro o el almacenaje de cualquier tipo de contraseña.

1.2.5 Escalabilidad del código

El código escrito para llevar a cabo la herramienta servirá de base para crear la versión que sustituya a la actual aplicación de Aula Global para iPhone, por lo que éste será lo más comprensible y escalable posible.

También se prestará especial atención a evitar la duplicidad de código, por lo que durante el desarrollo se creará una librería propia que contendrá las principales funcionalidades que puedan ser compartidas en varias partes de la aplicación o incluso en otras aplicaciones de la universidad.

1.3 Fases del desarrollo

En el desarrollo completo de la herramienta se ha empleado la metodología Scrum definida originalmente en 1986 por Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi y adaptada a la creación de software por Ken Schwaber en 1995, y que se compone de las siguientes fases:

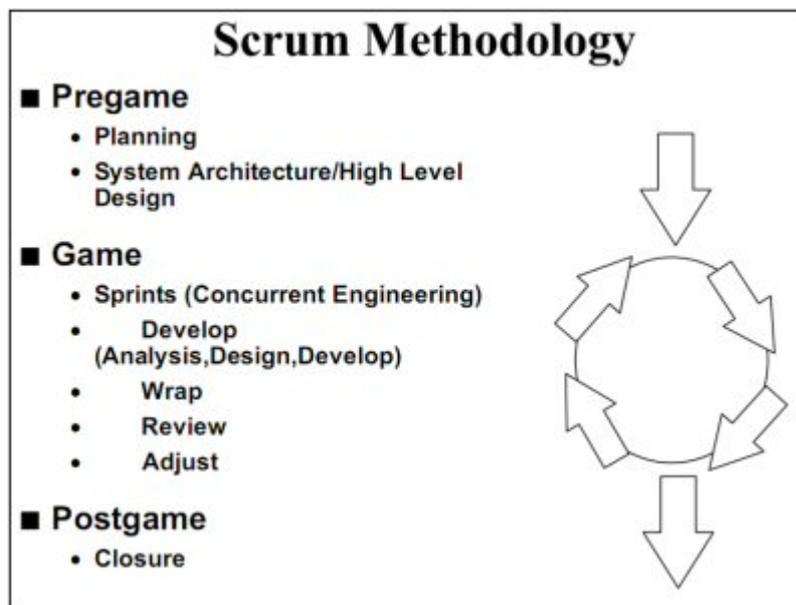


Figura 1. Fases de la metodología Scrum [SM]

En este proyecto final de carrera se ha llevado a cabo concretamente el trabajo de la primera de esas fases, la de prejuego, dividida a su vez en las subfases de análisis y diseño y arquitectura.

Además, se ha preparado parte del terreno del cierre o postjuego del proyecto al haberse creado el plan de pruebas que verificará el correcto funcionamiento de la herramienta después de su implementación y antes de su lanzamiento.

1.3.1 Análisis

Al tratarse de un nuevo sistema, esta fase ha incluido tanto la visión del problema como su posterior análisis.

Introducción y objetivos

En primer lugar se realizó la toma de requisitos en varias reuniones con miembros del SdIC, lo que derivó en la especificación de requisitos completa utilizada para elaborar el backlog completo de la primera versión de la herramienta.

Además, para detallar aún más todas y cada una de las historias de usuario contenidas en el backlog, se hicieron sus correspondientes diagramas de casos de uso junto a su descripción, además de un diagrama de actividad por cada uno de tales casos de uso.

Finalmente, se ha llevado a cabo una estimación del coste de la versión, incluyendo tanto los gastos personales, hardware y software de todas las fases del desarrollo del producto.

1.3.2 Arquitectura del sistema y diseño de alto nivel

Durante esta fase se acotó y definió en primer lugar la arquitectura del sistema en base al contexto y las necesidades de la herramienta.

Por otro lado, se llevó a cabo el diseño gráfico de la herramienta cumpliendo los objetivos de sencillez y usabilidad previamente planteados. Para ello se crearon en primer lugar unos bocetos de las diferentes pantallas de la aplicación en los que se basó el diseño final de la interfaz realizado posteriormente en esta misma fase.

1.3.3 Cierre

En el momento en el que el equipo decide que es factible producir una nueva versión se da paso a esta fase. En ella se prepara el producto generado para ser liberado al mercado mediante varias tareas como la integración, las pruebas de sistema, la documentación de usuario o marketing.

En este proyecto final de carrera se ha llevado a cabo, de entre todas las tareas anteriores, la planificación de las pruebas de sistema para que estas puedan ser directamente realizadas nada más terminada la implementación de la herramienta.

1.4 Medios empleados

1.4.1 Medios hardware

Se han utilizado las siguientes computadoras y dispositivos:

- ***Apple Mac mini (finales de 2012):***

- *Procesador:* Intel Core i7 2,3 GHz

- *Memoria RAM:* 8 GB 1600 MHz DDR3

- *Disco duro:* 1 TB

- *Tarjeta gráfica:* Intel HD Graphics 4000 1536 MB

- ***Apple iMac 27" (mediados de 2010):***

- *Procesador:* Intel Core i7 2,93 GHz

- *Memoria RAM:* 8 GB 1333 MHz DDR3
- *Disco duro:* 1 TB
- *Tarjeta gráfica:* ATI Radeon HD 5750 1024 MB
- ***Toshiba Satellite L500-19P:***
 - *Procesador:* Intel Core 2 Duo 2,53 GHz
 - *Memoria RAM:* 4 GB 800 MHz DDR2
 - *Disco duro:* 400 GB
 - *Tarjeta gráfica:* ATI Mobility Radeon HD 4500 512 MB
- ***Apple iPad 3:***
 - *Procesador:* Apple A5X Dual-core 1 GHz
 - *Memoria RAM:* 1 GB 1066 MHz DDR2
 - *Disco duro:* 32 GB

1.4.2 Medios software

Las herramientas softwares empleadas durante el análisis y diseño de la aplicación, así como de la realización de esta memoria, son estas:

- Sistemas operativos Mac OS X Mavericks (10.9), Yosemite (10.10) y El Capitán (10.11) y Windows 7 Professional
- Targetprocess 3
- StarUML 2
- Balsamiq Mockups
- Microsoft Office Word 2010 para Mac OS X y Windows y 2016 para Mac OS X

1.5 Estructura de la memoria

Esta memoria está esquematizada en varios capítulos que dan al lector una comprensión profunda de hasta dónde llegará el alcance de la aplicación diseñada, al ofrecer una visión completa de todos los pasos seguidos desde que se decidió la puesta en marcha del proyecto hasta la planificación previa a su implementación.

En primer lugar, en esta misma sección ya se han presentado las motivaciones que han llevado a la realización de este proyecto así como los objetivos que pretenden alcanzarse con él. Además, se han relatado las diferentes fases que ha llevado el diseño de esta aplicación durante toda su duración.

Como segundo capítulo nos encontramos con el Estado del arte. En él se hallarán definiciones que ayudan al lector a ponerse en la situación de partida del proyecto, incluyendo las herramientas, entornos y metodologías que existían y que van a ser utilizadas durante el transcurso del diseño. En este caso, también se hace referencia a una herramienta similar a la que será diseñada en esta tesis, incluyendo sus principales funcionalidades.

Introducción y objetivos

En el tercer apartado, Análisis, tienen cabida las historias de usuario y tareas que debe completar el equipo de desarrollo, resultantes al aplicar la metodología Scrum sobre los requisitos extraídos de múltiples reuniones entre miembros del SdIC y el autor de esta tesis sobre el funcionamiento y cometido de la aplicación. Así mismo, para acotar aún más estas características, se muestran cada uno de los diagrama de casos de uso que se han elaborado para cada una de éstas historias de usuario y una muestra de los diagramas de actividad creados para esos casos de uso.

El cuarto capítulo, Diseño, contiene información sobre el patrón modelo-vista-controlador, paradigma típico de las aplicaciones para iOS y elegido igualmente para el desarrollo de este sistema. También se puede consultar en este capítulo la interfaz gráfica, tanto en sus pasos iniciales como su estado final, creada para la herramienta con el objetivo de hacerla lo más usable posible para el usuario.

La quinta sección, denominada Pruebas, incluye el plan de pruebas creado por el autor del diseño del proyecto para que, tras la implementación de éste, se asegure en la medida de lo posible su correcto funcionamiento y cumplimiento con los requisitos previamente definidos.

En Planificación y presupuesto se hallan las estimaciones realizadas por el equipo sobre todas y cada una de las historias de usuario en las que se ha dividido el proyecto. Posteriormente, se hace un desglose de los diferentes sprints que se han planteado a partir de tales estimaciones, reseñándose qué historias de usuario y tareas contiene cada uno de ellos así como su duración, además de realizarse una pequeña anotación de cómo se lleva a cabo el seguimiento de tales sprints. Finalmente, con las estimaciones horarias en la mano, se presenta un presupuesto pormenorizado incluyendo los honorarios de todos los participantes en el proyecto así como el gasto en material necesario.

En séptimo lugar, en el capítulo Conclusiones, el autor plasma sus conclusiones tras la finalización del proyecto, además de marcar posibles nuevas líneas de desarrollo que abordar en el futuro para contribuir a la continua mejora de la herramienta.

Posteriormente, la sección Glosario incluye la definición de todos los acrónimos empleados durante la redacción de este documento.

Igualmente, en Referencias, se puede encontrar toda la documentación consultada para la creación de la memoria, indicando el autor y dónde se encuentra disponible cada una de estas referencias.

Por último en Anexos se ha incluido toda la documentación generada durante el desarrollo de proyecto pero que, por su extensión, no se ha considerado adecuado incluir en el resto de secciones. En este caso se pueden consultar la especificación de requisitos completa, las descripciones y los diagramas de actividad de los casos de uso, los bocetos y diseños de la aplicación en apaisado y los casos de prueba creado para el testeo de la herramienta.

Estado del arte

2.1 Contexto

2.1.1 Apple Inc.

Los orígenes de Apple se remontan a 1976 cuando Steven Jobs y Stephen Wozniak instalaron un taller en el garaje de la casa del padre de Jobs en Cupertino (California) para desarrollar los primeros 50 circuitos del ordenador Apple I.

Mike Markkula redactó los estatutos de la nueva empresa y se incorporó como socio y presidente tras la institución de la compañía en enero de 1977, momento en el que se creó su primer logotipo, la reconocida manzana mordida multicolor. Posteriormente, el 1981, Wozniak tiene una crisis existencial que desemboca en su salida voluntaria de la empresa.

En mayo de 1985 Steve Jobs y el CEO John Sculley tuvieron ciertas desavenencias que terminaron por provocar que Sculley pusiera de acuerdo a la junta directiva en retirar a Jobs de sus funciones. Unas semanas después, Jobs abandona Apple y funda NeXT Inc.

Mientras Jobs vive una época de éxitos tras comprar Pixar y crear la primera película de animación del mundo, en Apple se suceden los CEOs: Sculley renunciaba a su cargo en favor de Michael Spindler, quien dimitiría a los tres años para dar paso finalmente a Gil Amelio. Éste decide a finales de 1996 volver a contratar a Steve Jobs como presidente de la compañía, fichaje que conlleva la compra de NeXT, aportando ésta parte del software de los nuevos productos de la compañía como el primer producto desarrollado tras la vuelta de Jobs, el iMac [Isa11] .

El 23 de octubre de 2001, Apple anuncia su reproductor portátil de audio digital, el iPod, comenzando su distribución el 10 de noviembre. El producto fue un éxito incontestable con más de 100 millones de unidades fueron vendidas en los siguientes seis años.

En 2003, se introdujo iTunes Store, un servicio en línea que ofrecía la descarga de canciones por \$0,99 y la posibilidad de incluir todas las compras en el iPod. El servicio se convirtió rápidamente en el líder del mercado en servicios de música online, alcanzando los 5 mil millones de descargas el 19 de junio de 2008.

El 9 de Enero de 2007, Jobs anuncia el cambio de nombre de la compañía de Apple Computer, Inc. a Apple Inc., al dejar los equipos informáticos de ser el objetivo principal de la empresa, centrándose desde ese momento en los dispositivos electrónicos móviles. En ese mismo evento, y para demostrar el cambio de rumbo de la compañía, se presentan el iPhone y el Apple TV.

El 29 de junio de 2007, Apple lanza uno de los productos que mayor renombre le han otorgado. Ese día la primera generación de iPhone sale a la venta en Estados Unidos para ser usado junto con su sistema operativo iPhone OS (posteriormente denominado iOS). Este producto alcanzaría tal magnitud que la revista Time lo galardonó como invento del año 2009.

En julio del año siguiente, Apple lanza la App Store para vender aplicaciones de terceros

para el iPhone e iPod Touch. En un mes, la tienda vende 60 millones de aplicaciones y con una facturación diaria promedio de \$1.000.000. Tres meses más tarde, se anuncia que Apple se había convertido en el tercer proveedor de teléfonos móviles en el mundo gracias a la popularidad del iPhone.

Otro golpe de efecto fue la presentación del iPad el 27 de enero de 2010. Al utilizar el mismo sistema operativo que el iPhone, muchas de las aplicaciones para este último también son compatibles con el iPad. Este catálogo inicial de aplicaciones tan extenso ayudó al éxito de ventas en su lanzamiento el 3 de abril de 2010, vendiéndose 300.000 unidades en ese mismo día y llegando a las 500.000 a finales de la primera semana.

También en 2010, Apple lanza la cuarta generación del iPhone, introduciendo video llamada, multitarea y un nuevo diseño de acero inoxidable. Este diseño generó problemas en el funcionamiento de la antena lo que llevó a la compañía a realizar ajustes en el software del teléfono y modificar el diseño de la antena en modelos posteriores. Más tarde ese mismo año, Apple renueva su línea iPod con un iPod Nano táctil, un iPod Touch con posibilidad de videollamada vía Facetime y el minimalista iPod Shuffle.

El 6 de enero de 2011, Apple exporta la plataforma de venta de aplicaciones de terceros ya existente para iOS a sus ordenadores de sobremesa, creándose de esta manera el Mac App Store. El 24 de agosto 2011, Jobs renuncia a su puesto como consejero delegado de Apple, siendo reemplazado por el director de operaciones Tim Cook. Finalmente, Jobs fallece el 5 de octubre a causa de un cáncer de páncreas contra el que lleva varios años luchando.

Desde entonces Apple ha ido modificando sus productos poco a poco, como demuestra el completo rediseño del Mac Pro presentado a mediados de 2012, la reconversión de los MacBook en un portátil extremadamente ligero y delgado o la cuarta generación de Apple TV, con su propia App Store, además de presentar el 9 de septiembre de 2014 un nuevo producto, el Apple Watch, un reloj inteligente disponible en tres versiones y con Bluetooth para permitir la conexión con el iPhone del usuario y mostrar información del teléfono en pantalla.

Sin embargo, su principal tarea ha sido continuar presentando anualmente nuevas versiones de sus productos estrella, principalmente el iPhone, que ya va por su novena generación, y el iPad, el cual se ha diversificado de tal manera que es posible adquirirlo en tres tamaños distintos.

2.1.2 Apple iPad

El Apple iPad es la línea de tabletas de la empresa Apple Inc. Desde su primera generación viene a cubrir el espectro entre el teléfono móvil inteligente y el ordenador portátil.

Con su pantalla más grande y hardware más potente que los de un teléfono móvil, el iPad permite al usuario la visualización de contenidos digitales tales como películas, música y videojuegos, además del acceso a todo tipo de recursos en red. Todas estas tareas se realizan a través de aplicaciones compatibles con el sistema operativo iOS que utiliza el iPad y que el usuario puede instalar a través del App Store o sincronizando el dispositivo con el software iTunes a través de su puerto de conexión periférica. Además, el iPad posee una pantalla con retroiluminación LED y capacidades multitáctiles, localización GPS y

conectividad a redes inalámbricas vía WiFi o a través de redes de telefonía dependiendo del modelo.

Su primera versión fue denominada únicamente iPad y vio la luz el 3 de abril de 2010 en Estados Unidos tras ser anunciada el 27 de enero del mismo año. Sólo se ofertaron dos modelos diferentes (versión WiFi y versión WiFi + 3G), ambos con una pantalla Multi-Touch de 9.7 pulgadas, el procesador Apple A4 de 1 GHz y disponibles en color negro con memorias flash de 16, 32 o 64 GB.

Posteriormente, el 2 de marzo de 2011, se presenta la segunda versión del iPad, denominada iPad 2, mucho más delgada y ligera que su predecesora y con un procesador Apple A5 Dual Core de 900 MHz que mejora tanto gráficos como rendimiento. Además, incluye dos cámaras (frontal y trasera) para tomar fotografías y vídeos en alta definición y realizar video llamadas.

La tercera versión del dispositivo, que pasó a llamarse de nuevo únicamente iPad, se presentó el 7 de marzo de 2012. Ésta versión incorpora una pantalla Retina con mayor definición además del procesador Apple A5X. La cámara es igualmente mejorada permitiendo grabación de vídeo Full-HD.

A los pocos meses, el 23 de octubre de 2012, Apple anuncia la cuarta generación de iPad, que sustituía a la anterior al añadir un procesador Apple A6X de doble núcleo con 1.4 GHz y sustituir el antiguo conector de 30 pines por el nuevo Lightning.

Con la quinta generación de iPad, se introduce el 22 de octubre de 2013 el iPad Air, mucho más delgado, estrecho y ligero que los anteriores y con el procesador Apple A7 y conectividad 4G. Más adelante, en 2014, se lanza el iPad Air 2 que incluye la tecnología Touch ID para lectura de huellas digitales.

A la par que la cuarta generación, se presentó el iPad Mini con una pantalla no Retina de 7.9 pulgadas, chip Apple A5, cámaras frontal y trasera con 1.2 MP y 5 MP respectivamente, permitiendo esta última la grabación de vídeos en HD de 1080p, y conectividad 4G. Un año después, junto con el iPad Air, se lanza el iPad Mini 2 con pantalla Retina de las mismas dimensiones que la de su predecesor pero con un procesador Apple A7 a 1.40 GHz.

La última variante del Apple iPad fue presentada el 9 de septiembre de 2015 bajo la denominación de iPad Pro. Éste posee una pantalla de 12.9 pulgadas y está principalmente dirigido para profesionales del arte, el diseño y la medicina. Además, para esta nueva versión se han desarrollado conjuntamente un stylus llamado Apple Pencil y un teclado externo.

2.1.3 iOS

iOS es un sistema operativo móvil de Apple Inc. concebido inicialmente para el iPhone (de ahí su primer nombre iPhone OS), pero posteriormente empleado en otros dispositivos de la compañía como el iPod Touch y el iPad, aunque no es compatible con hardware de terceros.

Deriva de OS X, el sistema operativo que Apple utiliza en sus ordenadores, por lo que, al igual que éste, está basado en Darwin BSD, siendo de esta manera un sistema operativo de tipo Unix. Cuenta con cuatro capas de abstracción: la capa del núcleo del sistema

operativo, la capa de "Servicios Principales", la capa de "Medios" y la capa de "Cocoa Touch".

Para su manejo, iOS dispone de varios elementos de control entre los que encontramos deslizadores, interruptores o botones, además de permitir la interacción mediante gestos como deslizamientos, toques, pellizcos o rotaciones que pueden obtener una respuesta diferente dependiendo del contexto en el que se realicen. Además se emplean acelerómetros de manera que el dispositivo pueda responder a estímulos como sacudidas o rotaciones. La respuesta a todas estas interacciones es inmediata y presentada a través de una interfaz fluida.

Apple reveló la existencia de iPhone OS en la Macworld Conference & Expo del 9 de enero de 2007. Sin embargo, pese a lanzarse el 29 de junio de 2007 junto con el iPhone, éste no tuvo un nombre oficial hasta el año siguiente, llegando a considerarse que el teléfono ejecutaba OS X o una versión modificada de Newton OS. Finalmente, el 6 de marzo de 2008 salió a la luz la primera versión beta del iPhone SDK, momento en que el sistema operativo comenzó a llamarse iPhone OS.

Durante los meses siguientes, y más aún tras la adaptación del iPod Touch a este sistema operativo en septiembre de 2007, la plataforma ganaba cada vez más adeptos, lo que despertó en los desarrolladores un gran interés en el iPhone SDK.

Unos años después, el 27 de enero de 2010 Steve Jobs anuncia el iPad, un dispositivo con funciones similares a las del iPod Touch pero con una pantalla de mayores dimensiones. De igual manera, el iPad adopta iPhone OS como sistema operativo, añadiendo además una aplicación oficial para la compra y lectura de libros electrónicos, iBooks.

En torno a abril de 2010, se estima que en el App Store hay disponibles por encima de 185.000 aplicaciones para todos los dispositivos que utilizan iPhone OS. Unos meses después, el 7 de junio de 2010, Jobs presenta el iPhone 4 y la cuarta versión de iPhone OS, desde la que comienza a denominarse oficialmente como iOS. Con este gran golpe de efecto, iOS tiene el 26% de cuota de mercado de sistemas operativos móviles vendidos en el último cuatrimestre de 2010, sólo por detrás de Android y Windows Phone.

En los años siguientes, Jobs presenta el 6 de junio de 2011 en San Francisco tanto iOS 5 junto con el iPhone 4S y Tim Cook hace lo propio con iOS 6 el 12 de septiembre de 2012 durante la presentación del iPhone 5 y el iTunes 11.

El 10 de junio de 2013 iOS 7 es presentado en la WWDC 2013 como "el mayor cambio de iOS desde el iPhone original", afirmación basada principalmente en el completo rediseño gráfico del sistema, haciéndolo más plano y con nuevos íconos más simplistas, además de añadir nuevas características como AirDrop, los filtros de cámara o el fondo dinámico. Datos oficiales sobre iOS revelados en la misma conferencia indican que hasta la fecha habían sido vendidos más de 600 millones de dispositivos con iOS, los usuarios de iOS usaban sus dispositivos un 50% más que los de Android, dominaba el tráfico web con un 60% llegando a ser un 82% en tabletas, sus clientes eran los más satisfechos con un 73% y prácticamente la totalidad de sus usuarios, el 93%, utilizaban la última versión del sistema operativo.

iOS 8 sucede a iOS 7 en la WWDC el 2 de junio de 2014 siendo compatible con los siguientes dispositivos: del iPhone 4S en adelante, la quinta generación del iPod Touch y del iPad 2 en adelante.

Actualmente su sistema operativo se encuentra en la novena versión, mejor conocida como iOS 9 que ha sido lanzada el día 16 de Septiembre de 2015, llegando al 50% de adopción en sus dispositivos compatibles únicamente en cinco días. Una semana después del lanzamiento de la versión inicial, se libera iOS 9.0.1 solucionando fallos menores con las alarmas.

Como curiosidad, el semanal Der Spiegel publicó las filtraciones realizadas por Edward Snowden de los programas de vigilancia mundial de 2013 y 2014 en los que se aseguraba que la NSA tenía grupos de trabajo dedicados a descifrar los sistemas de seguridad de iOS, además de scripts que permiten vigilar a los usuarios del sistema a través de su geolocalización, notas de voz, fotos y aplicaciones varias.

2.1.4 Moodle

Moodle es una plataforma de las llamadas LCMS; es decir, sistema de gestión de cursos vía web para crear comunidades de aprendizaje en línea. Su creador es Martin Dougiamas, antiguo administrador de WebCT de la Universidad Tecnológica de Curtin (Australia), que lo nombró mediante un acrónimo de Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetivos).

Este tipo de herramientas están muy extendidas en entidades educativas, ya que pueden ser utilizadas tanto por alumnos como por personal docente para recibir o gestionar cursos en línea totalmente a distancia (actividad denominada e-learning) o como apoyo a las clases presenciales (conocido como b-learning).

El diseño de Moodle está basado en el aprendizaje cooperativo y en las ideas del constructivismo social de la educación. Al contrario que la educación enfocada a resultados, el constructivismo hace hincapié en las técnicas de enseñanza y la pedagogía, no únicamente en los resultados de los alumnos.

También se hace especial énfasis en la contribución por parte de los alumnos en la experiencia educativa, dejando de ser ésta responsabilidad cien por cien de los docentes, de manera que Moodle permite a los estudiantes realizar tareas en principio destinadas a los profesores como, por ejemplo, colaborar en un wiki.

Es por ello que Moodle apoya la interacción grupal, pero manteniendo igualmente la posibilidad de una conversación privada entre usuarios. Un ejemplo de esta cualidad es la utilización de los foros como medio de evaluación de un curso, al proponer el profesor un tema y dejar que los estudiantes plasmen sus opiniones y observaciones respecto a los comentarios de sus compañeros [Eit09] .

Sin embargo, Moodle es una plataforma flexible que puede ser igualmente empleada con otro amplio número de modos de enseñanza que no tengan un enfoque constructivista, al poder crearse contenido y métodos de evaluación de manera básica o avanzada.

Desde que saliera a la luz la primera versión de la herramienta el 20 de agosto de 2002, nuevas versiones han ido apareciendo de forma regular hasta llegar a la actual 2.9. En total, todas estas versiones registraban en octubre de 2011 54 millones de usuarios para 5,5

millones de cursos impartidos en 67.000 centros educativos, además de traducciones a 86 idiomas diferentes.

Tras la instalación, Moodle permite al usuario administrador todo tipo de modificaciones sobre la apariencia del sitio web, añadir nuevos módulos de actividades o realizar una localización completa de la herramienta mediante paquetes de idiomas editables.

El administrador también tiene la posibilidad de editar los permisos del resto de usuarios mediante el uso de roles. Según el rol asignado, cada usuario puede realizar unas tareas u otras en la herramienta. Inicialmente la plataforma ofrece diversos roles por defecto (profesor, estudiante, invitado...) en los que agrupar a los usuarios, aunque existe la opción de crear nuevos roles según las necesidades del centro o modificar los privilegios de los ya existentes.

Por ejemplo, el rol de profesor tiene control absoluto sobre cualquiera de sus cursos, desde elegir su formato hasta consultar la actividad e historial de todos y cada uno de sus alumnos. Además, dispone de la opción de ver un resumen de calificaciones en una única página y descargarla como hoja de cálculo en caso de ser necesario.

Moodle se divide en módulos, cada uno de los cuales permite a los usuarios realizar diferentes funciones según su tipología. Son los siguientes:

- **Módulo de consulta:** se trata de una votación propuesta por el profesor con el propósito de obtener respuesta de los alumnos sobre un tema en concreto. Los resultados podrán ser consultados con el profesor conociendo la elección de cada uno de los votantes.

- **Módulo cuestionario:** el profesor tiene la posibilidad de crear una base de datos de preguntas e ir utilizándola durante el curso mediante cuestionarios creados aleatoriamente para cada alumno y con fecha límite de respuesta si así se desea. Estos cuestionarios permiten varios tipos de configuraciones de manera que, por ejemplo, puedan ser resueltos varias veces o las respuestas modificadas por el mismo alumno.

- **Módulo diario:** se trata de una comunicación privada entre el profesor y el alumno. Puede tratarse de una evaluación o simplemente una pregunta abierta y por cada entrada de cada alumno el profesor podrá realizar comentarios al respecto.

- **Módulo encuesta:** se le proporciona al alumno encuestas previamente preparadas que debe responder total o parcialmente. Posteriormente, el profesor tendrá acceso a informes sobre las respuestas obtenidas y cada alumno será informado de sus resultados en base a la media de la clase.

- **Módulo foro:** los foros disponen de varios tipos de visualizaciones y ordenación de mensajes. Además, según el tipo de foro, es posible suscribirse a un foro para recibir notificaciones sobre su contenido o desuscribirse si desea dejar de recibirlas. Existen tres tipos de foros: exclusivos de profesores, de noticias del curso (de obligada suscripción) y abiertos a todos los usuarios del curso.

- **Módulo recurso:** el curso admite la subida al servidor de diferentes tipos de recursos que el profesor estime oportunos para el alumno. Los recursos pueden ir desde un fichero de Microsoft Word hasta un formulario web, pasando por vídeos o sonidos.

- **Módulo de tareas:** el profesor puede crear una tarea con una fecha máxima de entrega (podrá permitir la entrega con retraso si así lo desea) y los estudiantes pueden subir sus tareas al servidor sea cual sea su formato. Una vez realizada, el profesor podrá calificar

y hacer observaciones al alumno, e incluso pedirles modificaciones en la tarea.

- **Módulo taller:** se trata de un módulo muy similar al módulo de tareas con la salvedad de que está enfocado a que los mismos alumnos se encarguen de la corrección de las actividades de sus propios compañeros.

- **Módulo wiki:** el profesor puede emplear este tipo de módulo para que los alumnos trabajen cooperativamente en un mismo documento, pudiendo modificar el contenido previamente introducido por sus compañeros.

2.1.5 Aula Global

Aula Global es la plataforma docente de la Universidad Carlos III de Madrid. El SdIC de la universidad es el principal encargado de su mantenimiento y evolución.

La plataforma ofrece a cada alumno contenido personalizado basado en las asignaturas en las que éste se encuentre matriculado. Tras entrar a Aula Global a través de Campus Global o directamente en <https://aulaglobal.uc3m.es>, el alumno dispondrá de acceso a los siguientes recursos y tareas de cada curso:

- **Recursos docentes:** lecciones, apuntes, lecturas, material complementario,...

- **Actividades:** realización y entrega de ejercicios y prácticas, test de evaluación y autoevaluación para valorar progresos en la materia, foros interactivos para la resolución de dudas y participación de alumnos y profesores, encuestas de valoración sobre la asignatura,...

- **Calendario dinámico:** contiene información de eventos relacionados con la asignatura además de otros datos de interés como días no lectivos o jornadas presenciales.

A parte de todas estas características, Aula Global permite la existencia de usuarios con permisos especiales que, además de las funciones normales para el resto de usuarios, pueden crear y editar recursos para cada uno de los cursos en los que tenga tales permisos.

2.1.6 Aplicaciones de Aula Global

Aula Global dispone de aplicaciones móviles gratuitas para las plataformas Android y iOS, únicamente adaptadas a teléfonos móviles y no a tabletas.

Aunque todos los colectivos de la Universidad Carlos III de Madrid pueden acceder a ellas, ambas están dirigidas principalmente a los estudiantes y permiten el acceso a los recursos de todas sus asignaturas matriculadas. Además ofrecen la posibilidad de marcar cursos como favoritos y descargar documentos para poder consultarlos sin necesidad de conexión a Internet.

La aplicación de Android está actualmente en su versión 1.1.0, corre en versiones de Android superiores a la 2.3 Gingerbread y ha sido descargada por entre 10.000 y 50.000 usuarios que le han otorgado una puntuación media de 3,6 sobre cinco.

Por otro lado, la versión actual para iOS es la 1.0.6, para la cual es necesario que el dispositivo en el que se instale tenga cualquier iOS superior a iOS 6.1. Los usuarios de esta plataforma consideran que la aplicación merece una puntuación de tres estrellas sobre cinco.

2.2 Herramientas a utilizar

2.2.1 Xcode

Xcode es un IDE desarrollado por Apple que contiene las herramientas necesarias para desarrollar aplicaciones para OS X y iOS.

Esta herramienta permite crear binarios universales con código para múltiples arquitecturas gracias al formato ejecutable Mach-O. De esta manera, es posible crear software capaz de funcionar en las plataformas PowerPC o Intel (x86), ya sea para 32-bit o 64. Además, utilizando el SDK de iOS, Xcode también da la posibilidad de compilar y depurar aplicaciones de iOS basadas en la arquitectura ARM.

La aplicación principal del entorno se denomina igualmente Xcode, pero, además, incluye toda la documentación de Apple para desarrolladores y dos aplicaciones integradas: Interface Builder para la creación de GUI e Instruments que permite analizar la eficiencia de la aplicación en términos de consumo de memoria o CPU. En un principio, las primeras versiones de Xcode incluían también WebObjects para la creación de servicios y aplicaciones web con Java.

Xcode soporta código fuente C, C++, Objective-C, Objective-C++, Java, AppleScript, Python, Ruby, Rez y Swift con una variedad de modelos de programación, como, por ejemplo, Cocoa, Carbon y Java. Además, terceros han conseguido añadir a Xcode soporte para GNU Pascal, Free Pascal, Ada, C#, Perl y D.

Xcode 1.0, publicado el 24 de octubre de 2003, estaba basado en Project Builder, el anterior IDE de Apple, realizándose mejoras en la interfaz gráfica, en el soporte de código distribuido y más funcionalidades. La siguiente versión, la 1.5, incluiría mejoras en el autocompletado de código y en el depurado.

La versión 2.0 fue liberada junto a Mac OS X 10.4 e incluía el lenguaje de programación visual Quartz Composer, una mejor indexación para Java y soporte para Ant. También supuso la introducción de la herramienta Apple Reference Library, que permitía consultar la documentación de la compañía tanto en línea como sin conexión. Posteriormente, Xcode 2.1 añadió la posibilidad de crear binarios universales, además de soportar cabeceras pre compiladas compartidas, pruebas unitarias, puntos de ruptura condicionales y tener un mejor análisis de dependencias. Mac OS X 10.4 llegó a tener hasta la versión 2.5 de Xcode.

La publicación de Mac OS X 10.5 trajo consigo la versión 3.0 que incluía principalmente una herramienta de depuración (conocida actualmente como Instruments) y Objective-C 2.0 con recolección de basura. Igualmente se incorporó la posibilidad de crear binarios para 32 y 64 bits, además de nuevas funcionalidades como nuevos mensajes de error o un control de versiones simplificado.

Sin embargo, Xcode 3.1 supuso un gran cambio debido a la inclusión del iPhone SDK, que permitía desarrollar aplicaciones para el nuevo iPhone OS. Por ello, en cuanto salieron a la luz tanto el nuevo Mac OS X 10.6 como el iPhone OS 3.0, se liberó Xcode 3.2 para dar igualmente cobertura a estas nuevas versiones.

En junio de 2010, Apple anuncia en el WWDC la versión 4.0 de Xcode, que juntaba las herramientas de edición de Xcode e Interface Builder en una única aplicación. Además de

la integración, se retiraba el soporte para la plataforma PowerPC, las versiones de Mac OS inferiores a la 10.6 y de iOS menores que la 4.3. Esta versión fue publicada finalmente el 9 de marzo de 2011 y disponible gratuitamente para todo aquel desarrollador que formase parte de algún programa de desarrolladores de Apple.

En cambio, la salida de Mac OS X 10.7 el 20 de julio de 2011 y la consecuente introducción de Mac App Store conllevó que Xcode 4.1 pasase a ser gratuito para todos los usuarios de esa versión de Mac OS X.

El 12 de octubre de 2011, Xcode 4.2 es publicado a la vez que iOS 5.0, incluyendo muchas más y mejores funcionalidades, como los storyboards para el diseño de vistas y la navegación entre ellas y ARC.

Después de unas pequeñas actualizaciones para básicamente soportar iOS 5.1 y realizar mejoras en el simulador de iOS, se libera Xcode 4.4 el 25 de julio de 2012. Se trata de la primera versión con soporte para el SDK de Mac OS X 10.8 y que además añade nuevas funcionalidades de Objective-C junto con la mejora de otras como la localización.

Más adelante, iOS 6 es lanzado el 19 de septiembre de 2012 y con él Xcode se actualiza a la versión 4.5, con soporte para esa versión de iOS, compatibilidad con las nuevas pantallas de 4 pulgadas y una nueva manera de gestionar el tamaño de las vistas llamada auto-layout. Dos meses después, sale la versión 4.5.2 para dar soporte a los nuevos iPad mini y iPad con pantalla Retina y, ya en enero de 2013, Xcode 4.6 es liberado a la vez que iOS 6.1.

Tras anunciarla en la WWDC de junio de 2013, Apple lanza la versión 5.0 de Xcode el 18 de septiembre de 2013 con soporte para el SDK de iOS 7, pero no así para el nuevo Mac OS X 10.9, que únicamente sería incluido en las versiones beta. Por otra parte, el paso a Xcode 5.1 conllevó la eliminación del soporte a todas las aplicaciones que no estuvieran adaptadas a ARC.

En la siguiente WWDC, Apple anuncia Xcode 6.0 con una gran novedad: el nuevo lenguaje de programación Swift. Además, esta versión, que fue finalmente liberada el 17 de septiembre de 2014, incluía los nuevos Playgrounds, una herramienta de depuración inmediata.

Finalmente, y siguiendo la costumbre de los últimos años, Xcode 7 fue presentado en la WWDC de 2015 y lanzado el 16 de septiembre del mismo año. Sus nuevas características más destacables son el soporte para la versión 2.0 de Swift así como para Metal para Mac OS X. Además es la primera versión que permite probar en dispositivo físico a desarrolladores sin una licencia de desarrollador de Apple.

2.2.2 Swift

Swift es un lenguaje de programación multiparadigma creado por Apple para el desarrollo de aplicaciones de iOS Mac OS X, watchOS y tvOS. Está especialmente diseñado para trabajar con las librerías Cocoa y Cocoa Touch y ser compatible bajo ciertas condiciones con todo el código Objective-C ya existente para los productos de Apple. Utiliza el compilador LLVM incluido en Xcode 6 y el runtime de Objective-C, de manera que un único programa pueda contener simultáneamente código C, C++, Objective-C y Swift.

Soporta los conceptos básicos que hacen a Objective-C flexible o dinámico, pero, comparado con él, Swift tiene una sintaxis más sencilla y es más resistente a código erróneo. Por ejemplo, en términos de rendimiento, se ha realizado una gran optimización para reducir la sobrecarga en los métodos. Además, con Swift se tiene la posibilidad de extender cualquier tipo, estructura o clase, una funcionalidad que Apple vende como un gran cambio en los paradigmas de la programación refiriéndose a ella como programación orientada a protocolos.

Como medida para mejorar la seguridad, Swift no permite por defecto el acceso a punteros que puedan ser nulos, como sí ocurre con Objective-C. En cuanto al estilo, se ha reemplazado la sintaxis de éste último por una notación basada en puntos, mucho más familiar para programadores de otros lenguajes orientados a objetos como C# o Java. Sin embargo, sí que mantiene conceptos clave de Objective-C como los bloques, las categorías o los protocolos, aunque a menudo con un cambio en la sintaxis y permitiendo su aplicación a más estructuras.

Swift es igualmente un lenguaje fuertemente tipado, aunque no siempre sea necesaria su declaración debido a su capacidad de inferir tipos. Basándose en la manera de ser asignados, existen principalmente dos tipos de datos que son:

- **Tipos por referencia:** la instancia asignada es compartida, por lo que cualquier cambio que se realice en ella se verá reflejada en todas las variables o constantes que la compartan, por lo que únicamente se recomienda si se requiere compartir datos mutables.

- **Tipos de valor:** al realizar su asignación se guarda una copia de su contenido, por lo que su uso es recomendado cuando es necesario copiar su información o trabajar en múltiples hilos.

Chris Lattner comenzó el desarrollo de Swift en 2010 con la colaboración de otros programadores y tomando ideas de diferentes lenguajes como C#, CLU, Haskell, Objective-C, Python, o Ruby. Su primera beta pública fue presentada en el WWDC de 2014 junto con el manual de 500 páginas gratuito *The Swift Programming Language*, disponible en iBooks Store. Swift alcanzó su versión 1.0, con cambios muy significativos respecto a la beta, el 9 de septiembre de 2014 con el lanzamiento de Xcode 6.0 GM. Posteriormente, Swift 1.1 y 1.2 vieron la luz con nuevas versiones de Xcode el 22 de octubre de 2014 y el 8 de abril de 2015 respectivamente. Durante el WWDC de 2015, Apple anuncia la versión 2.0 de Swift, a partir de la cual se convierte en código abierto compatible con iOS, Mac OS X y Linux.

2.2.3 CocoaPods

CocoaPods es un gestor de dependencias para aplicaciones para Objective-C y todos los lenguajes de programación que utilicen su runtime, como RubyMotion o Swift. Propone un formato estándar que pueden adoptar todas las librerías de terceros que así lo deseen, de manera que CocoaPods se encargue de la distribución e integración automática en proyectos de Xcode de éstas.

Para evitar que haya que copiar manualmente los ficheros de las dependencias necesarias, CocoaPods instala para la aplicación todas las librerías indicadas por el programador en un fichero de configuración. Estas dependencias deben formar parte de las más de 3.000 librerías de código abierto que están ahora mismo disponibles, para las cuales existe un repositorio Git alojado en GitHub en el que se almacenan metadatos de todas

ellas. CocoaPods generalmente se ejecuta desde línea de comandos, aunque también se encuentra integrado en el IDE JetBrains' AppCode.

Inspirados por una combinación de los proyectos Ruby Bundler y RubyGems, Eloy Durán y Fabio Pelosin comenzaron su desarrollo en agosto de 2011 para posteriormente lanzar la primera versión el 1 de septiembre de ese mismo año. Desde entonces, han continuado con la gestión del proyecto contando con la colaboración de muchos otros, llegándose de esta manera a la versión actual, la 0.38.2.

2.2.4 Google Analytics

Google Analytics es la herramienta de analítica de Google. Desarrollada a partir de la compra de Urchin por parte de Google en abril de 2005, su primera versión vio la luz en noviembre de ese mismo año.

Permite al administrador acceder a información agrupada del tráfico generado por los sitios web o aplicaciones según la audiencia, la adquisición, el comportamiento y las conversiones que se realicen. Ofrece igualmente multitud de informes como el seguimiento de usuarios exclusivos, el rendimiento del segmento de usuarios, los resultados de las diferentes campañas de marketing online, las sesiones por fuentes de tráfico, tasas de rebote, duración de las sesiones, contenidos visitados, conversiones (para ecommerce), etc.

En octubre de 2012, Google lanzó la última actualización de Analytics, la más importante realizada hasta la fecha: Universal Analytics. Su principal cometido es ofrecer al administrador información más completa sobre los usuarios de la plataforma, relacionando las sesiones de éstos en los diferentes dispositivos desde los que se conecten, además de permitirle crear métricas personalizadas.

Esta actualización vino motivada por el auge de las tecnologías móviles en los últimos años, lo que también llevó a Google a crear un Analytics para aplicaciones móviles que evalúe de manera exhaustiva la experiencia del usuario en ellas desde su descarga hasta su interacción con ellas.

Esta versión para aplicaciones móviles le ofrece al desarrollador analíticas en tiempo real, segmentación avanzada según más de 200 parámetros y efectuar seguimientos a parámetros y métricas personalizadas. Por ejemplo, es posible la visualización de las estadísticas agrupando los resultados según diferentes factores: por ubicación, dispositivos, sistemas operativos,...

Aparte, permite saber cómo interactúan los usuarios a través del flujo de interacción, una representación visual de los pasos que realizan en la aplicación que muestra las pantallas concretas que consultan así como las acciones que llevan a cabo. De igual manera, existe un sistema de seguimiento de eventos que permite supervisar cualquier evento que le interese al desarrollador y otro de comercio electrónico para realizar el seguimiento de las compras integradas en la aplicación.

2.2.5 Crashlytics

Crashlytics es un sistema de reporte de fallos en aplicaciones tanto Android como iOS. Previamente una herramienta independiente, Twitter compró Crashlytics en enero de 2013 incluyéndola en la plataforma de desarrollo móvil Fabric cuando esta fue lanzada en octubre del año siguiente.

Proporciona a los desarrolladores una forma elegante y transparente de recibir las excepciones no recogidas por la aplicación (es posible incluir igualmente las sí recogidas) y poder visualizarlas a través de un tablero en su aplicación web, sin que todo esto le suponga a la aplicación un gran coste en términos de eficiencia. Por cada uno de estos fallos, se ofrece un profundo análisis que muestra la traza completa de la aplicación antes de la excepción, de manera que el programador tenga toda la información posible sobre el error y así poder solucionarlo lo antes posible.

En este tablero se pueden consultar también diversos datos interesantes sobre la excepción como la versión de la aplicación, en qué dispositivo ocurrió, la versión del sistema operativo, la memoria utilizada o su orientación.

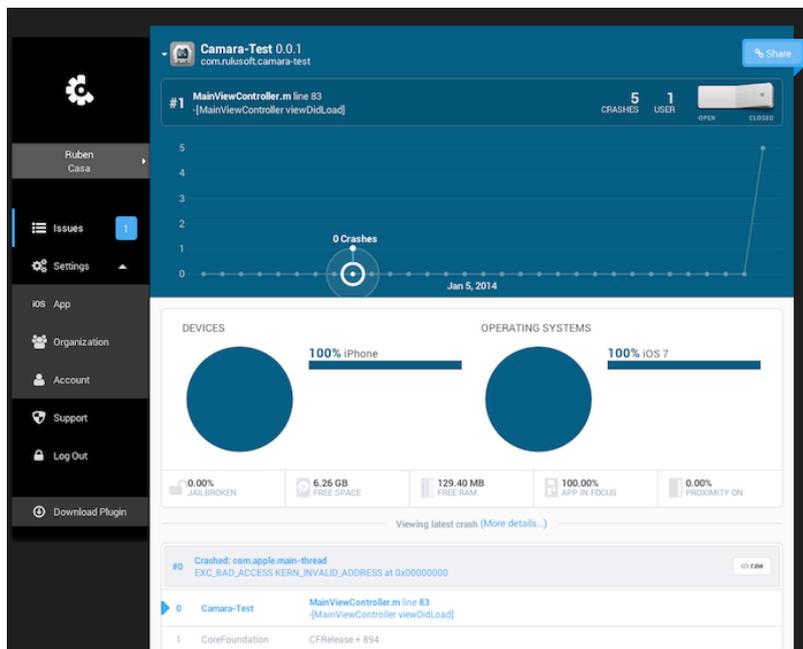


Figura 2. Tablero de la aplicación web de Crashlytics [Agu14]

Todas estas funciones se procesan en tiempo real en los servidores de Crashlytics y están perfectamente integradas en el proceso de trabajo del desarrollador mediante una aplicación para Mac OS X y plugins para varios IDE.

2.2.6 Git

Git es un sistema distribuido de control de versiones para desarrollo de software enfocado a la velocidad, la integridad de los datos y soporte para flujos de trabajo no lineales. Su nombre proviene de una palabra del inglés coloquial que significa persona desagradable, según su creador, Linus Torvalds, en referencia a sí mismo.

Su desarrollo empezó a gestarse cuando varios desarrolladores del kernel de Linux dejaron de tener acceso a BitKeeper, el SCM utilizado hasta entonces para mantener el proyecto, por problemas con el propietario del mismo.

Desde ese momento, Linus Torvalds comenzó a buscar otro sistema en el que alojar Linux, el cual debía soportar un flujo de trabajo distribuido y tener un gran nivel de seguridad, pero estas exigencias y otras más eran demasiado duras para todos los sistemas de control de versiones de la época, excepto Monotone, que aún así dejaba mucho que desear en términos de rendimiento.

Por eso, Torvalds decidió comenzar a escribir su propio sistema tras finalizar una beta del kernel de Linux, el 3 de abril de 2005. El 6 de abril el proyecto fue anunciado y al día siguiente ya se autogestionaba, realizándose la primer unión entre varias ramas el 18 de ese mismo mes. Finalmente, el 16 de junio, después de cumplir el 29 de abril con el rendimiento exigido por Torvalds, Git pasa a gestionar la versión 2.6.12 del kernel de Linux.

Un mes más tarde, el 26 de julio de 2005, Torvalds delegaría el mantenimiento de la herramienta en Junio Hamano, quien se encargó de sacar la versión 1.0 el 21 de diciembre de ese mismo año y sigue gestionándola hasta la actualidad.

En un primer momento, Git fue diseñado como un sistema de bajo nivel que permitiese a terceros crear su propia interfaz, como hicieron Cogito y StGIT. Desde entonces, se ha convertido en un sistema completo de control de versiones distribuido gratuitamente bajo la licencia GNU GPL 2.

La experiencia de Torvalds manteniendo un proyecto con un gran equipo distribuido y su conocimiento del funcionamiento del sistema de ficheros se vieron reflejados en el desarrollo de Git, derivando en las siguientes decisiones de implementación:

- **Gran apoyo al desarrollo no lineal:** Git ofrece una rápida creación y unión de ramas e incluye herramientas para navegar a través de una historia no lineal. Las ramas son muy ligeras al referenciar a una única anotación, lo que junto a la estructura parental permite estructurar la rama al completo.

- **Gestión distribuida:** como alguno de sus predecesores, Git realiza una copia local completa del desarrollo, propagándose los cambios en estos repositorios locales. Los cambios llevados a cabo en el servidor se importarán como nuevas ramas para ser fusionados como si fueran ramas locales.

- **Compatibilidad con los sistemas y entornos existentes:** los repositorios pueden ser publicados mediante HTTP, FTP, rsync o un protocolo nativo, ya sea a través de una conexión TCP/IP simple o de cifrado SSH. Asimismo, Git tiene la posibilidad de emular servidores CVS para tener compatibilidad con clientes de ese formato ya existentes.

- **Gestión eficiente de proyectos grandes:** incluye varias mejoras de optimización de la velocidad de ejecución como la rapidez de gestión de diferencias entre archivos.

- **Autenticación criptográfica de historial:** el historial de Git se almacena de manera que una anotación depende por completo de todos los realizados anteriormente, por lo que una vez publicado no es posible modificar anotaciones anteriores sin afectar a ésta.

- **Renombrado en base a similitudes:** Git trata el renombrado de ficheros basándose en las similitudes entre éstos (a parte del nombre), para evitar la misma denominación para diferentes ficheros.

- **Diseño basado en un kit de herramientas:** Git fue diseñado al principio como un conjunto de programas C apoyados en scripts de línea de comandos y, pese a que estos scripts han sido rescritos en C para mejorar su rendimiento, este diseño permite encadenar fácilmente componentes. Esta característica permite, por ejemplo, gestionar correctamente uniones incompletas que necesiten de edición manual.

- **Acumulación de residuos:** la cancelación de operaciones deja objetos inutilizados en la base de datos que se acumulan y, pese a ser una pequeña fracción de todos los objetos manejados, Git elimina automáticamente esos restos cuando se han acumulado suficientes.

2.2.7 GitFlow

GitFlow es un modelo de flujo de trabajo para Git que da mucha importancia a las ramas. Pese a ser algo complejo, se adapta perfectamente al trabajo real que se realiza en muchos desarrollos ya que nació con la idea de evitar errores y facilitar el día a día de los desarrolladores al reducir el número de conflictos mediante un uso distribuido de ramas que impida que dos programadores trabajen a la vez en la misma rama.

Se basa en los siguientes tipos de ramas, cada uno de ellos con un objetivo en concreto:

- **Rama master:** es la única rama proporcionada por Git a la hora de crear el repositorio. Nunca se va a llevar a cabo ningún desarrollo en esta rama, que estará sincronizada en todo momento con el servidor remoto, ya que tiene como objetivo ser el contenido de las versiones de producción, de manera que siempre esté apuntando a la última versión del proyecto. Es por ello que todas las anotaciones que se realicen en ella sean únicamente versiones estables y estén representadas mediante etiquetas.

- **Rama develop:** esta rama funciona paralelamente a master, pero, en vez de contener las versiones desplegadas en producción, tanto ella como su copia en el servidor albergarán todo el estado del proyecto hasta la última anotación realizada. Cuando los desarrolladores quieran lanzar una nueva versión, bastará únicamente con unir esta rama con master y asignar un número de versión mediante una etiqueta.

- **Ramas de funcionalidades:** se creará una rama de este tipo cada vez que sea necesario llevar a cabo una nueva característica del proyecto, de modo que lo ideal sería realizar todo el desarrollo en este tipo de ramas. Creadas a partir de develop, su nombre debe reflejar el propósito para el cual fueron creadas, además de no entrar en conflicto con el de algún otro tipo de rama. Una vez finalizada la tarea, la rama deberá ser integrada sin fast forward en develop, de manera que quede constancia de su existencia aunque sea borrada tras la integración. En principio este tipo de ramas no tienen por qué estar subidas al servidor, aunque podrá hacerse si se desea compartir el desarrollo entre varios programadores.

- **Ramas de lanzamiento:** este tipo de ramas se utiliza a la hora de crear una nueva versión en producción, consiguiendo así liberar cuanto antes develop para continuar con el desarrollo. Estas ramas contendrán únicamente las anotaciones específicas para preparar la versión, como cambiar el número de versión, compilar la documentación necesaria, empaquetar librerías, etc. Al igual que las ramas de funcionalidades, se crean a partir de develop y su nombre debe ser “release-” seguido del número de versión a generar. Una vez terminada la preparación de la versión, la rama será integrada en master y etiquetada con el número de versión, pero también habrá que unirla con develop para incluir los cambios en el desarrollo. Finalmente, la rama de lanzamiento podrá ser borrada. Cabe destacar que,

si bien este tipo de ramas son únicamente para la preparación de versiones, si aparece un nuevo bug durante ese proceso, éste podrá ser corregido en esa misma rama.

- **Ramas de bugs urgentes:** su funcionamiento es muy similar al de las ramas de lanzamientos. Su cometido es arreglar algún fallo de tal importancia que es necesario sacar inmediatamente una nueva versión del proyecto con la resolución del problema. Por ello estas ramas se crean a partir de master con su nombre fijado mediante “hotfix-” y el número de la versión que resolverá el fallo. Una vez solucionado, la rama se integrará en master (etiquetándose con el número de versión) y también en develop, para que el fallo no siga reproduciéndose en futuros desarrollos. De todos modos, existe una excepción para este tipo de ramas y es que, en el caso de que ya exista una rama de lanzamiento, en vez de integrar los cambios de la rama de bug urgente en master y develop, se hará en la rama de lanzamiento para que en la nueva versión que está a punto de lanzarse no se reproduzca más el problema.

- **Ramas de soporte:** siendo aún un concepto experimental, estas ramas sirven para ofrecer soporte a una versión antigua del proyecto que aún se quiera mantener en producción en paralelo con la última, de manera que se pueda realizar sin problemas el mantenimiento de las dos a la vez.

En este gráfico se resume el funcionamiento de todas las ramas propuestas por el modelo GitFlow:

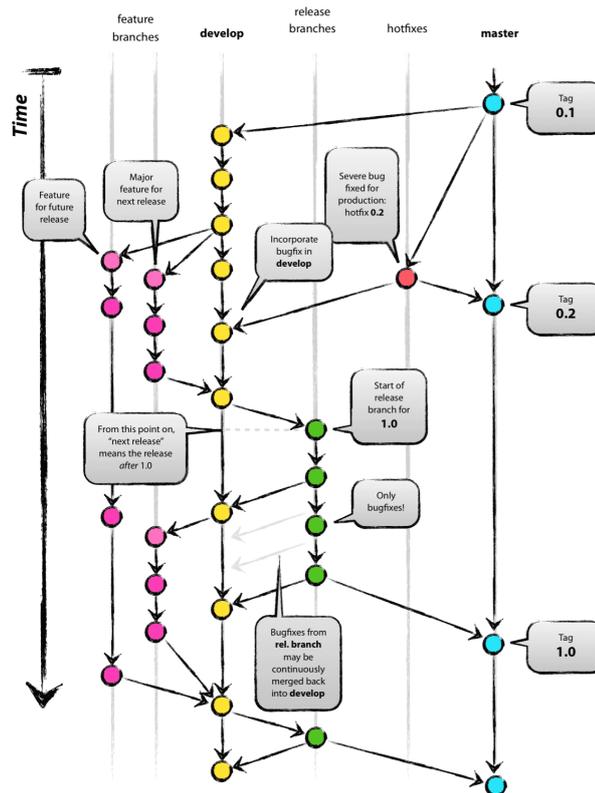


Figura 3. Ramas del modelo de flujo de trabajo GitFlow [Dri10]

2.2.8 Balsamiq Mockups

Balsamiq Mockups es una aplicación que facilita y agiliza la creación de bocetos y esquemas a la hora de diseñar una nueva aplicación o sitio web. Además de aplicaciones nativas para Mac OS X, Linux y Windows, Balsamiq dispone de una versión web que permite trabajar desde cualquier lugar.

Pensada para ser tan rápida y sencilla como crear bocetos con lápiz y papel, ofrece también la posibilidad de añadir elementos como barras de direcciones, botones o alertas sobre un lienzo en blanco, pero con las ventajas de una herramienta digital como pueden ser arrastrar para mover elementos y cambiarlos de tamaño, hacer cambios sin empezar de nuevo,...

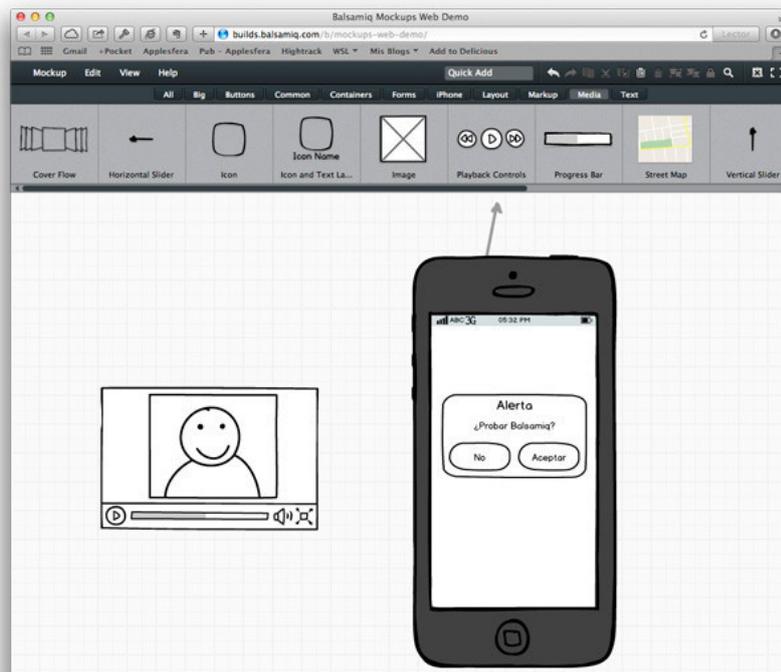


Figura 4. Versión web de Balsamiq Mockups [San13]

Dispone además de varias opciones extra como poder crear plantillas reutilizables, atajos de teclados, exportar los bocetos a PNG o PDF y, sobre todo, la posibilidad de utilizar dos modos de vista: uno tipo esbozo y otro más refinado que muestra un aspecto final más acorde a la realidad.



Figura 5. Modos de vista de Balsamiq Mockups [San13]

Otra de las funcionalidades que hacen tan interesante a Balsamiq es el modo de trabajo colaborativo, que permite que varios usuarios trabajen a la vez en un mismo boceto, ya sea creándolo, modificándolo o escribiendo comentarios o anotaciones para los compañeros, además de poder mostrárselo a los clientes. También destacar que la herramienta es adaptable a otros servicios como Google Drive o JIRA para estar integrada lo máximo posible en el flujo de trabajo.

2.2.9 StarUML

StarUML es una herramienta UML creada por MKLab. Su objetivo era dar una alternativa de software libre (en este caso bajo licencia GNU GPL) a grandes aplicaciones comerciales como Rational Rose o Borland Together.

La aplicación soporta la mayoría de los tipos de diagramas especificados en UML 2.0, careciendo actualmente de los diagramas de objetos, paquetes, sincronización e interacción, aunque los dos primeros pueden ser aceptablemente modelados con el editor de diagramas de clase.

Fue inicialmente programada en Delphi, una de las razones por las que la aplicación dejó de tener actualizaciones desde diciembre de 2005, pese a que algunos módulos externos sí que fueran actualizados.

Sin embargo, en 2014, aparece la beta de la versión 2.0.0, una versión totalmente reescrita, como software propietario, aunque su versión comunitaria aún sigue disponible y con sus foros bastante activos.

Actualmente, la última versión de los creadores iniciales, que data del 27 de julio de 2015, está disponible bajo el nombre StarUML 2, incluyendo muchas funcionalidades como soporte para extensiones, exportación a PNG, JPEG y SVG, generación de documentación HTML, APIs abiertas o generación de código C#, C++ y Java.

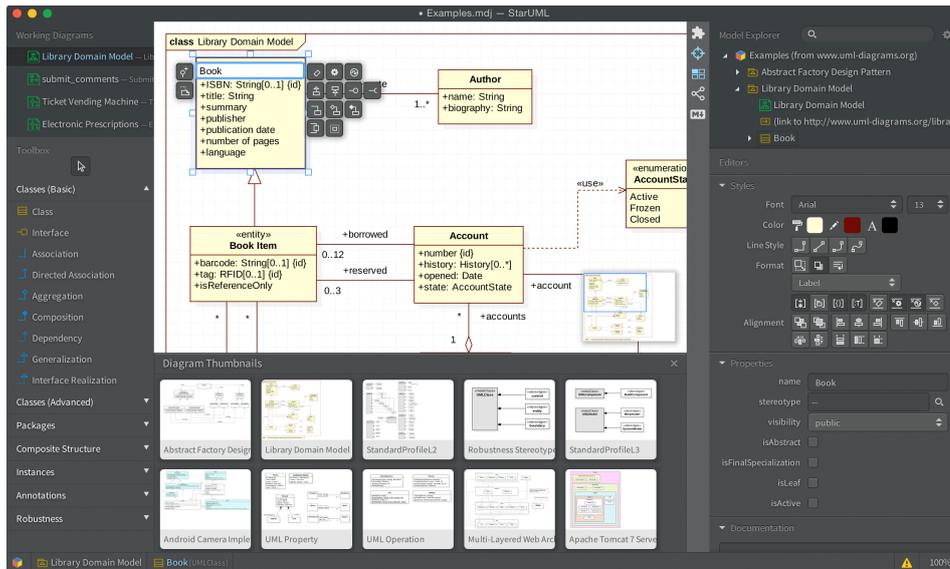


Figura 6. Interfaz de StarUML 2 [SU]

2.2.10 Scrum

Scrum es una metodología ágil de desarrollo software definida por Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi a principios de los 80 al analizar los métodos de desarrollo de las principales empresas tecnológicas. Su nombre proviene de la comparación que Nonaka y Takeuchi hicieron de la forma de trabajo en equipo con el avance de una melé de rugby (Scrum en inglés).

Pese a que el origen de la metodología se encuentra en empresas de productos tecnológicos, ésta es aplicable a proyectos con requisitos inestables y que requieran de rapidez y flexibilidad, precisamente características comunes en proyectos software. Por ello, Ken Schwaber aplicó en 1995 los principios de Scrum al desarrollo software mediante un marco de reglas empleado por él mismo en la implementación de Delphi.

Scrum se basa en la posibilidad de que existan cambios en los requisitos por parte del cliente o las necesidades del propio proyecto, lo que dificulta llevar a cabo una planificación precisa del desarrollo. Es por ello que adopta una aproximación práctica intentando maximizar la capacidad del equipo para realizar entregas frecuentes y responder a los cambios en los requisitos.

Este método trata de organizar el trabajo en periodos llamados sprints. Idealmente su duración debe ser constante y fijada por el equipo en función de la experiencia previa, estando entre las dos o tres semanas, pero es posible ajustarla en función del ritmo del equipo, aunque sin mucha relajación. Una vez finalizado el sprint, se deberán entregar los avances logrados en un prototipo totalmente entregable para el cliente.

Para la planificación de estos sprints es necesario haber definido previamente el product backlog. Se trata de un documento de alto nivel que contiene todos los requisitos del proyecto junto con sus descripciones, además de estimaciones a grandes rasgos tanto del valor para negocio como del esfuerzo de desarrollo necesario, de manera que sea posible fijar las prioridades de las diferentes tareas en base a esas dos variables.

De todas las funcionalidades reflejadas en el product backlog se selecciona un subconjunto para ser desarrollado durante el siguiente sprint, denominándose este paquete como sprint backlog. Cada una de estas tareas no puede superar las 16 horas de duración y, de ser así deberá ser dividida en subtareas, para que cada el equipo se las reparta del modo que estime oportuno.

Antes del comienzo de cada sprint, se consulta el burn down chart, una gráfica que mide la cantidad de requisito pendientes de realizar, para observar el progreso del proyecto. Normalmente esta gráfica tendrá un sentido descendente hasta llegar al eje horizontal, lo que indicará el final del proyecto. Sin embargo, la creación de nuevos requisitos retrasará ese final al reducir el ritmo de descenso de la gráfica.

Scrum se basa en equipos autoorganizados, en los cuales al menos uno de sus miembros toma uno de los siguientes roles [Gar14] :

- **Product owner:** es el representante del cliente dentro del proveedor y el encargado de que controlar el trabajo del equipo desde el punto de vista de negocio. Su principal labor consiste en mantener el product backlog.

- **Scrum master:** pese a que Scrum es una metodología fácil de aprender y su aplicación requiere poco esfuerzo, el Scrum master es una figura que protege al equipo de cualquier obstáculo que aparezca asegurándose de que la metodología se emplea como es debido.

- **Equipo de desarrollo:** suele ser un pequeño equipo de entre tres y nueve personas que cubran todas las habilidades necesarias para llevar a cabo su labor, que no es otra que entregar el producto.

- **Stakeholders:** esta figura engloba tanto a los beneficiarios de la creación del producto como a quienes lo hacen posible. Únicamente interactúan en el proceso mediante las revisiones de sprints.

- **Administradores:** se encargan de crear el ambiente oportuno para el desarrollo del producto.

Así mismo, Scrum también pretende mejorar la comunicación entre miembros de los equipos mediante la realización de reuniones de los varios tipos:

- **Daily Scrum o stand-up meeting:** se trata de una reunión diaria de todo el equipo, no superior a 15 minutos, para conocer el estado del proyecto. Durante ella, cada uno de los miembros del equipo debe contar qué hizo el día anterior, qué piensa realizar ese día y poner en conocimiento de los demás si tiene algún problema que le impida avanzar.

- **Scrum de Scrum:** generalmente se realizan cuando en la compañía existe más de un equipo Scrum y trata de evitar problemas de solapamiento o integración. Suele celebrarse después de cada daily Scrum o máximo cada dos días, asistiendo únicamente una persona designada por cada uno de los equipos.

- **Reunión de planificación del sprint:** se celebra al comienzo de cada sprint y en ella se define el sprint backlog para conocer qué trabajo se llevará a cabo durante el sprint. Esta planificación no puede superar las ocho horas.

- **Reunión de revisión del sprint:** al final de cada sprint también se realiza otra reunión en la cual se revisa el trabajo completado y no completado y se presenta el prototipo a los interesados. Todo ello en un máximo de cuatro horas.

- **Retrospectiva del sprint:** también después de cada sprint, durante cuatro horas todos los miembros del equipo dan sus impresiones sobre el sprint recién finalizado, con el propósito de mejorar el proceso en todo lo posible.

Esta metodología, por todo lo comentado anteriormente, conlleva varios beneficios al desarrollo del proyecto, principalmente:

- **Flexibilidad a cambios:** Scrum está pensado para adaptarse a posibles cambios en los requisitos por las necesidades del cliente o la evolución del mercado.

- **Reducción del tiempo de lanzamiento:** cada uno de los prototipos generados al final de cada sprint permiten al cliente utilizar el producto antes de estar totalmente finalizado.

- **Mayor calidad del software:** el método de trabajo y la necesidad de tener versiones funcionales tras cada iteración ayuda a la calidad del software.

- **Mayor productividad:** la eliminación de burocracia y la motivación del equipo a través de su autonomía repercute en una mayor productividad.

- **Maximiza el retorno de la inversión:** la priorización del product backlog colabora con la creación de un software únicamente con las funcionalidades que otorguen un mayor valor de negocio.

- **Predicciones de tiempos:** tras varios proyectos siguiendo esta metodología es posible estimar la velocidad media del equipo, haciendo posible una mayor precisión a la hora de realizar predicciones futuras.

- **Reducción de riesgos:** el realizar en primer lugar las funcionalidades con mayor valor, junto con el conocimiento de la velocidad del equipo permite conocer la existencia de riesgos lo antes posible.

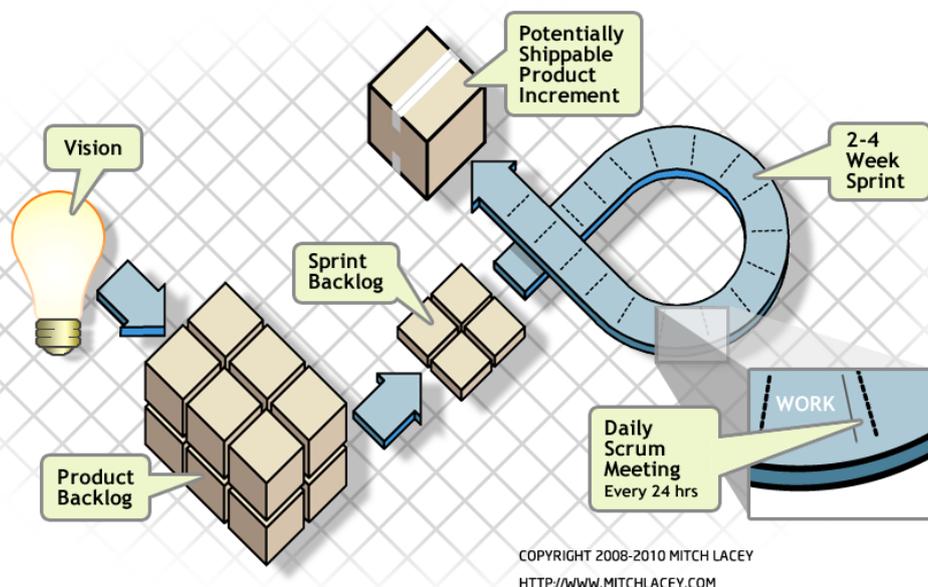


Figura 7. Flujo de trabajo de la metodología Scrum [WK]

2.2.11 Targetprocess

Targetprocess es un software de gestión de proyectos enfocado a las metodologías de desarrollo Scrum y Kanban. Está disponible como SaaS a través de navegador web, como aplicación móvil para Android, iPhone y iPad y como paquete descargable.

La versión 1.0, basada en planteamientos de Extreme Programming, fue lanzada el 15 de noviembre de 2004, llevándose posteriormente el premio Jolt Productivity Award en 2006 cuando se encontraba ya por la versión 1.4

Tras la obtención del premio, Targetprocess sacó la versión 2.0 de su herramienta ese mismo año. Significó la inclusión de nuevas funcionalidades como flujos de trabajo personalizables, contadores de tiempo, búsqueda y planificación de lanzamientos a través de historias de usuario. Todas estas innovaciones hicieron que repitiera como ganadora del Jolt Productivity Award también en 2008.

Más adelante, Targetprocess 3.0 fue presentada en septiembre de 2013 con una nueva interfaz de usuario, aplicación para iOS y actualizaciones en tiempo real.

Actualmente, Targetprocess soporta varias metodologías de desarrollo software como Extreme Programming, Kanban y Scrum, ofreciendo la posibilidad de trabajar con tableros, listas, líneas temporales o vistas personalizables en los que encontrar una gran cantidad de información y múltiples posibilidades de edición y personalización, además de poder ser compartidas con quien se desee.

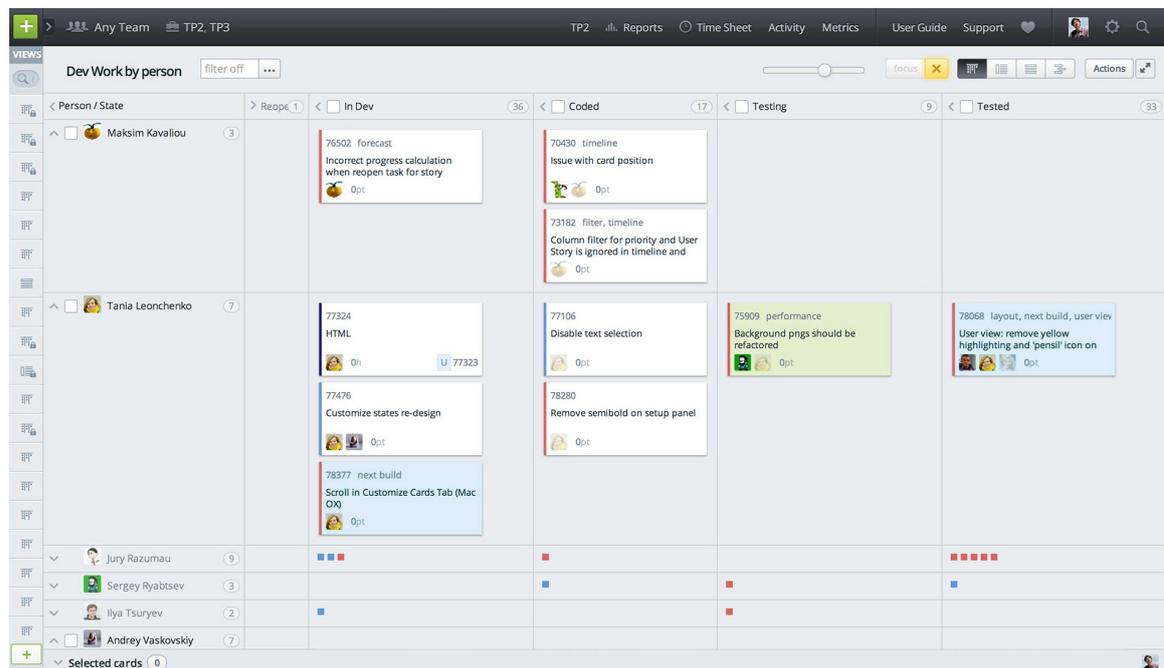


Figura 8. Tablero de trabajo por persona en Targetprocess 3 [TP]

En términos de gestión, Targetprocess permite generar reportes gráficos con visualizaciones flexibles para vigilar los procesos de la compañía, realizando un seguimiento del progreso a todos los niveles y monitorizando todas las métricas importantes.

Targetprocess posee múltiples posibilidades de integración con, por ejemplo, Eclipse, Git, JIRA, Subversion, o Visual Studio, además de opciones de personalización e integración a través de una API REST, un SDK de plugins y Mashups.

2.3 Soluciones similares

2.3.1 mLearn

mLearn es una aplicación móvil desarrollada por Mobile Learning Pty Ltd., una compañía australiana dedicada a las aplicaciones móviles para la educación.

La empresa comenzó como Three Thirds creando software móvil personalizado para Moodle, como por ejemplo la aplicación de The Timothy Partnership, una escuela online australiana dedicada a enseñanzas relacionadas con la teología y el sacerdocio, que fue lanzada durante el primer semestre de 2013.



Figura 9. Vista de login de la aplicación de The Timothy Partnership [TT]

Sin embargo, en 2014 se crea Mobile Learning Pty Ltd. para ayudar a las organizaciones a usar Moodle a través de aplicaciones móviles para su profesorado, personal y alumnado.

Fruto del trabajo de esta nueva compañía, nace mLearn, una aplicación móvil capaz de integrarse con instalaciones de Moodle. Especialmente diseñada para iPhone, iPad y iPod Touch, permite realizar al usuario las siguientes funciones:

- Acceso a los cursos matriculados, secciones, módulos y materiales.

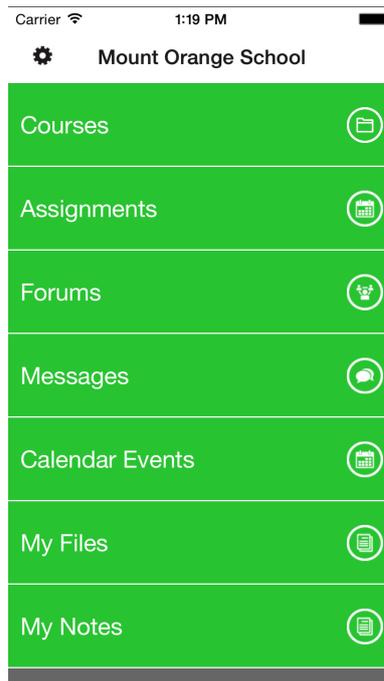


Figura 10. Menú inicial de la aplicación mLearn [MLPL]

- Descargar ficheros para acceder a ellos sin conexión.

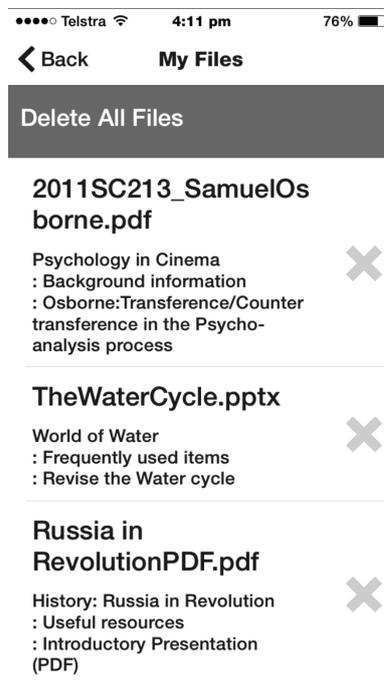


Figura 11. Vista de contenido descargado de la aplicación mLearn [MLPL]

- Navegar por foros, descargar ficheros adjuntos en las discusiones y escribir en ellas si el centro ha instalado en Moodle el plugin especial de mLearn.



Figura 12. Vista de foros de la aplicación mLearn [MLPL]

- Ver a los usuarios del curso.
- Ver y salvar eventos del calendario.
- Ver y salvar fechas límites de tareas.

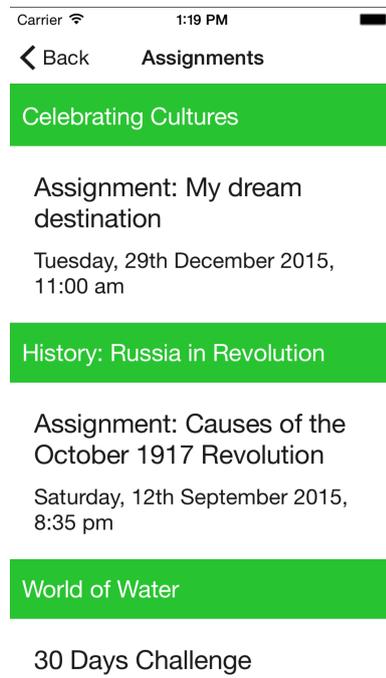


Figura 13. Vista de tareas de la aplicación mLearn [MLPL]

- Crear notas usando texto, cámara y vídeo.

- Soporte a la accesibilidad a través de Voice Over.
- Integración con otras aplicaciones de iOS.

Actualmente está disponible la versión 1.0.5, que fue liberada el 8 de septiembre de 2015 y es compatible con instalaciones de Moodle con versiones superiores a la 2.7. Respecto a la versión anterior, ésta incorpora mejoras en el uso de los foros y solución de varios bugs menores.

Análisis

3.1 Descripción general

Se tiene como objetivo crear una aplicación móvil compatible con dispositivos Apple iPad que permita la interacción con la plataforma docente Aula Global 2.

Aula Global 2 se trata de una instalación Moodle para la Universidad Carlos III de Madrid, por lo que es posible utilizar los servicios web proporcionado por ésta para entablar una comunicación fiable y constante entre el dispositivo y el servidor, de manera que los datos presentes en ambas plataformas sean consistentes.

Además, estos servicios web permitirán que se realicen una gran mayoría de las funcionalidades definidas para la aplicación, que son las siguientes:

- Un usuario de Aula Global 2 deberá ser capaz de acceder a la aplicación utilizando su mismo usuario y contraseña para lo que se deberán validar con el servidor tales datos.
- Además de poder consultar los cursos en los que se encuentra matriculado, el usuario podrá marcar como favoritos los que desee para acceder más fácilmente a ellos desde la sección de favoritos.
- Se tendrá acceso a todos y cada uno de los recursos contenidos en sus cursos. Sin embargo, no será posible realizar las tareas propuestas en ellos, por lo que se mostrará a cambio un resumen con su estado y su calificación si ya está corregida.
- El usuario podrá ocultar, renombrar o eliminar recursos de un curso si posee los permisos necesarios para llevar a cabo la tarea.
- Se podrán consultar los próximos eventos del usuario, incluyendo todas las anotaciones que tenga en el calendario de Aula Global 2. Además existirá la posibilidad de sincronizar tales eventos con el calendario del dispositivo.
- Cada curso tendrá una sección en la que acceder a todos los foros en los que el usuario esté incluido. A través de ella, el usuario podrá leer y comentar todas las conversaciones de tales foros, recibiendo además notificaciones push con cada edición de un foro al que esté suscrito.

3.2 Product backlog

Tras el planteamiento inicial de las posibles funcionalidades de la herramienta, se tuvieron varias reuniones en las que se profundizó en exactamente qué cometidos debía llevar a cabo la aplicación y cómo debía hacerlo, obteniéndose finalmente la especificación de requisitos disponible en la sección 10.1 de Anexos.

También en tales reuniones se tomó la decisión de, a partir de ese momento, comenzar a aplicar la metodología Scrum para el análisis y desarrollo de la herramienta. Esta metodología no considera necesaria una especificación de requisitos clásica, por lo que los requisitos generados fueron convertidos a la entidad empleada en metodologías ágiles para reflejar las necesidades del cliente: las historias de usuario. El conjunto de todas ellas toma

el nombre de product backlog y marca los objetivos a conseguir durante la implementación del proyecto.

A su vez, cada una de estas historias de usuario contiene una serie de tareas que, una vez finalizada, permitirán que la aplicación satisfaga las necesidades del cliente o usuario que precisamente reflejan las historias de usuario.

Concretamente para este proyecto se han identificado las historias de usuario detalladas a continuación.

3.2.1 Autenticación

Se permitirá al usuario acceder a la app con el mismo usuario y contraseña que emplea para acceder a la aplicación web, teniendo la opción de elegir si recordar tales credenciales o no. Además, una vez dentro del sistema, el usuario tendrá la opción de cerrar sesión.

3.2.2 Menú

Se creará un menú de navegación que permita al usuario moverse por las diferentes secciones de la aplicación.

3.2.3 Sección *Etiquetas*

A parte de las funcionalidades habituales de la versión web de Aula Global, se quería dotar al usuario de algún valor añadido en la aplicación y una de las ideas que prosperó fue la posibilidad de marcar cursos y contenidos descargados como favoritos para acceder más rápidamente a ellos.

Sin embargo, se decidió ir más allá de un simple listado de favoritos y crear una serie de etiquetas personalizables para el que usuario pueda categorizar sus cursos y contenidos según desee.

A tal efecto se creó la sección *Etiquetas*, que contendrá un listado con los cursos y contenidos descargados que el usuario ha marcado con alguna de las etiquetas disponibles. En caso de no haber ninguno, se mostrará un mensaje informando de ello.

En esta sección también se podrá quitar la etiqueta a cada uno de los elementos etiquetados, además de disponer de una vista de ajustes en la que se podrá crear, editar y eliminar etiquetas.

3.2.4 Sección *Mis Cursos*

El usuario tendrá acceso a un listado de los cursos en los que se encuentre matriculado. Desde este listado, podrá entrar a cada uno de estos cursos además de etiquetarlos.

La vista de detalle de cada curso permitirá visualizar y descargar cada uno de los recursos que éste contenga, suscribirse y participar en sus foros, además de editar su contenido si el usuario tiene los permisos suficientes para ello.

3.2.5 Sección *Eventos*

Aula Global contiene un calendario en el que se muestran los eventos de cada uno de los cursos en los que esté matriculado el usuario como fechas de exámenes, seminarios o entregas de prácticas. También le da la posibilidad a éste de crear sus propios eventos según sus necesidades.

En la futura aplicación de iPad se ha querido mantener parte de esta funcionalidad por lo que el usuario tendrá acceso a una vista en la que se agruparán todos los eventos del usuario en la plataforma, agrupados por curso y ordenados cronológicamente.

Además el usuario tendrá la opción de sincronizar tales eventos con su calendario personal del dispositivo a través de la aplicación de iOS Calendario.

3.2.6 Sección *Contenido Descargado*

El usuario tendrá la opción de descargar contenidos de sus diferentes cursos de manera que estos estén posteriormente disponibles en la sección *Contenido Descargado* para ser consultados offline.

Además, el usuario podrá etiquetar, renombrar y eliminar esos contenidos desde dicha sección siempre que quiera.

3.2.7 Notificaciones push

Las notificaciones push es una forma de comunicación en la que un servidor envía mensajes alertando acerca de la existencia de nueva información a un consumidor, generalmente dado de alta en el sistema por el interés en tal información.

En este caso, la aplicación deberá permitir la recepción de notificaciones push desde un servidor habilitado para tal servicio, de manera que el usuario se mantenga al día de los foros a los que se haya suscrito.

3.3 Diagramas de casos de uso

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso de la aplicación en los que se pueden observar los diferentes procesos que el usuario puede llevar a cabo en la herramienta y cómo éstos se relacionan entre sí.

Se ha realizado un diagrama de casos de uso por cada una de las historias de usuario en las que ha sido dividida la aplicación, manteniéndose la correspondencia de que cada una de las tareas presentes en ellas equivale a un caso de uso.

Además, para cada uno de los casos de uso incluidos en los siguientes diagramas se ha elaborado una tabla en la que se incluyen datos que ayudan a su comprensión como sus condiciones, sus referencias o los posibles flujos que en él se puedan dar. Todas estas tablas han sido incluidas en Anexos, concretamente en la sección 10.2.

En primer lugar, se muestra el diagrama de casos de uso elaborado para la historia de usuario Autenticación, que refleja como el usuario puede realizar en el sistema las tareas de login y logout, permitiéndole de esa manera acceder a las demás funcionalidades que ofrece la aplicación o salir si ya no quiere seguir utilizándolas.

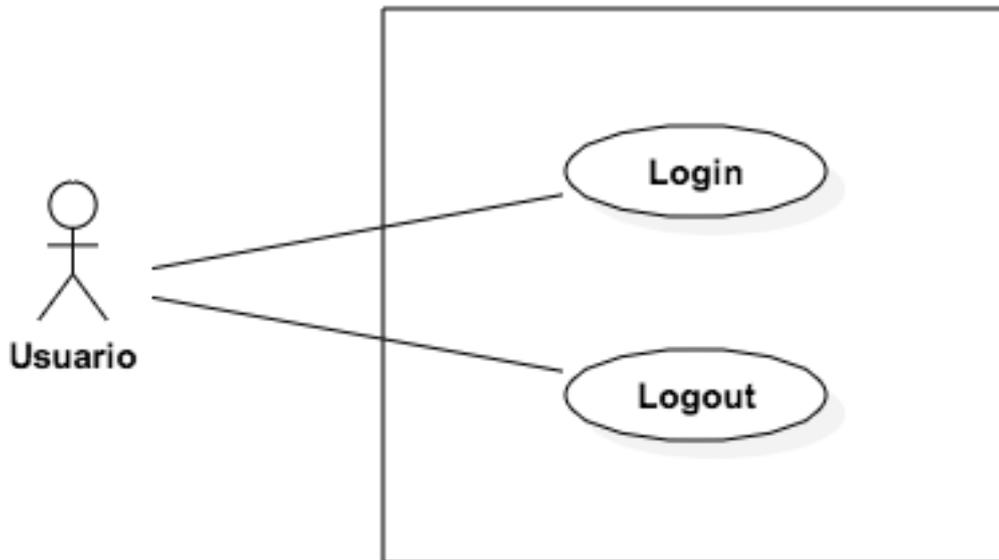


Figura 14. Casos de uso de la historia de usuario Autenticación

Respecto a la historia de usuario Menú, el usuario únicamente tiene opción de realizar una tarea básica para el correcto funcionamiento de la herramienta: acceder al menú de ésta y, a través de él, navegar como desee entre las diferentes secciones que la componen.

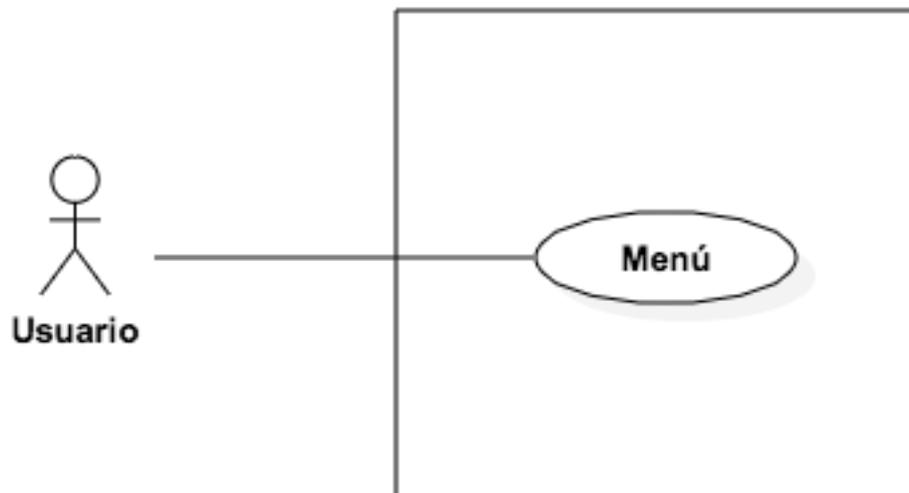


Figura 15. Casos de uso de la historia de usuario Menú

Análisis

En cambio, el diagrama de casos de uso de la historia de usuario Etiquetas ya es más complejo que los anteriores. En este caso, el usuario puede acceder a la sección *Etiquetas* y, una vez ahí, consultar los elementos que haya etiquetado, desetiquetarlos o entrar a la vista de ajustes de etiquetas. En esta pantalla, podrá crear una etiqueta nueva, editar una ya existente o borrarla, lo que implicaría desetiquetar a todos los elementos previamente marcados con esa etiqueta.

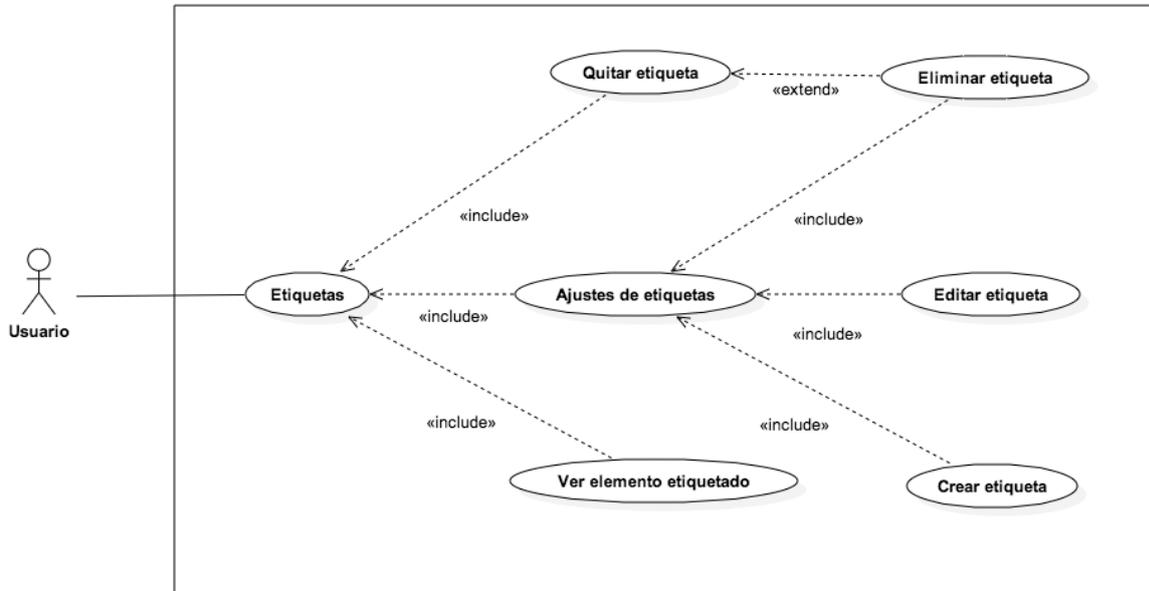


Figura 16. Casos de uso de la historia de usuario Etiquetas

3.3 Diagramas de casos de uso

Sin embargo, la sección más compleja de la aplicación es, sin lugar a dudas, *Mis Cursos*. Como refleja este diagrama de casos de uso, el usuario, al entrar en la sección, puede elegir entre etiquetar un curso o acceder a sus contenidos. Esta vista de detalle de un curso le permitirá a su vez descargar algún contenido para su visualización sin conexión, abrir una carpeta de recursos o consultar archivos, enlaces y actividades. Igualmente, en esta vista estará disponible la visualización de foros, en cuyo detalle el usuario podrá cambiar su suscripción, crear un nuevo tema o entrar a la vista de uno ya existente, desde donde será posible responder a cualquiera de los mensajes en él escritos. Además, si el usuario posee permisos de edición en el curso cuyo detalle está consultando, tendrá la opción de activar el modo de edición para eliminar, renombrar u ocultar cualquier recurso.

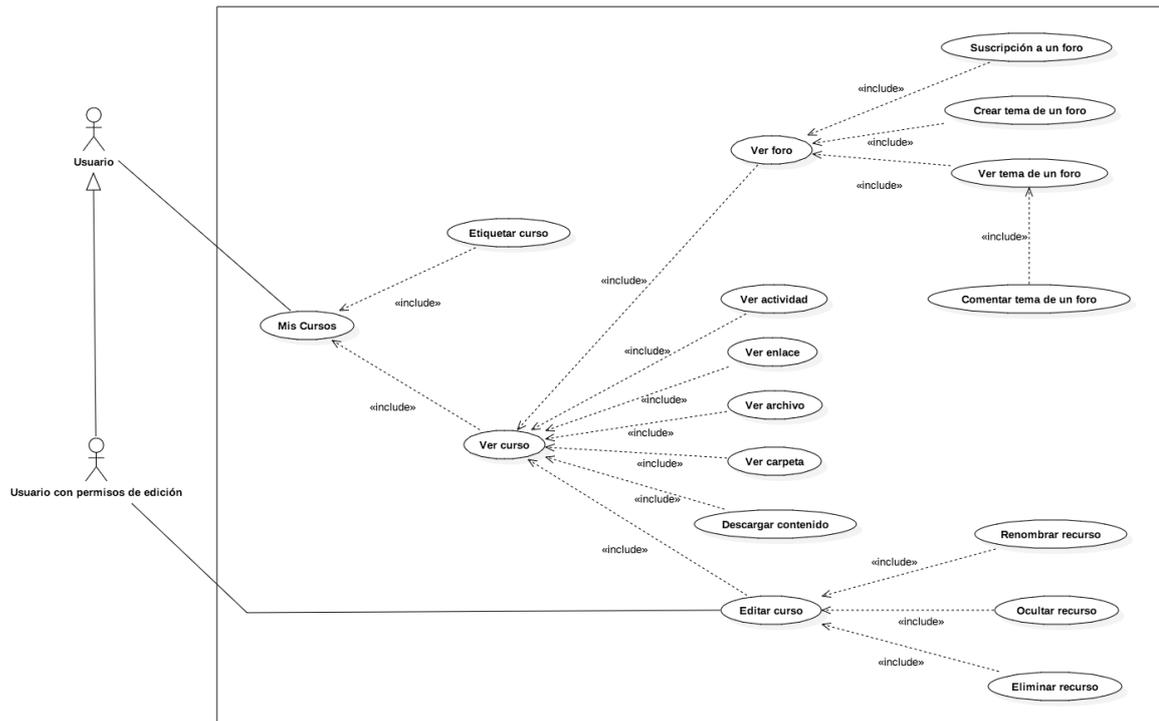


Figura 17. Casos de uso de la historia de usuario Mis Cursos

En cuanto a la historia de usuario de Eventos, su diagrama de casos de uso refleja lo básico de esta sección. El usuario únicamente podrá consultar el listado de próximos eventos de su calendario de Aula Global con información como la fecha o a qué curso pertenece, así como añadirlos a su calendario personal en el dispositivo.

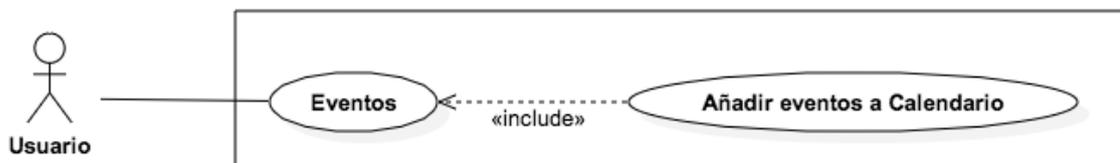


Figura 18. Casos de uso de la historia de usuario Eventos

El próximo diagrama de casos de uso corresponde a la historia de usuario de Contenido Descargado y representa cómo el usuario, una vez ha accedido a la sección, es capaz de consultar o etiquetar lo previamente descargado, además de activar el modo de edición para renombrarlos o eliminarlos si así desea.

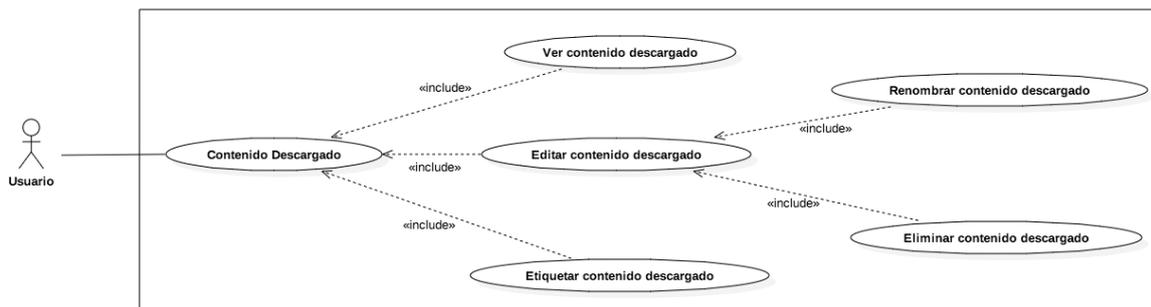


Figura 19. Casos de uso de la historia de usuario Contenido Descargado

Por último, la historia de usuario Notificaciones Push sólo dispone de un caso de uso en su diagrama y éste representa cómo el sistema avisará al usuario cada vez que se escriba nuevo contenido en algún foro al que el usuario esté suscrito.

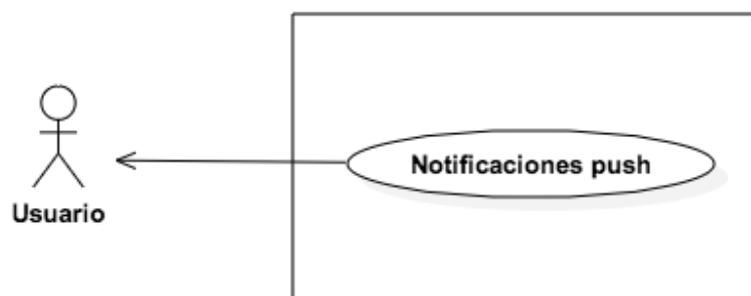


Figura 20. Casos de uso de la historia de usuario Notificaciones Push

3.4 Diagramas de actividad

Los diagramas de actividad muestran cada proceso de la aplicación como un flujo de trabajo a través de una serie de acciones que pueden ser realizadas o bien por alguno de los actores del sistema o por éste mismo y que de un nodo inicial desembocan en uno final.

En este caso a cada uno de los diferentes casos de uso mostrados en la sección anterior le corresponde un diagrama de actividad detallando cómo interactúan entre sí el usuario y la aplicación.

A continuación se muestra una selección de los más complejos o representativos de la aplicación, pudiendo consultarse el resto en la sección 10.3 de Anexos.

Para el caso de uso de Login, vemos en este diagrama cómo el usuario debe realizar cuatro acciones para acceder al sistema. En primer lugar, e indistintamente del orden, el usuario debe introducir su identificador, su contraseña y elegir si desea ser recordado por el sistema o no. Posteriormente, pulsará en “Entrar” y será el sistema el que se encargue de realizar el resto de tareas. Comenzará verificando si las credenciales son correctas o no. En

3.4 Diagramas de actividad

esta segunda hipótesis, el usuario sería informado del error, finalizando así la tarea. Sin embargo, si el usuario ha introducido bien sus datos, el sistema lo registrará y pasará a almacenar las credenciales de acceso del usuario antes de terminar si éste así lo ha elegido, dando por finalizada la tarea directamente en el caso contrario.

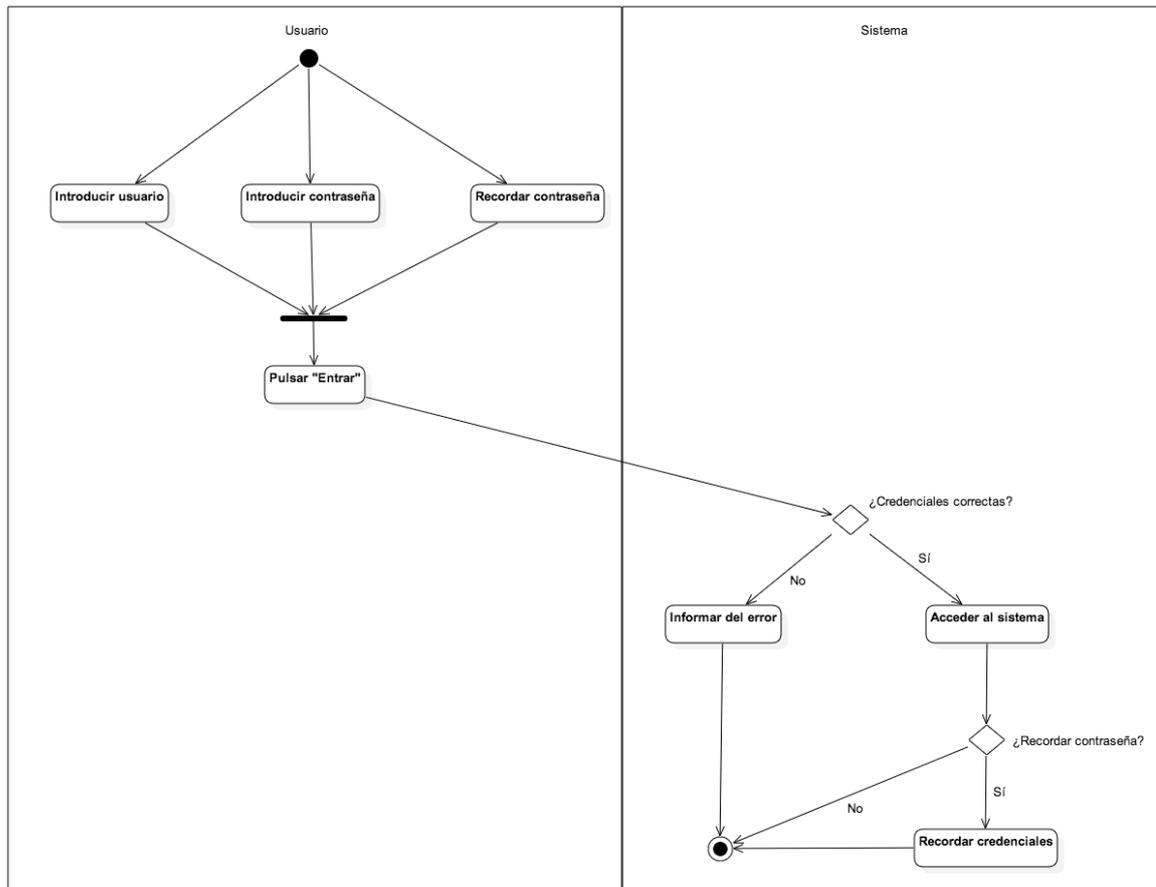


Figura 21. Diagrama de actividad del caso de uso Login

Este otro diagrama corresponde al caso de uso Eliminar Etiqueta, y muestra cómo el usuario, para realizar esa tarea, debe abrir el menú y, una vez el sistema lo haya mostrado, pulsar en “Etiquetas”. Esto hará que el sistema muestre la sección *Etiquetas* y, en el caso de no haber ningún contenido etiquetado, muestre una alerta avisando al usuario de tal hecho. Posteriormente, el usuario pulsará en “Ajustes” para que el sistema le muestre la vista de ajustes de etiquetas. Una vez llegados a ese punto, el usuario seleccionará la celda de una etiqueta ya existente, lo que mostrará un campo de texto en el que deberá borrar todo el nombre de tal etiqueta. Una vez realizado el borrado, el usuario podrá elegir entre pulsar “Intro” o directamente salir del campo de texto tocando en cualquier otra parte de la pantalla. En ese momento, el sistema comprueba si existe algún contenido o curso que tenga esa etiqueta y, en caso negativo, procede a eliminarla. Si, sin embargo, sí que existen elementos que la utilicen, el sistema avisará al usuario y éste deberá elegir entre aceptar el borrado o no. En caso afirmativo, se eliminará el etiquetado de todos esos elementos y posteriormente la etiqueta, pero, si el usuario no desea realizar finalmente el borrado, se volverá a mostrar la vista de ajustes de etiquetas.

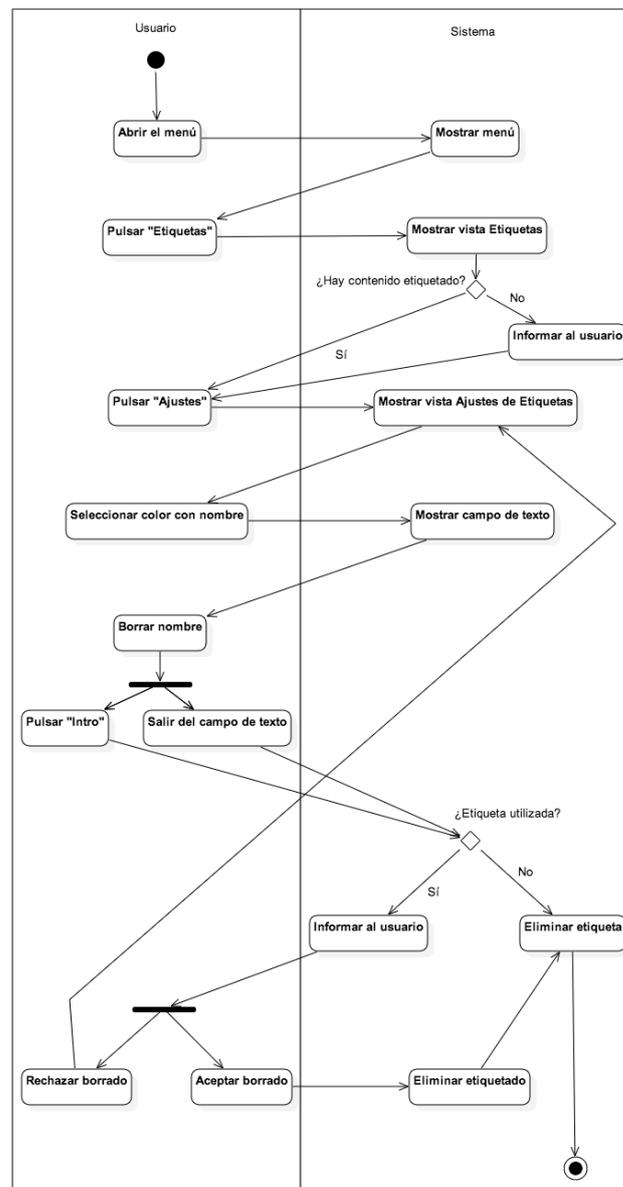


Figura 22. Diagrama de actividad del caso de uso Eliminar Etiqueta

El caso de uso Ver Archivo lleva asociado el siguiente diagrama en el que se puede observar cómo el usuario debe comenzar por abrir el menú, lo que mostrará las diferentes secciones disponibles en éste. Acto seguido, el usuario tendrá que pulsar en “Mis Cursos” para que el sistema le muestre tal vista, siempre y cuando esté matriculado en algún curso, ya que si no una alerta que le avisará de ello. Normalmente, el usuario pulsará en el curso que elija y el sistema se lo mostrará junto a todos sus recursos. Entre todos ellos, el usuario seleccionará un archivo, momento en el que el sistema, en caso de ausencia de errores, iniciará un reproductor si el fichero es de vídeo o audio o lo mostrará en cualquier otro caso. Si, al contrario, llega a producirse algún error, el usuario sería informado de tal hecho.

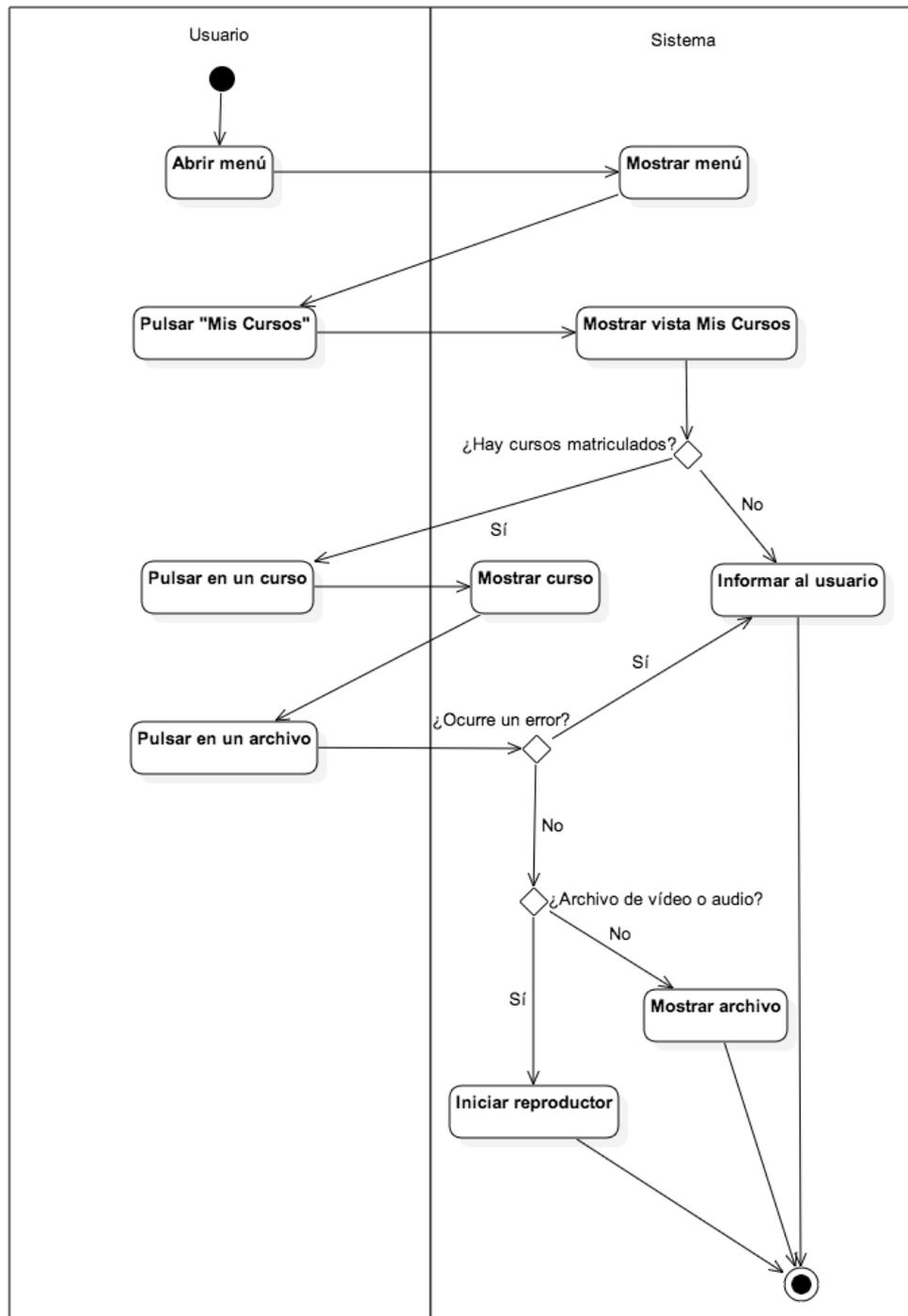


Figura 23. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Archivo

Para que un usuario pueda comentar un tema de un foro, tarea representada por el caso de uso Comentar Tema de un Foro, éste tendrá que abrir el menú y, una vez mostrado, seleccionar “Mis Cursos”. Como en el diagrama anterior, si el usuario no se encuentra matriculado en ningún curso, un mensaje de error le alertará del problema, pero, siguiendo el flujo habitual, se mostrará la lista de cursos matriculados y el usuario elegirá el que desee para que le sea mostrado. Posteriormente deberá pulsar en el foro en el que quiera escribir y, al serle mostrado el detalle del foro en ausencia de errores, seleccionar el tema deseado. Si tampoco se ha generado ningún problema, se debe pulsar en el botón “Responder” correspondiente a la réplica a la que se quiere contestar, entonces el sistema mostrará el diálogo de nueva réplica dónde el usuario escribirá lo que desee y pulsará enviar. Si no ocurre ningún error, la réplica será finalmente creada. Si, por el contrario, hay errores en estos últimos pasos, el usuario deberá ser informado en todo momento de éstos.

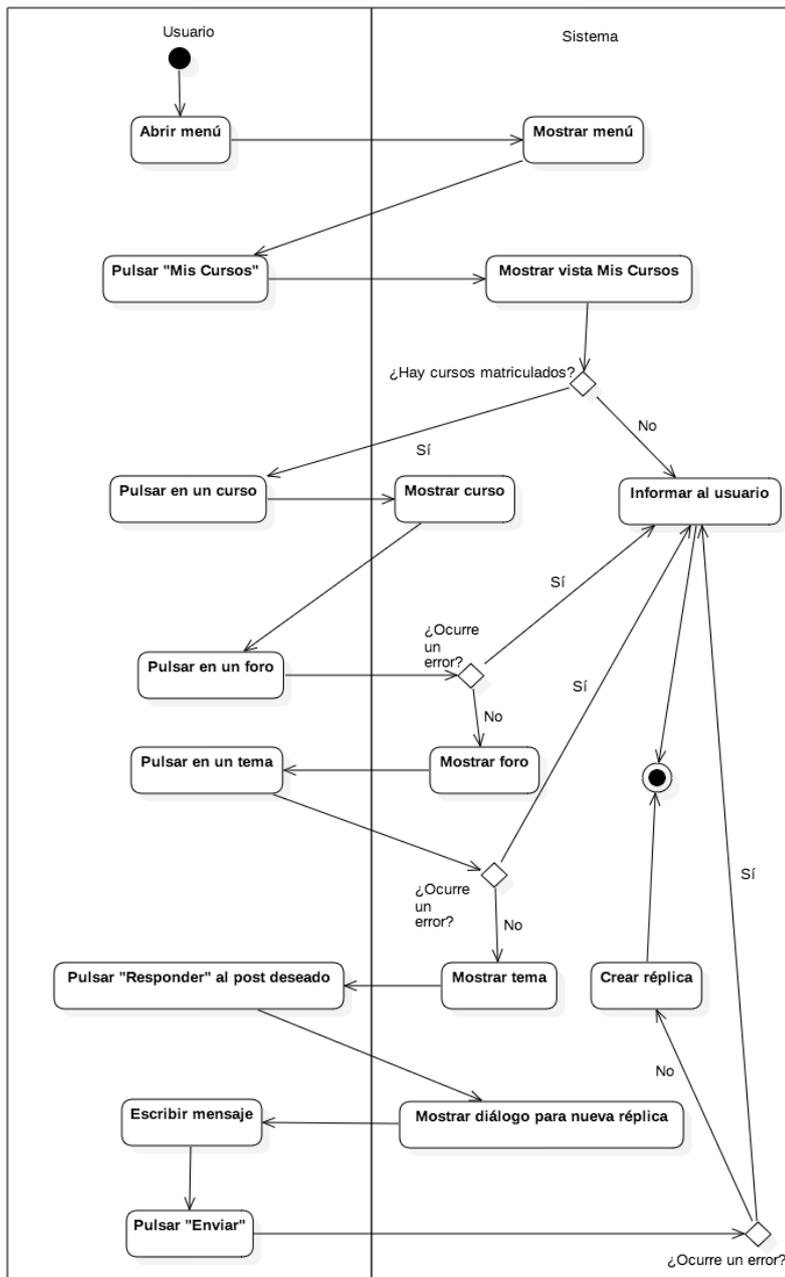


Figura 24. Diagrama de actividad del caso de uso Comentar Tema de un Foro

Diseño

4.1 Arquitectura del sistema

El patrón que se empleará para la implementación de la herramienta es el utilizado en la gran mayoría de aplicaciones de iOS: el modelo-vista-controlador.

Este paradigma se basa en separar el código en componentes según su funcionalidad, definiéndose para ello tres categorías claramente diferenciadas:

- **Modelo:** encapsula toda la información del sistema, gestionando igualmente las consultas y actualizaciones que se hagan en ella, las cuales le llegan a través del controlador. También se encarga de notificar a las vistas los datos que estas requieran para ser mostrados al usuario.

- **Vista:** aunque no puede acceder directamente al modelo, presenta la información contenida en él en un formato adecuado para que el usuario pueda consultarla e interactuar con ella. Cada vista tiene asociado a un controlador, aunque no es necesario que sepa quién es éste.

- **Controlador:** responde a eventos (normalmente acciones del usuario en la vista) y realiza peticiones de actualización al modelo siempre que los datos sean modificados mediante tales eventos. Igualmente envía comandos a su vista en caso de que se soliciten cambios en la presentación de los datos del modelo, por lo que se puede decir que sirve de enlace entre el modelo y las vistas.

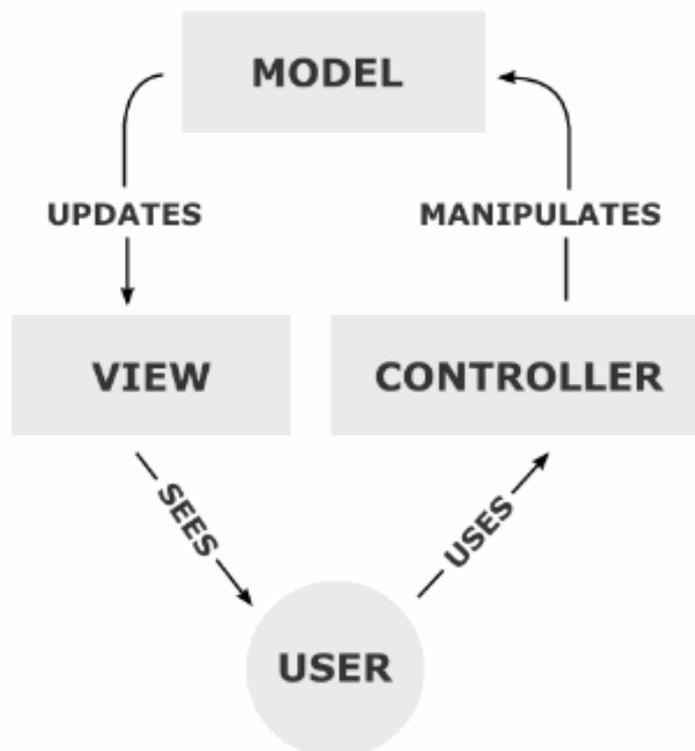


Figura 25. Representación del patrón modelo-vista-controlador [Rod14]

En algunos casos, como es el de esta aplicación, existe comunicación con agentes externos de la aplicación, generalmente servidores que, a través de APIs, ofrecen a la herramienta todos los datos necesarios, ya sea información de su base de datos o ficheros de su sistema. En este patrón, el modelo se encarga de la gestión de todos estos datos, obteniéndolos y almacenándolos de manera que puedan ser empleados en un futuro por las vistas o modificados por un controlador.

Pese a que existen muchas implementaciones del patrón modelo-vista-controlador con diferentes flujos de trabajo, el más habitual es el siguiente:

1. El usuario interactúa con la interfaz del sistema a través de las vistas generando un evento.
2. El controlador recibe por parte de la vista el evento creado por el usuario, gestionándolo frecuentemente a través de un gestor de eventos.
3. El controlador accede al modelo para actualizarlo si así es requerido por las acciones del usuario.
4. La vista muestra la interfaz de usuario por indicación del controlador, obteniendo todos los datos del modelo, de manera que se reflejen los cambios llevados a cabo por la interacción del usuario. Pese a que el modelo no puede tener conocimiento de la vista, se pueden emplear observadores entre éste y la vista para notificar cualquier cambio que se produzca.
5. Se esperan nuevas acciones del usuario para repetir de nuevo el ciclo.

4.2 Interfaz gráfica

El diseño de la aplicación comenzó con la premisa de facilitar al usuario el acceso a la información que contenga la aplicación. Para que el usuario pueda acceder en poco tiempo a cualquiera otra funcionalidad de la herramienta, se ha reducido la navegación a los mínimos pasos posibles, de manera, además de eliminar toda información innecesaria para generar el mínimo ruido visual posible.

4.2.1 Bocetos iniciales

En primer lugar se crearon bocetos para cada una de las pantallas que iban a componer la aplicación. Estos esbozos se centran en dar forma a la navegación a través de la herramienta y la forma de presentar la información sin mostrar detalles que no aportasen valor extra a ninguna de las funcionalidades.

Además, estos bocetos se realizaron intentando no generar trabajo extra a los desarrolladores de la aplicación con excesivamente complejas composiciones de vistas o transiciones entre elementos y así poder reducir lo máximo posible el tiempo de implementación.

Algunas de las catorce pantallas de la aplicación posee más de una funcionalidad dependiendo de las acciones que el usuario haya llevado a cabo en ellas, por lo que se produjeron en total veintidós diseños para cada una de las orientaciones posibles, mostrándose aquí los correspondientes al modo retrato y pudiéndose consultar los apaisados en la sección 10.4 de Anexos.

La primera vista con la que se encuentra el usuario al iniciar la aplicación y, por tanto, la primera pantalla que fue diseñada fue la de login. En ella el usuario tiene la opción de introducir su identificador y su contraseña para acceder al sistema e indicarle a éste si desea almacenar sus credenciales o no.

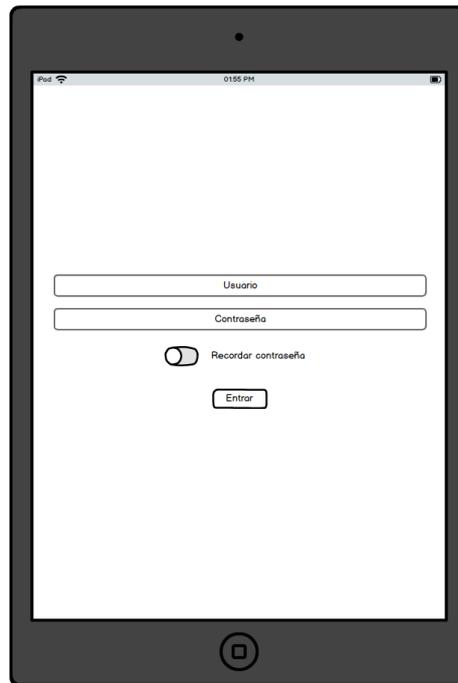


Figura 26. Boceto inicial de la pantalla de login

Posteriormente se creó la vista del menú lateral que permitirá al usuario desplazarse entre las diferentes secciones de la aplicación en cualquier momento, al estar siempre disponible ya sea pulsando en el botón disponible en la esquina superior izquierda o desplazando la vista hacia la derecha desde el borde izquierdo de la misma.

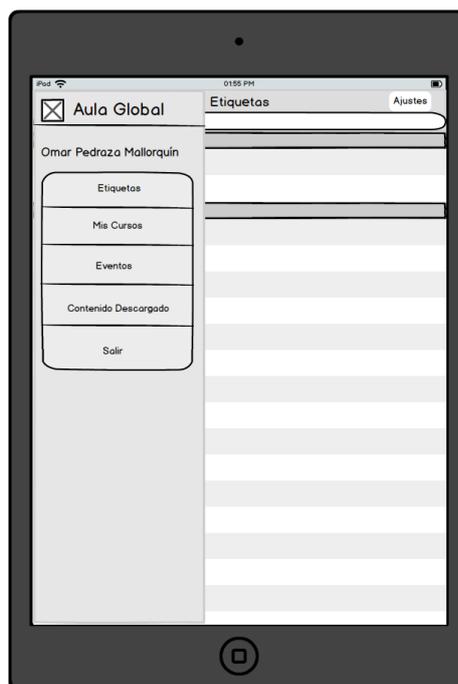


Figura 27. Boceto inicial del menú

Diseño

Las secciones fueron abordándose según el orden que tendrán en la aplicación, por lo que el siguiente diseño fue el correspondiente a la vista inicial de la sección Etiquetas. En la misma el usuario podía consultar todos los cursos y contenidos descargados que haya etiquetado agrupados por la etiqueta elegida.

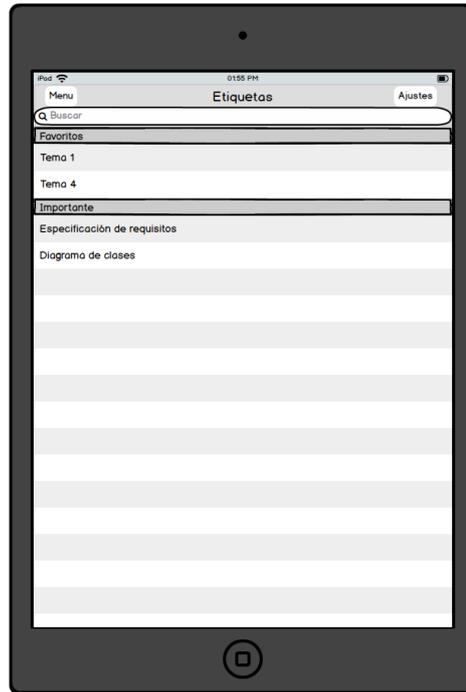


Figura 28. Boceto inicial de la sección Etiquetas

Además, en la misma vista, el usuario tendría la opción de quitar la etiqueta a todos los elementos que quiera únicamente desplazando la celda correspondiente a la izquierda y pulsando en el botón quitar etiqueta que apareciese.

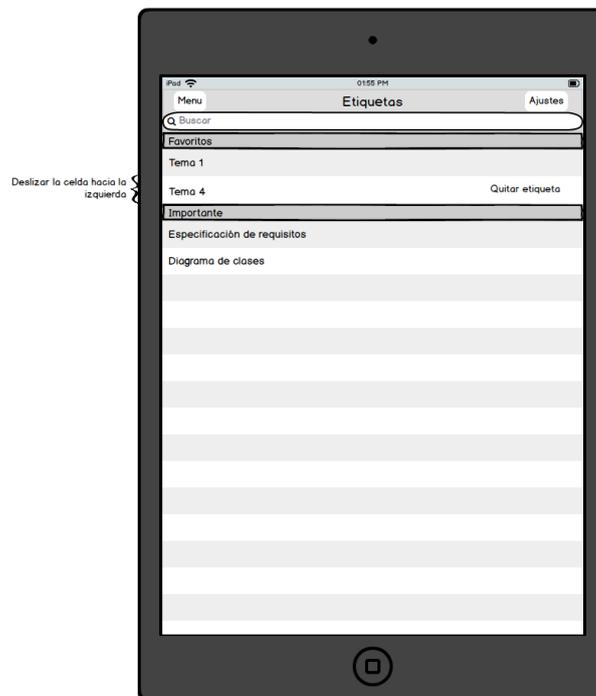


Figura 29. Boceto inicial del proceso de edición de etiquetas

Desde la sección *Etiquetas*, pulsando en el botón situado en la esquina superior derecha, el usuario accederá a la vista de ajustes de etiquetas. Allí, al seleccionar cada una de las celdas disponibles, el usuario podrá renombrar la etiqueta, crearla si la celda estaba vacía o eliminarla si deja el campo de texto sin contenido.

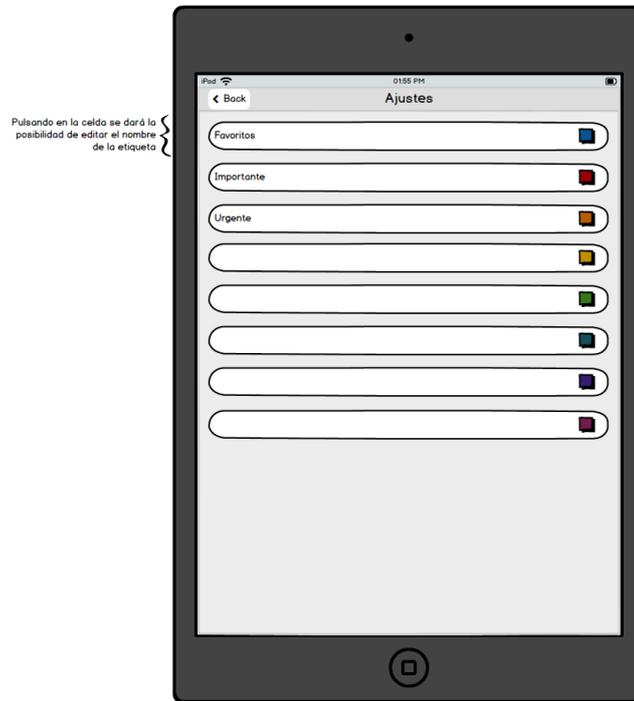


Figura 30. Boceto inicial de la pantalla de ajustes de etiquetas

La siguiente sección no es otra que la principal de la aplicación: *Mis Cursos*. En su pantalla inicial el usuario verá el listado de cursos en los que se encuentra matriculado y tendrá la posibilidad de acceder al que prefiera.

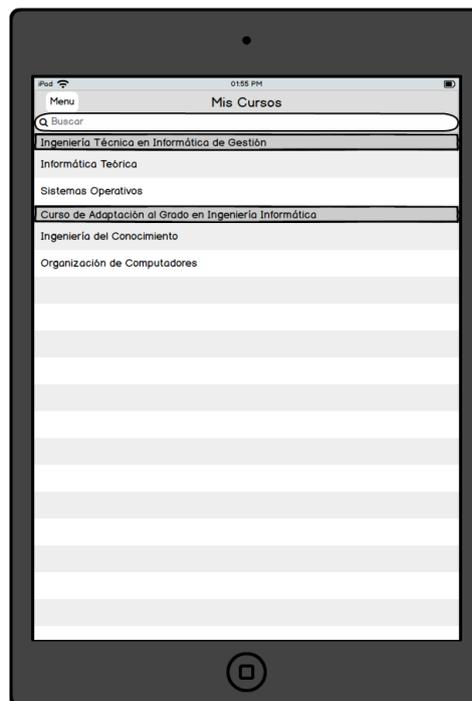


Figura 31. Boceto inicial de la sección de Mis Cursos

Otra opción de la que dispondrá el usuario es de etiquetar el curso que desee. Para ello debe deslizar hacia la derecha la celda de tal curso y seleccionar, ya sea en la misma celda o en el menú que aparecerá en la parte inferior de la vista. Este será también el mismo procedimiento a seguir con los contenidos descargados que se desee etiquetar.

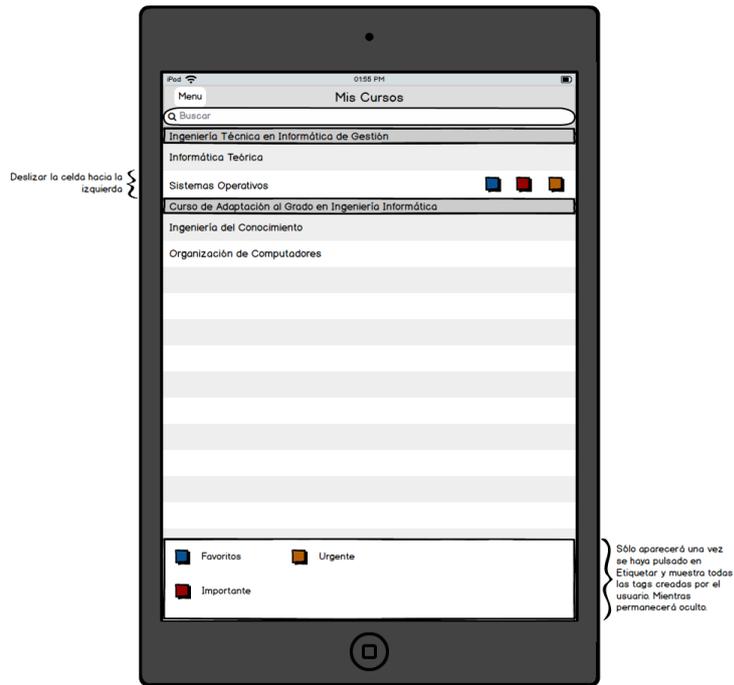


Figura 32. Boceto inicial del proceso de etiquetado de un curso

Una vez el usuario haya seleccionado la celda del curso al que desee acceder, verá una pantalla que mostrará todos los recursos del curso: etiquetas, foros, ficheros, actividades, ... Además, en las celdas correspondientes a los distintos foros del curso aparecerá el estado de la suscripción del usuario.

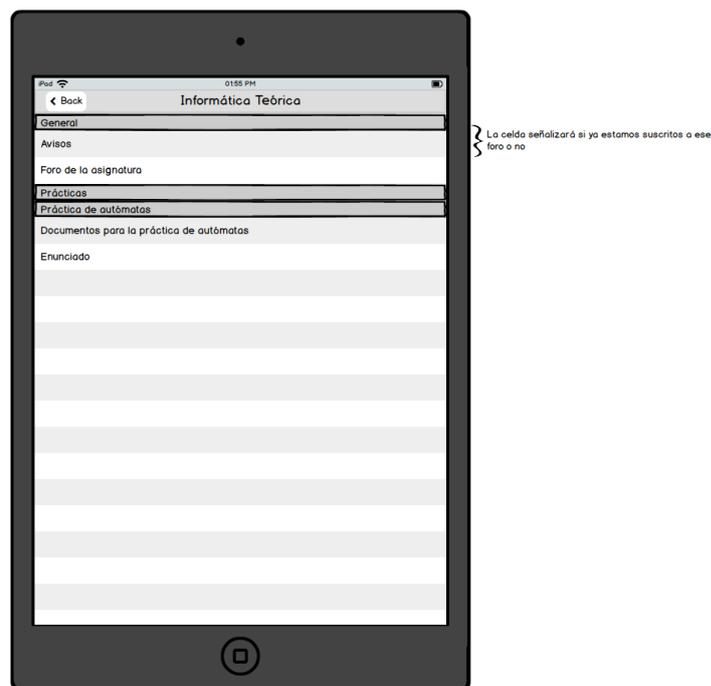


Figura 33. Boceto inicial de la vista de un curso

Los usuarios que posean permisos de edición sobre el curso en el que estén verán un botón en la parte superior derecha de la vista que les permitirá activar el modo edición del curso. Una vez activado, podrá editar el nombre de cada recurso, ocultarlo o eliminarlo a través de los campos de texto y botones del modo edición.

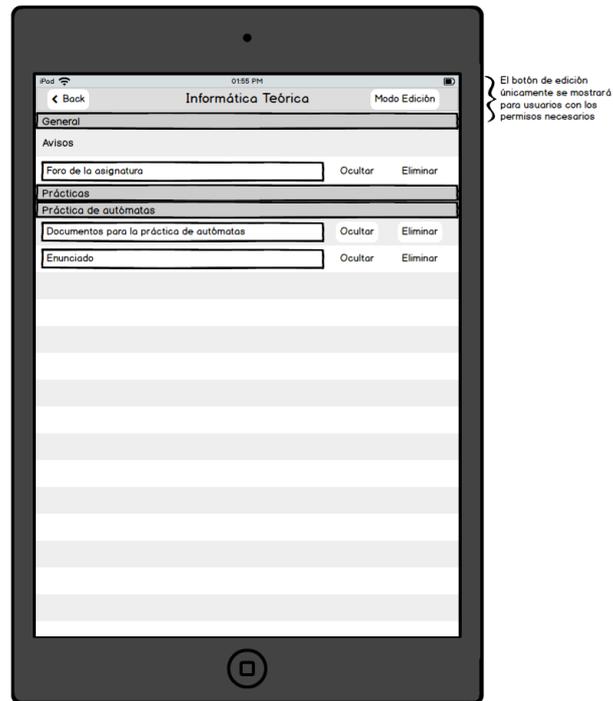


Figura 34. Boceto inicial del proceso de edición de un curso

Para descargar un contenido, el usuario tendrá que deslizar hacia la izquierda la celda de tal contenido y pulsar el botón “Descargar” que aparezca. Tras la descarga, y si no ha habido errores, ese fichero pasará a estar disponible en la sección *Contenido Descargado*.

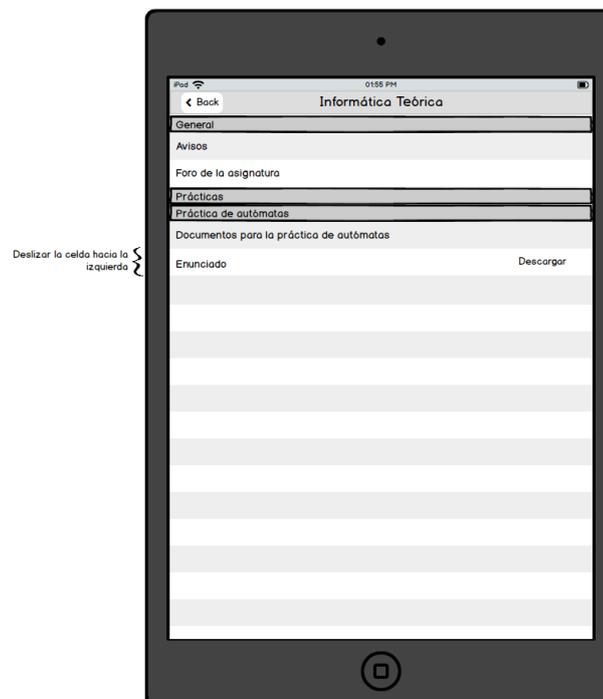


Figura 35. Boceto inicial del proceso de descarga de un contenido

Diseño

Cada vez que un usuario entre en una de las carpetas del curso se le presentará una lista con todos los contenidos de este, pudiendo acceder a cada uno de ellos pulsando en su celda.

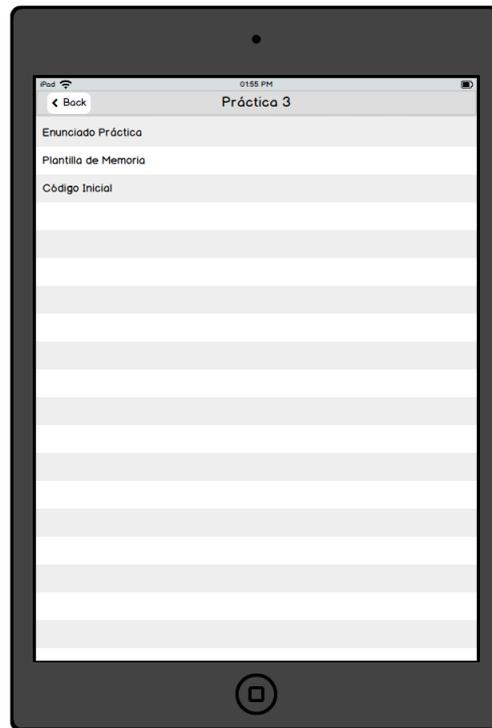


Figura 36. Boceto inicial de la vista de una carpeta de contenidos

Justamente al seleccionar una celda correspondiente a un fichero, el usuario podrá visionarlo en su totalidad.

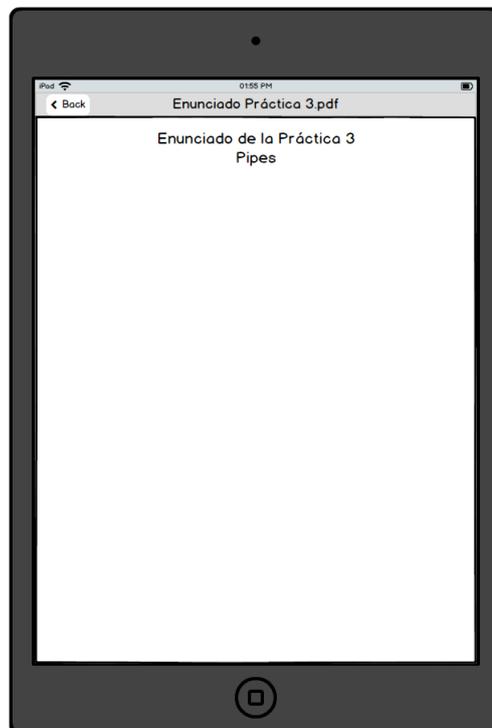


Figura 37. Boceto inicial de la vista de un fichero

De la misma manera ocurre si el contenido es un enlace, ya que, sin salir de la aplicación, podrá navegar sin problemas por el sitio web.

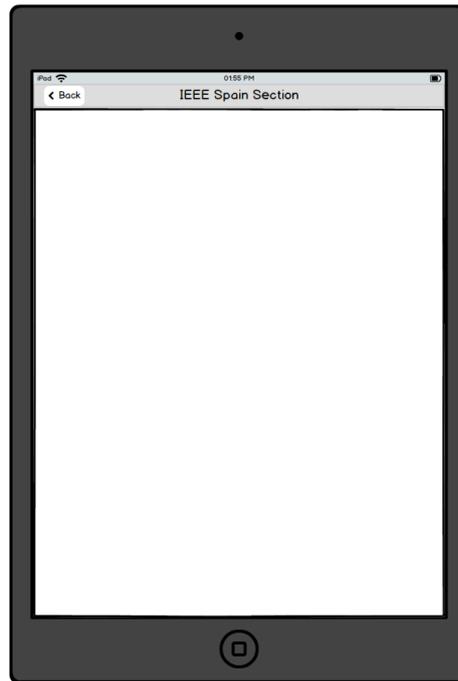


Figura 38. Boceto inicial de la vista de un enlace

En el caso de que el recurso se trate de una actividad, el usuario no tendrá posibilidad de realizarla, pero, sin embargo, podrá consultar un resumen de ella, las diferentes fechas de apertura y límite de entrega así como el retraso máximo permitido, el estado de la tarea, y la calificación y feedback del profesor en caso de estar disponibles. Además, como requisito opcional o para futuras versiones, el usuario podrá visualizar en una vista web la actividad para realizarla si así lo desea.

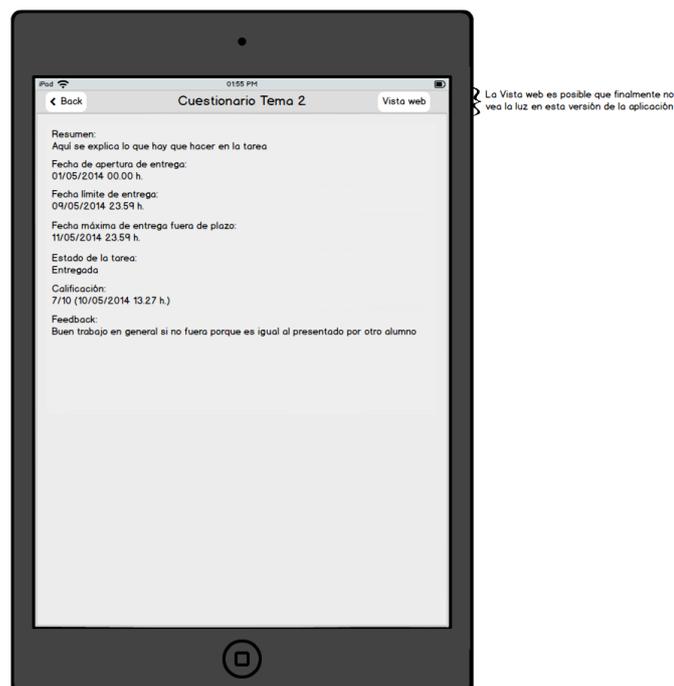


Figura 39. Boceto inicial de la vista de una actividad

Diseño

En el detalle de un foro, se verá una celda por cada tema abierto, observándose en ellas el nombre del tema, la fecha del último mensaje, qué usuario lo abrió y cuántas réplicas tiene. Además, en la parte inferior, habrá un interruptor que permitirá al usuario cambiar el estado de su suscripción a tal foro si posee los permisos necesarios para ello.

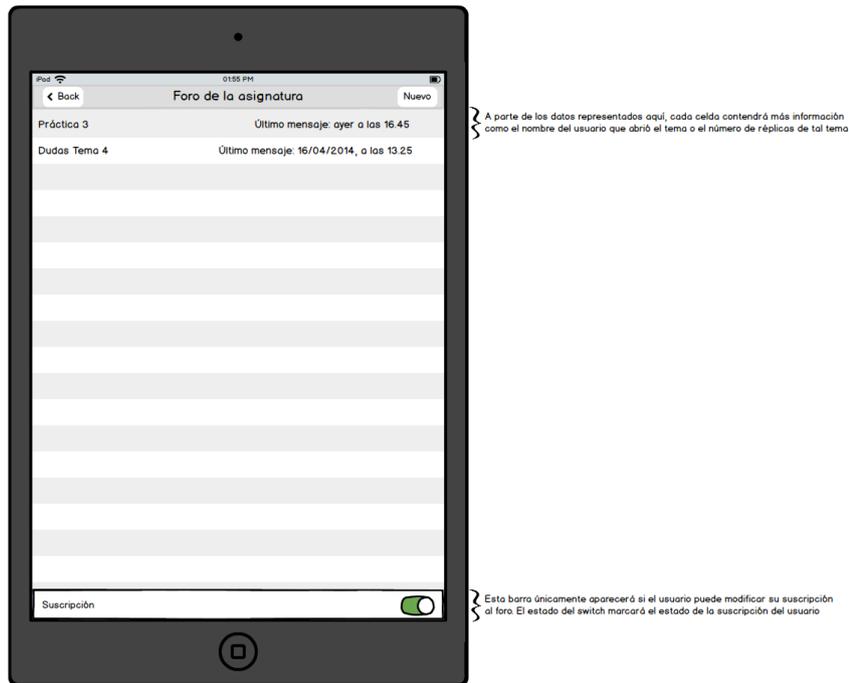


Figura 40. Boceto inicial de la vista de un foro

Para crear un nuevo tema en un foro, el usuario que tenga los permisos necesarios deberá pulsar en el botón “Nuevo” situado en la parte superior derecha de la vista de detalle de éste. Una vez pulsado, aparecerá un menú inferior en el que podrá introducir el asunto y el mensaje del tema, procediendo a su publicación tras pulsar en “Enviar”.

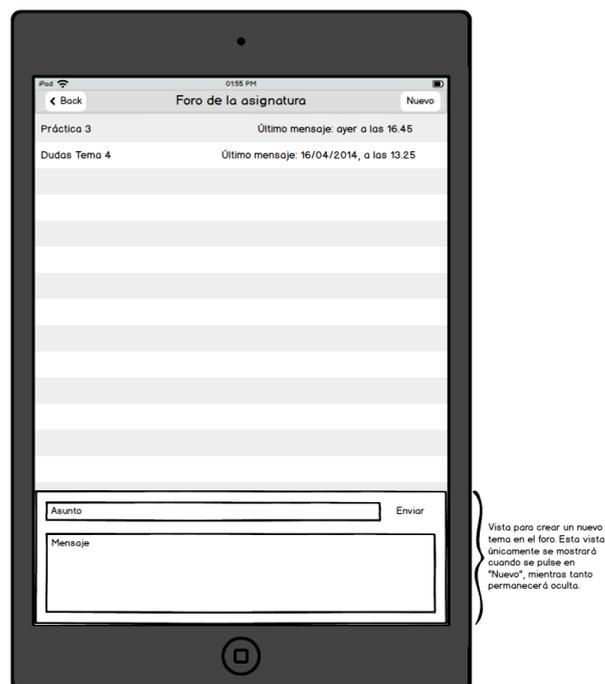


Figura 41. Boceto inicial del proceso de creación de un nuevo tema en un foro

De la misma manera, al acceder a cada uno de los temas disponibles, todas sus réplicas se verán junto a su asunto, su creador y su mensaje completo. También estará disponible un botón “Responder” para cada una de ellas, que mostrará una vista para la creación de nuevos mensajes muy similar a la del anterior boceto.

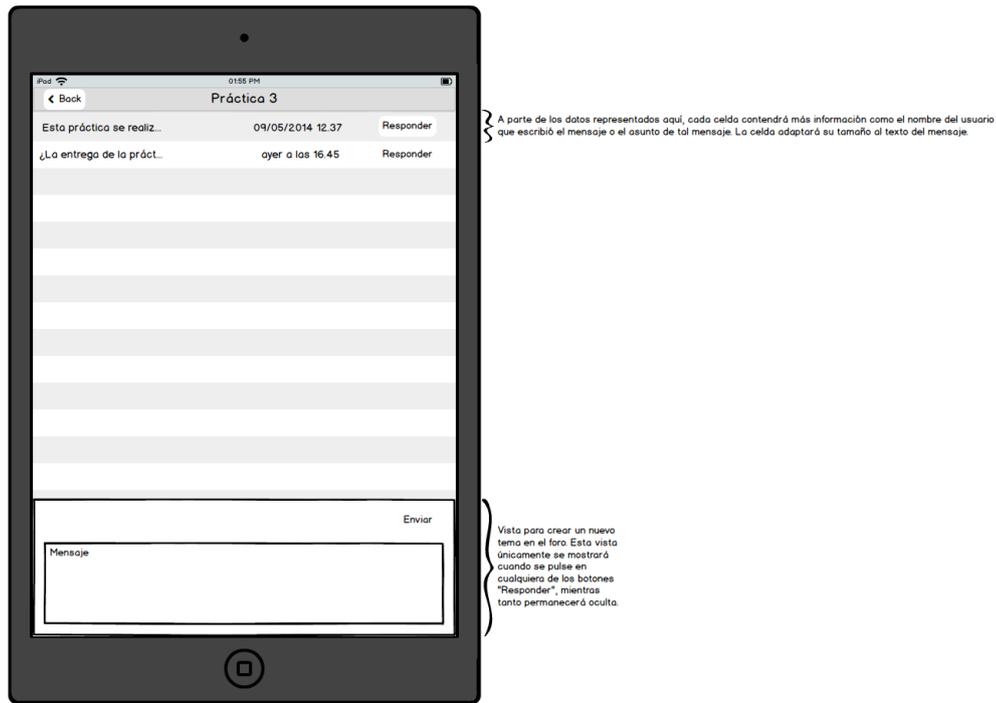


Figura 42. Boceto inicial de la vista de un tema de un foro

Respecto a la sección *Eventos*, el usuario podrá ver en ella todos los próximos eventos de su calendario en Aula Global, ordenados cronológicamente y mostrando cada uno de ellos a qué curso pertenecen.

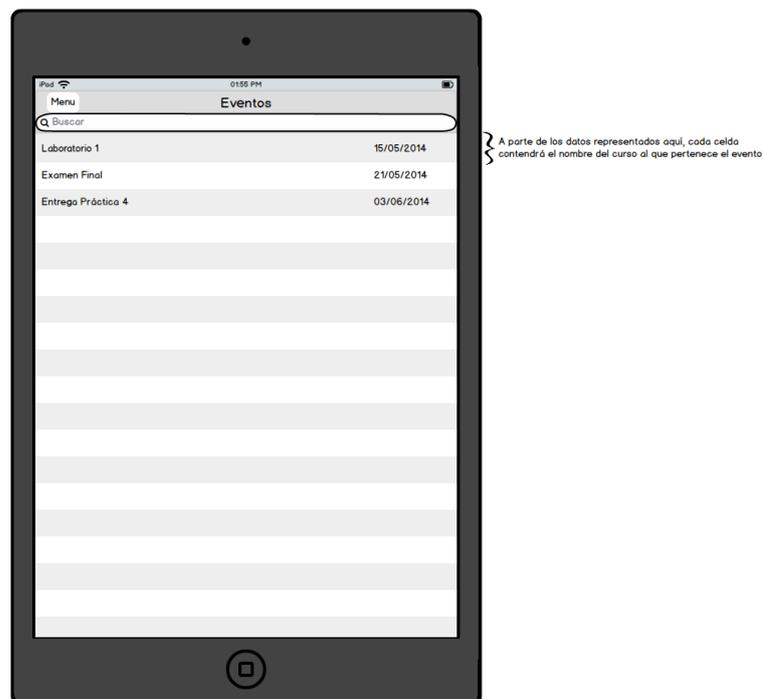


Figura 43. Boceto inicial de la sección *Eventos*

Diseño

Para añadir cada uno de estos eventos a la aplicación de sistema Calendario, se deberá desplazar hacia la izquierda la celda del evento seleccionado y pulsar en el botón “Añadir a Calendario” que aparece. Desde ese momento, y si no se producen errores, este evento estará disponible en el calendario personal del usuario.

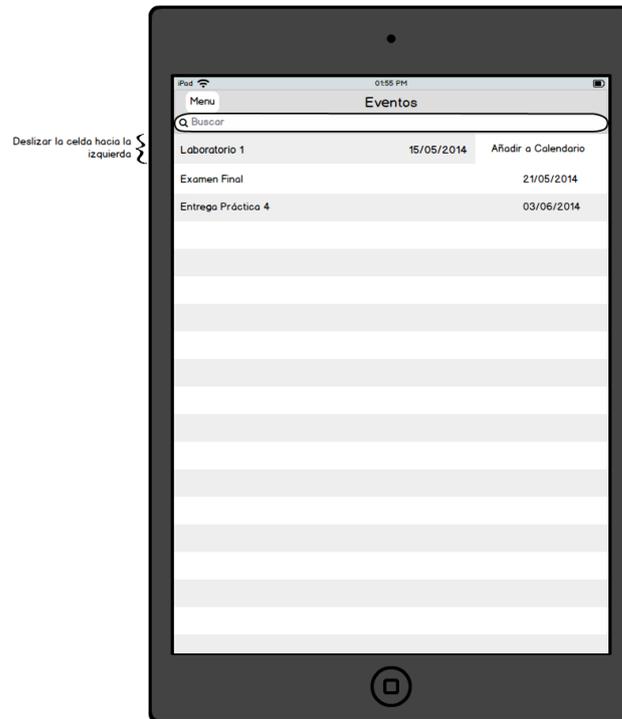


Figura 44. Boceto inicial del proceso de añadido de eventos a Calendario

La sección *Contenido Descargado*, por su parte, contendrá todos los recursos que el usuario haya descargado previamente ordenados por el curso al cual pertenezcan.

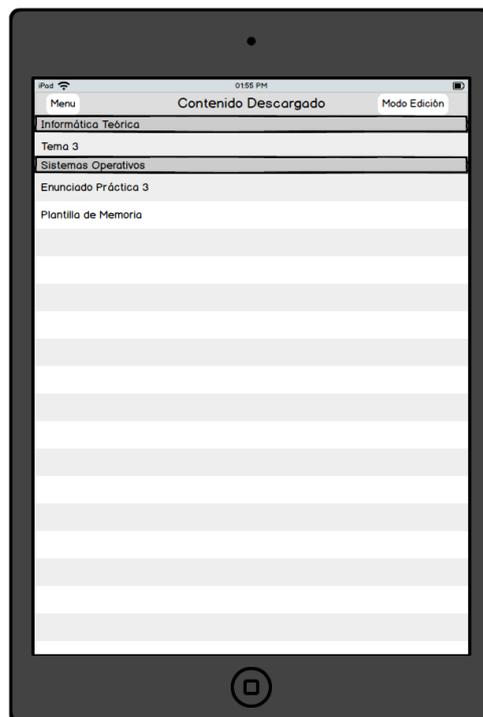


Figura 45. Boceto inicial de la sección Contenido Descargado

Esta sección incluye igualmente un modo de edición que permitirá renombrar o eliminar los contenidos descargados hasta el momento de una manera muy similar a la empleada con los recursos de un curso. Para ejecutar todos los cambios que realice y volver al modo normal, el usuario deberá pulsar en el botón “Hecho” de la esquina superior derecha.

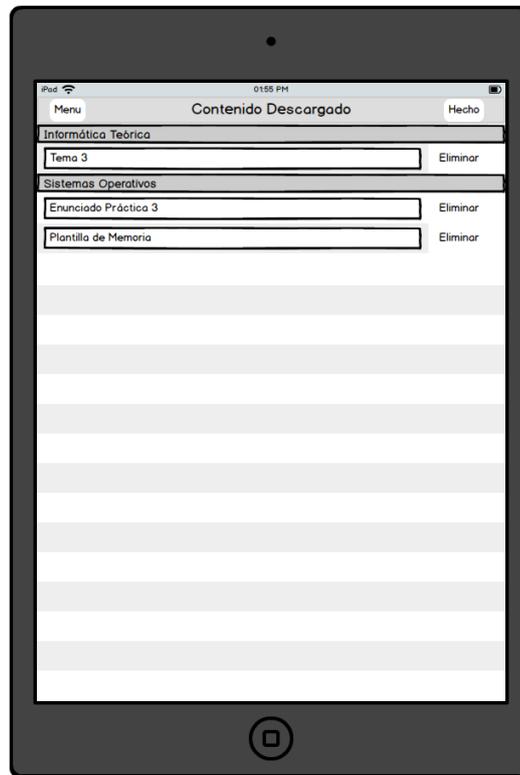


Figura 46. Boceto inicial del proceso de edición de contenido descargado

4.2.2 Diseño final

Finalmente, los bocetos anteriormente mostrados fueron refinados por parte de una diseñadora gráfica con el objetivo de crear una interfaz agradable a la vista y en línea con la imagen corporativa de la Universidad Carlos III de Madrid y el resto de sus aplicaciones móviles. Además, se han realizado cambios menores respecto a los bocetos iniciales.

Por ejemplo, en la pantalla de login se ha optado en última instancia por incluir el mensaje de error, en caso de haberlo, dentro de la pantalla, en vez de mostrar una alerta del sistema como inicialmente se había pensado.



Figura 47. Diseño final de la pantalla de login

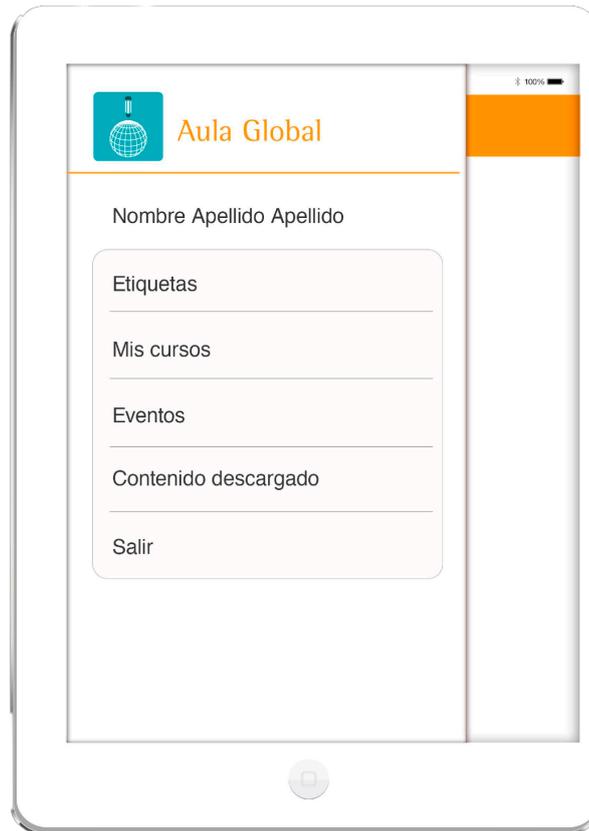


Figura 48. Diseño final de la pantalla de login

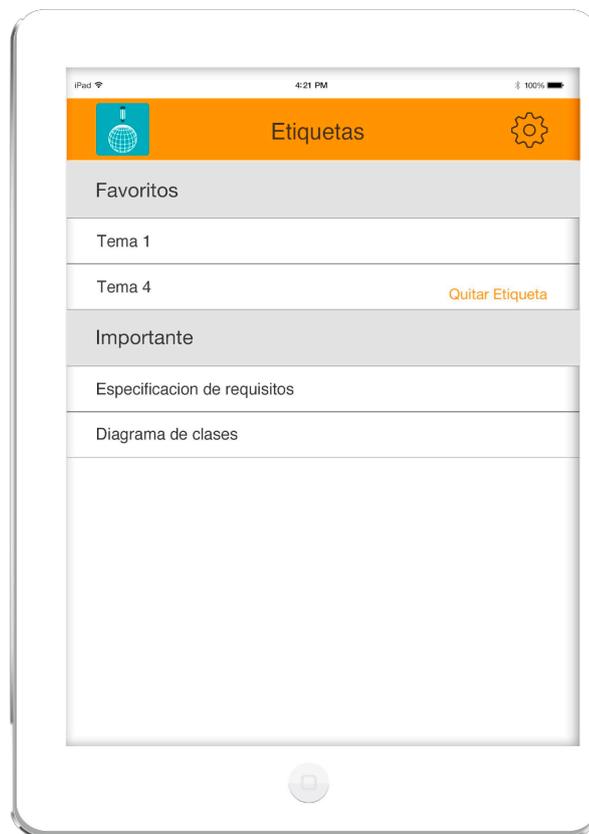


Figura 49. Diseño final del proceso de edición de etiquetas

Diseño

Otro cambio realizado es en la pantalla de ajustes de etiquetas, en la que se ha decidido no dejar en blanco el nombre de los colores que no tengan uno asociado y a cambio utilizar la palabra “Editar” como marcador.

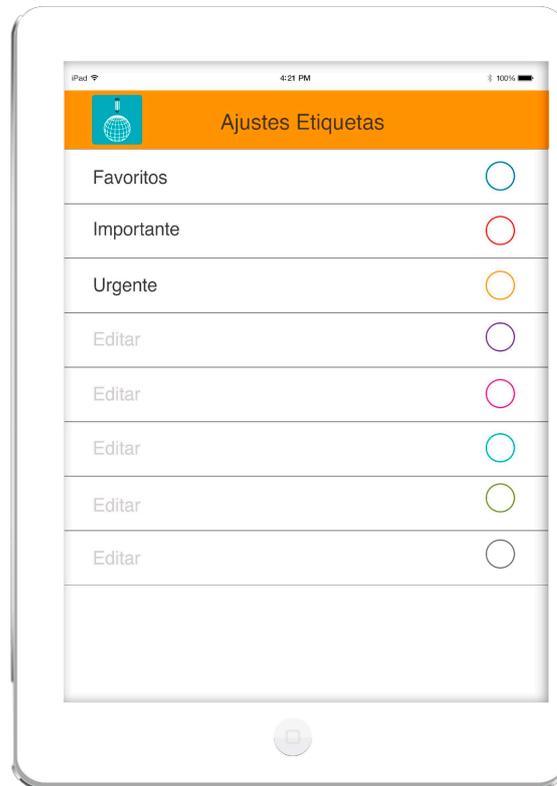


Figura 50. Diseño final de la pantalla de ajustes de etiquetas

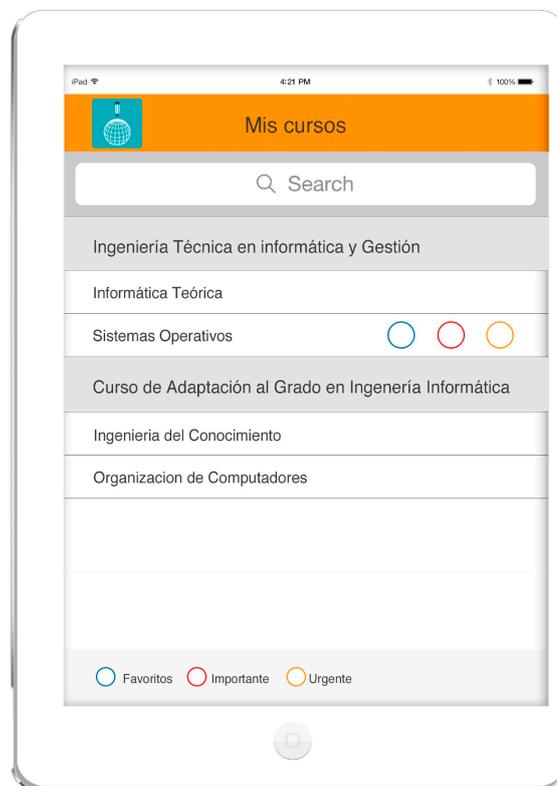


Figura 51. Diseño final del proceso de etiquetado de un curso



Figura 52. Diseño final de la vista de un curso



Figura 53. Diseño final del proceso de edición de un curso

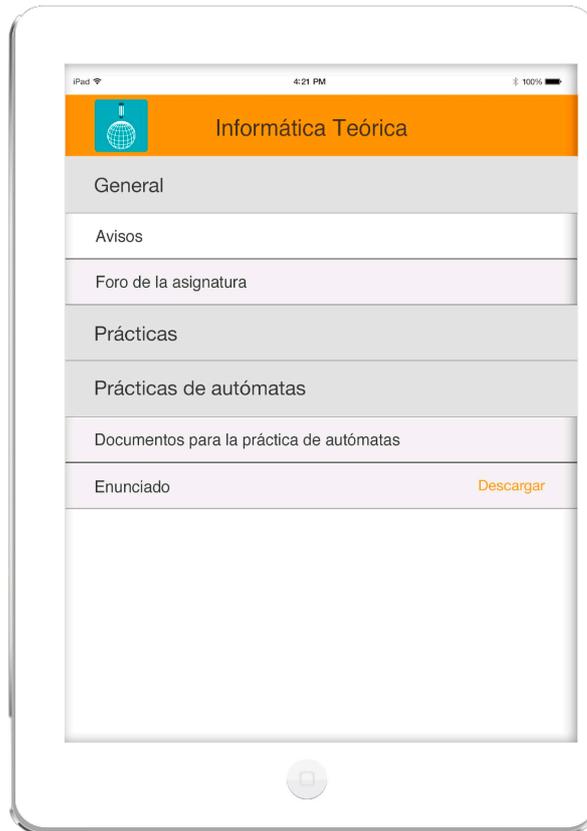


Figura 54. Diseño final del proceso de descarga de un contenido

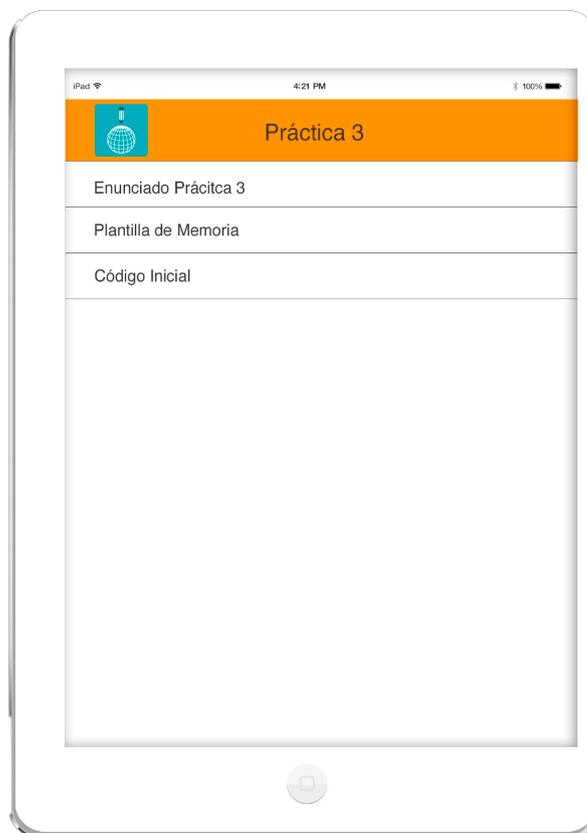


Figura 55. Diseño final de la vista de una carpeta de contenido

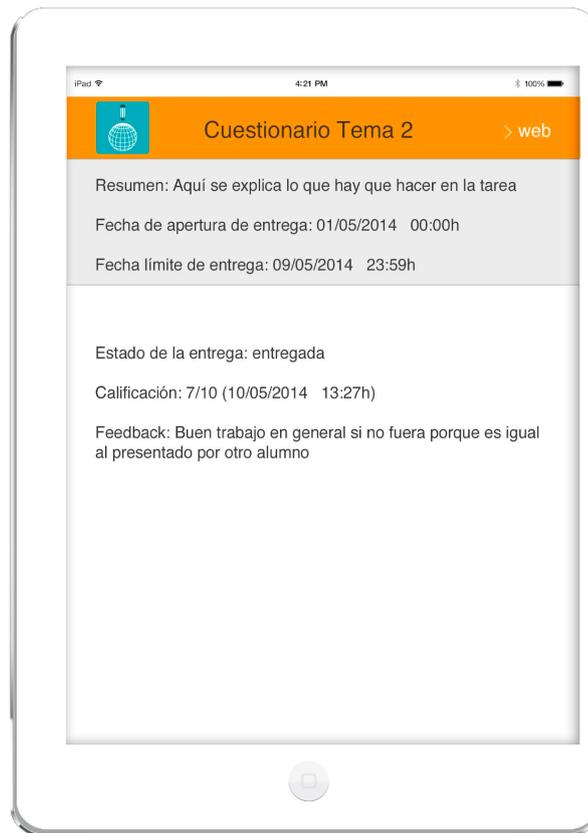


Figura 56. Diseño final de la vista de una actividad

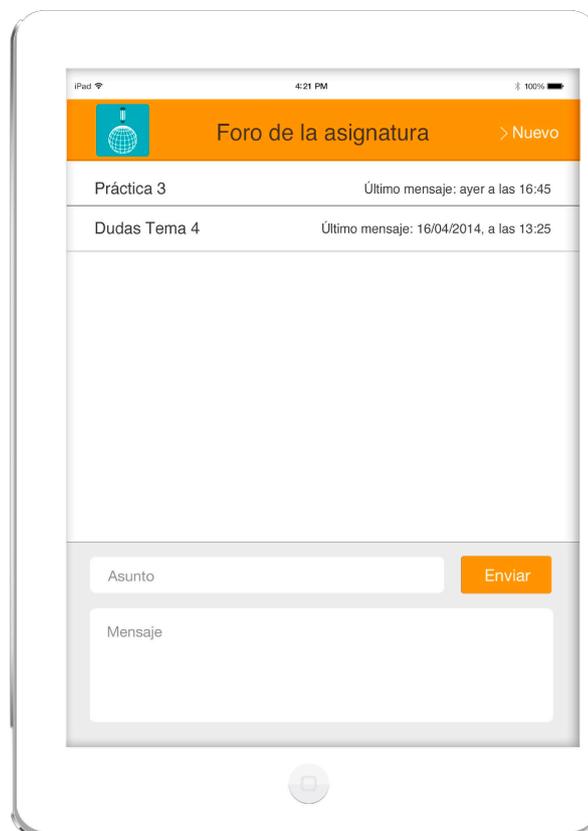


Figura 57. Diseño final del proceso de creación de un nuevo tema en un foro

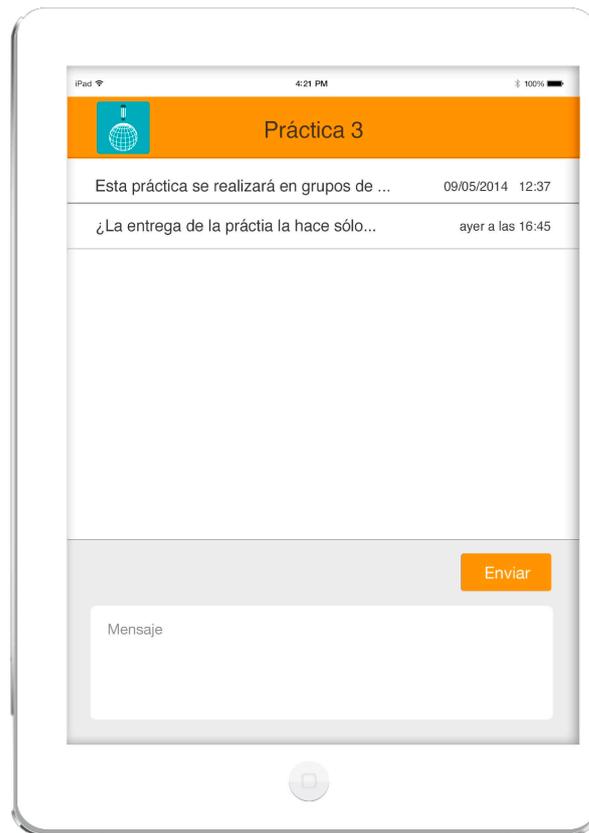


Figura 58. Diseño final de la vista de un tema de un foro

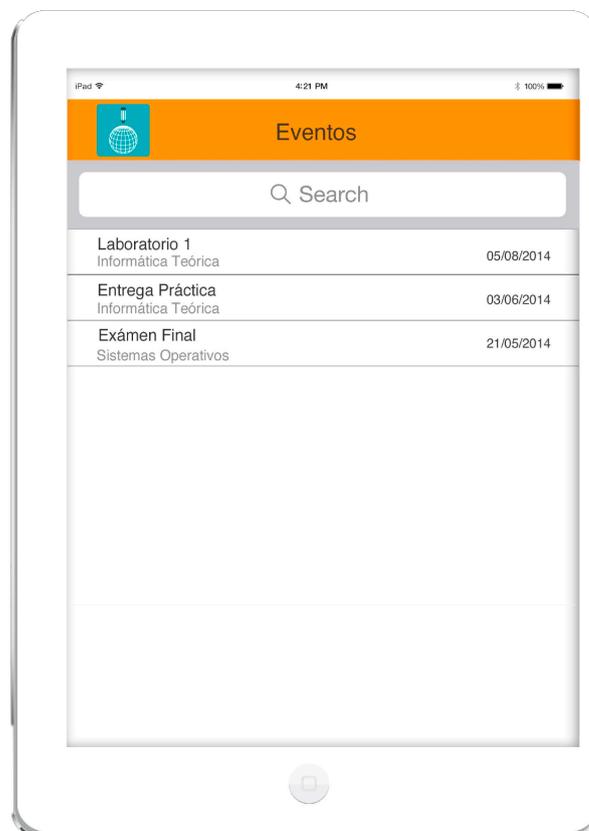


Figura 59. Diseño final de la sección Eventos

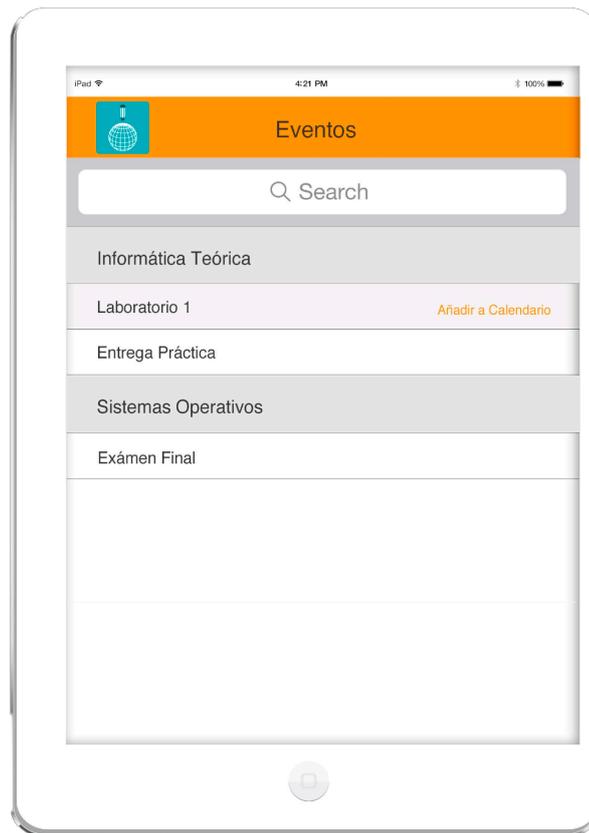


Figura 60. Diseño final del proceso de añadido de eventos a Calendario



Figura 61. Diseño final de la sección Contenido Descargado

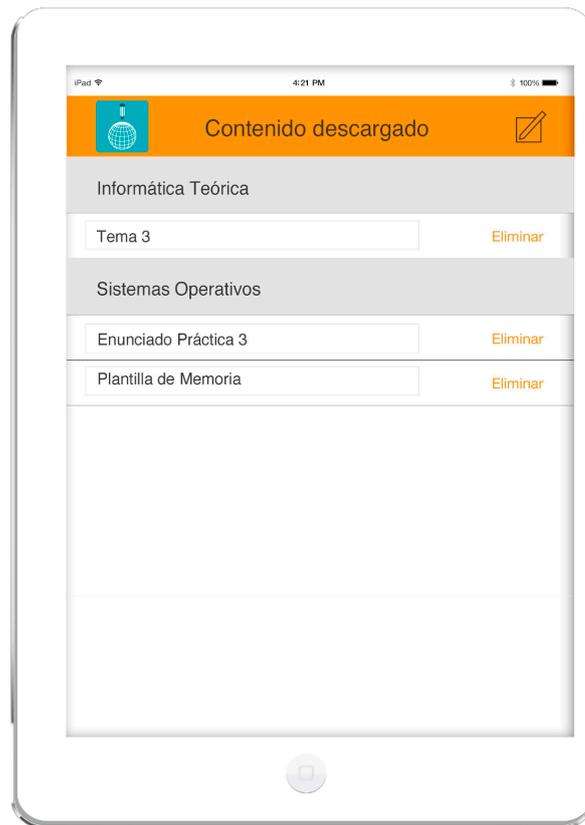


Figura 62. Diseño final del proceso de edición de contenido descargado

Pruebas

5.1 Plan de pruebas

Tras finalizar la implementación del proyecto, es necesario seguir un método de evaluación para valorar si el producto final generado cumple con las expectativas depositadas por el cliente o si, al contrario, contiene errores o desviaciones respecto a la planificación inicial.

En este caso, al seguirse una metodología Scrum durante el desarrollo del proyecto, se ha ideado un plan de pruebas basado en prototipos incrementales, de manera que sea posible detectar fallos o diferencias respecto a las especificaciones del cliente lo antes posible.

Cada uno de estos prototipos será testeado por el miembro del equipo encargado de las labores de QA al final de cada uno de los cinco sprints planificados para la implementación del proyecto.

El probador chequeará para cada entrega parcial los casos de prueba definidos para ella, cuyo número dependerá de la envergadura del desarrollo acometido durante ese sprint. Además, deberá realizar pruebas de regresión para asegurarse que el nuevo prototipo siga pasando todos los casos de prueba previamente realizados y ninguna funcionalidad se haya visto dañada por el nuevo desarrollo.

Los casos de prueba no son más que una serie detallada de pasos que el probador debe ejecutar en la aplicación y el resultado esperado al llevarlos a cabo. Este tipo de guía permite que aislar fácilmente el origen del error al estar claros los pasos a realizar para replicar el problema, lo cual es de gran ayuda para el programador a la hora de intentar resolverlos.

En el caso de encontrar algún tipo de problema durante las pruebas, éste deberá ser anotado en el product backlog para decidir en la reunión de planificación del siguiente sprint si debe ser incluido en él o no teniendo en cuenta su importancia, las horas que conlleve y en cuánto afecta al alcance del sprint.

A continuación se muestra un resumen de los diferentes casos de prueba planteados para la herramienta agrupados según el prototipo al que pertenezcan, pudiéndose consultar su descripción completa en la sección 10.5 de Anexos.

5.1.1 Prototipo 1

El primer prototipo estará disponible al finalizar el sprint 1 y deberá someterse a once casos de prueba mediante los cuales asegurar el correcto funcionamiento de las funcionalidades implementadas para esta entrega.

El probador tiene que asegurarse de que el prototipo permita entrar y salir al usuario utilizando sus credenciales de la plataforma, recordar estas credenciales del usuario si éste así lo desea, que el menú se muestre correctamente al pulsar el correspondiente botón o

desplazar la vista hacia la derecha y acceder a cada una de las secciones de la aplicación desde el menú, estando aún todas ellas sin implementar.

5.1.2 Prototipo 2

El final del sprint 2 tiene como resultado el prototipo 2. Al tratarse éste del sprint más largo y con más carga de trabajo del proyecto, el número de casos de prueba que tiene que superar la entrega es con diferencia el mayor de entre todos los prototipos.

En este caso, además de chequear que todo lo validado en la primera entrega sigue funcionando como se espera, el encargado de QA deberá probar si el contenido de la sección *Mis Cursos* es el correcto para el usuario logueado, que sea posible acceder a todos y cada uno de los cursos presentes, la existencia de un modo de edición de curso para los usuarios con los permisos adecuados, poder renombrar, ocultar o eliminar un recurso, descargar contenido del curso, visualizar correctamente carpetas, archivos, enlaces y actividades, cambiar la suscripción del usuario a un foro si es posible, abrir foros y su contenido y crear y comentar nuevos temas en foros.

Además, si se ha incluido la solución de algún fallo anterior en el sprint 2, habrá que cerciorarse de si éste ya ha sido solventado o por el contrario debe seguir vigente en el product backlog.

5.1.3 Prototipo 3

Tras el sprint 3 se debería obtener el tercer prototipo de la herramienta. Esta entrega se centra principalmente en la sección de *Etiquetas*, por lo que el encargado de QA tiene que comprobar si la sección se visualiza adecuadamente y con el contenido correcto, si se puede consultar un elemento etiquetado ya sea curso o un recurso descargado, si es posible quitar la etiqueta a cualquier elemento, si se tiene acceso a los ajustes de etiquetas, si el usuario puede crear editar o eliminar una etiqueta y, por último, si es factible etiquetar uno de los cursos en los que el usuario se encuentre matriculado.

Evidentemente, el probador deberá realizar las pertinentes pruebas de regresión y comprobar el estado de los errores incluidos en el sprint 3 o anteriores.

5.1.4 Prototipo 4

La cuarta entrega de la aplicación se realizará tras la finalización del sprint 4 y consistirá en completar la funcionalidad de descargar contenido. Si bien ya debería ser posible descargar contenido desde el segundo prototipo, no es posible acceder a éste desde la aplicación hasta esta entrega.

Sin olvidarse de posibles antiguos fallos y las pruebas de regresión, el probador deberá chequear que se visualiza correctamente la sección de *Contenido Descargado* con todos los ficheros ya descargados, que es posible acceder a cada uno de esos contenidos y visionarlo, que se puede activar y desactivar el modo edición de la vista, que el usuario tiene permitido renombrar o eliminar contenido descargado y, por último y en relación con la anterior entrega, que sea posible etiquetar ficheros descargados.

5.1.5 Prototipo 5

El último prototipo de todos, fruto del sprint 5, debe ser, a falta de los errores que se detecten o vengán acumulados de anteriores entregas, el producto que finalmente vea la luz. Por eso, y pese a ser un sprint con poca carga de trabajo, es básico hacer especial hincapié en las pruebas de regresión, ya que no se realizarán más pruebas antes de la entrega al cliente.

En este caso, el prototipo añade la sección *Eventos* y la posibilidad de recibir notificaciones push referentes a los foros a los que el usuario esté suscrito, por lo que el encargado de QA deberá revisar la correcta visualización de los últimos eventos, que la sincronización con la aplicación Calendario de iOS funcione sin ningún tipo de problema y que las notificaciones push le lleguen correctamente al usuario y a su debido momento.

Planificación y presupuesto

6.1 Análisis y diseño

En primer lugar, previamente a la planificación y elaborar el presupuesto del proyecto, un analista lleva a cabo el estudio, análisis y diseño de la herramienta a implementar. En este caso, a ese trabajo ha sido el reflejado en este proyecto final de carrera.

La realización del proyecto comenzó el 8 de enero de 2014 y su fase de análisis y diseño concluyó el 17 de octubre del año siguiente. Durante todo este tiempo, hay que tener en cuenta que el analista no ha dedicado toda su jornada laboral a esta tarea, siguiendo ésta aproximadamente la siguiente distribución:

- **Del 8 de enero de 2014 al 14 de octubre de 2014:** el analista dedicó media jornada laboral (cuatro horas) al análisis y desarrollo del proyecto durante estos aproximadamente nueve meses. Descontando los fines de semana, días festivos y vacaciones resultan aproximadamente 160 días de trabajo, que conllevan 640 horas trabajadas durante ese periodo.

- **Del 15 de octubre de 2014 al 9 de septiembre de 2015:** durante estos meses el analista no pudo dedicar tiempo a la realización de este proyecto por motivos laborales.

- **Del 9 de septiembre al 17 de octubre de 2015:** el analista dedica en el último mes de realización del proyecto una media de tres horas diarias incluyendo fines de semana y días festivos. Realizando los cálculos necesarios, en este periodo se han dedicado 114 horas durante 38 días.

Esta distribución conlleva que se han empleado un total de 754 horas en la realización de diferentes tareas como la especificación de requisitos, la creación del product backlog, la descripción de los casos de uso o el diseño de la interfaz de la aplicación.

6.2 Estimaciones

El primer paso a dar para planificar el desarrollo del proyecto no es otro que realizar las estimaciones de todas las historias de usuario resultantes de la fase de análisis, para conocer la carga de trabajo que conlleva la implementación de la herramienta.

Para este proyecto, siguiendo con la metodología Scrum, esta estimación se ha realizado utilizando como unidad el punto historia, medida que refleja la cantidad de esfuerzo que supone desarrollar la historia de usuario, la complejidad de su desarrollo y su riesgo inherente.

El valor de una historia de usuario debe ser relativo al de cualquier otra, por lo que se decidió realizar la estimación tomando la historia de usuario más pequeña, en este caso Menú, y otorgarle el valor de un punto historia. De esta manera, el resto de historias de usuario obtendrán valores dependiendo de su complejidad en relación a Menú.

Scrum recomienda igualmente crear una escala para otorgar valores, siendo la secuencia de Fibonacci una de las más empleadas, por lo que se decidió que ésta fuera igualmente la

utilizada en este proyecto, ya que, al ser una secuencia no lineal, refleja la mayor incertidumbre asociada a estimaciones de grandes unidades de trabajo.

Normalmente en equipos más grandes suele emplearse la técnica Planning Poker, en la que, por cada historia de usuario, se presentan detalladamente sus requisitos y, acto seguido, cada miembro del equipo elige una carta de la baraja con el número de puntos de historia que estime necesarios para tal historia. En última instancia se llega a un consenso, cifra que será la valoración final para esa historia, aunque, en caso de haber gran dispersión de estimaciones, quizá sea necesario clarificar los requisitos previamente presentados y repetir el proceso.



Figura 63. Secuencia de la técnica Planning Poker [Gar14]

Sin embargo, en este proyecto, al ser un equipo unipersonal, no ha sido necesario aplicar tal técnica, ya que el analista ha tenido total poder de decisión sobre la valoración del sistema, arrojando finalmente las siguientes estimaciones:

Un punto historia	Menú
Dos puntos historia	Eventos, Notificaciones Push
Tres puntos historia	Autenticación
Cinco puntos historia	Etiquetas, Contenido Descargado
Trece puntos historia	Mis Cursos

Tabla 1. Historias de usuario agrupadas según su estimación

Planificación y presupuesto

Posteriormente, también se han estimado las horas de desarrollo necesarias para cada una de las tareas que contienen las historias de usuario del proyecto. Siguiendo las recomendaciones de Scrum, se ha hecho una división en tareas de manera que ninguna de ellas supere las 16 horas de desarrollo y con estimaciones basadas en la experiencia previa del analista en el desarrollo de aplicaciones móviles. Las tareas generadas, junto a su correspondiente valoración son las siguientes:

Login	10 horas
Logout	10 horas
Menú	7,5 horas
Mis Cursos	10 horas
Etiquetar curso	5 horas
Ver curso	15 horas
Editar curso	5 horas
Eliminar recurso	5 horas
Ocultar recurso	5 horas
Renombrar recurso	5 horas
Descargar contenido	10 horas
Ver carpeta	5 horas
Ver archivo	5 horas
Ver enlace	5 horas
Ver actividad	5 horas
Suscripción a un foro	5 horas
Ver foro	10 horas
Crear tema de un foro	5 horas
Ver tema de un foro	10 horas
Comentar tema de un foro	5 horas
Etiquetas	10 horas

Ver elemento etiquetado	5 horas
Quitar etiqueta	5 horas
Ajustes de etiquetas	3 horas
Crear etiqueta	7 horas
Eliminar etiqueta	7 horas
Editar etiqueta	3 horas
Contenido Descargado	10 horas
Ver contenido descargado	5 horas
Editar contenido descargado	5 horas
Eliminar contenido descargado	10 horas
Renombrar contenido descargado	5 horas
Etiquetar contenido descargado	5 horas
Eventos	10 horas
Añadir eventos a Calendario	5 horas
Notificaciones push	15 horas

Tabla 2. Lista de tareas del proyecto junto a su estimación

En resumen, el total de horas necesarias para implementar el proyecto es de 252,5 horas repartidas entre 36 tareas de siete historias de usuario.

6.3 Planificación

Con las anteriores estimaciones en la mano, el siguiente paso a dar fue establecer la duración de los diferentes sprints en los que estará dividido el desarrollo de la herramienta. El equipo designado para la implementación de la aplicación cuenta únicamente con un desarrollador y se desconoce su velocidad a la hora de realizar aplicaciones siguiendo la metodología Scrum, por lo que se decidió que dos semanas, el estándar de Scrum respecto a la duración de sprints, era un plazo ideal para dividir el proyecto.

Sin embargo, a la hora de asignar las diferentes historias de usuario a sus sprints correspondientes tratando siempre de abordar lo antes posible las más complejas y que más valor aportasen al cliente, surgió un problema con la historia de usuario Mis Cursos. Su nivel de complejidad es tal que no es posible abordarla en las dos semanas marcadas como duración de los sprints, pero igualmente se deseaba mantener todas sus tareas juntas y ser testadas en un mismo prototipo al haber una gran interrelación entre ellas. Por ello se ha

tomado la decisión de relajar la metodología Scrum y extender el sprint que la contenga hasta las cinco semanas, de manera que pueda ser totalmente desarrollada durante ese tiempo.

Tras estas valoraciones, finalmente se crearon cinco sprints en los que se deberá llevar a cabo la implementación de toda la herramienta. Aunque ya es conocido que la metodología Scrum permite ajustar plazos y mover tareas entre sprints, al comienzo del desarrollo los sprints estarán compuestos de la manera indicada a continuación.

6.3.1 Sprint 1

Pese a que no son las dos historias de usuario que más valor le ofrecen a la aplicación y ni mucho menos las más complejas, se ha decidido abordar en primer lugar Autenticación y Menú.

Para el cliente la seguridad en la aplicación es básica, por lo que el primer paso es crear un sistema de autenticación del usuario que salvaguarde sus datos de la manera más fiable posible. Por ello se decidió utilizar el protocolo OAuth y que éste sea la primera tarea a realizar por la aplicación, además de la posibilidad de eliminar credenciales al salir de la herramienta.

Además, para navegar entre secciones de la manera más rápida e intuitiva posible y aunque todas éstas aún no tengan contenido, se ha decidido incluir también en este sprint la realización del menú para hacer posible el cambio de sección en los siguientes prototipos en caso de ser necesario.

6.3.2 Sprint 2

En este sprint se aborda la que es claramente la historia de usuario más compleja y más importante para el cliente: Mis Cursos. Por tanto, se trata del sprint que tendrá cinco semanas de duración.

Tras esas cinco semanas, la herramienta deberá ser capaz de mostrar todos los cursos en los que el usuario esté matriculado, permitirle entrar al curso que desee y allí tanto descargar contenido como visualizar cualquier tipo de recurso. El usuario también tendrá acceso a los foros de cada curso con la posibilidad de modificar su suscripción, crear temas nuevos y leer y comentar los ya existentes.

Además, si el usuario tiene permisos de edición sobre alguno de sus cursos, la versión resultante tras este sprint le permitirá activar el modo edición mediante el que podrá eliminar, ocultar y renombrar cualquier registro.

6.3.3 Sprint 3

Este sprint vuelve a recuperar la duración habitual de dos semanas y en él se llevarán a cabo todas las tareas de la historia de usuario Etiquetas.

Por ello, su prototipo resultante permitirá visualizar la sección, acceder a cualquier elemento etiquetado o quitarle la etiqueta, así como entrar a la pantalla de ajustes de etiquetas en la que crear nuevas o eliminar y editar las ya existentes.

Además, y por la imposibilidad de implementarla en el anterior sprint al no existir aún ninguna etiqueta, se deberá llevar a cabo en este sprint la tarea Etiquetar Curso, perteneciente a la historia de usuario Mis Cursos.

6.3.4 Sprint 4

El cuarto prototipo añadirá las funcionalidades reflejadas en la historia de usuario Contenido Descargado.

De esta manera, y gracias a la tarea Descargar Contenido ya desarrollada en el segundo sprint, el usuario podrá ver en la sección *Contenido Descargado* un listado de los contenidos descargados por él y visualizar cada uno de ellos. También podrá cambiar sus nombres por los que desee o directamente eliminarlos.

Por otra parte, suponiendo que el funcionamiento de lo desarrollado durante el sprint 3 sea correcto, el usuario podrá marcar con la etiqueta que desee cualquier contenido que haya descargado previamente.

6.3.5 Sprint 5

Este último sprint contiene menos carga de trabajo que los anteriores para dar tiempo a los desarrolladores a solucionar los posibles fallos que vayan apareciendo durante la programación de los anteriores sprints.

Obligatoriamente deberá implementarse durante este sprint las tareas pertenecientes a la historia de usuario Eventos; es decir, tanto la sección con todos los eventos del usuario ordenados cronológicamente como la posibilidad de añadirlos a la aplicación de sistema Calendario.

Además, y en caso de haber tiempo suficiente para su implementación una vez terminado el desarrollo de la sección *Eventos* y la resolución de todos los fallos encontrados hasta la fecha, se ha incluido también en este sprint la gestión de notificaciones push por parte de la aplicación móvil.

6.4 Seguimiento

El progreso de cada uno de los sprints reseñados anteriormente será monitorizado mediante la técnica Kanban creada por Toyota para controlar el avance de los trabajos en su línea de producción.

Esta técnica consiste en la implementación de tableros divididos en varias fases decididas previamente al desarrollo del proyecto tras las que se genere un producto que satisfaga su especificación. En este tablero se irán colocando cada una de las tareas definidas según el estado en el que se hallen, pero teniendo que pasar obligatoriamente por todas y cada una de las fases de las que conste el tablero.

A través de este tipo de seguimiento, será más fácil reconocer cuellos de botella en el desarrollo del proyecto, ya que cada una de las fases definidas tiene una capacidad máxima dependiendo de los recursos del equipo. Por ejemplo, si el equipo únicamente dispone de un encargado de las labores de QA, éste sólo podrá estar testeando el funcionamiento de

Planificación y presupuesto

una sola tarea a la vez, por lo que no podrá comenzar con las pruebas de otra hasta no haber finalizado con la anterior.

A continuación se presenta el tablero Kanban para este proyecto con el desarrollo de todas sus tareas aún por comenzar:

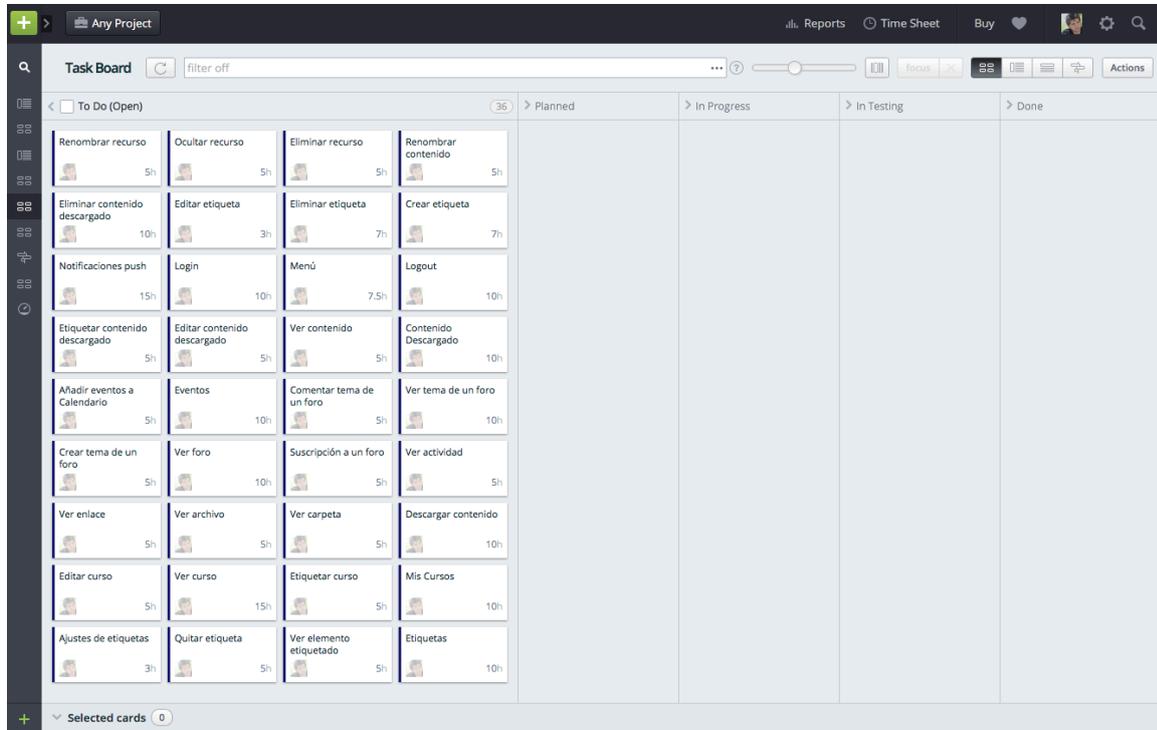


Figura 64. Tablero Kanban al inicio del proyecto

El estado de todas las tareas contenidas en el tablero del proyecto será actualizado diariamente tras la daily scrum en la que cada miembro del equipo reportará su progreso con las diferentes tareas que tenga asignadas.

6.5 Presupuesto

En este apartado se detallará el presupuesto necesario para la realización del proyecto, incluyendo tanto el coste del análisis y diseño ya ejecutado como del futuro desarrollo que está por venir.

Para el cálculo de estos costes se han tenido en cuenta tanto las horas de trabajo de todos los participantes en el proyecto como la amortización de las herramientas tanto software como hardware que se han empleado durante la realización del mismo.

6.5.1 Costes de personal

Para calcular el coste del proyecto en términos de recursos humanos, en primer lugar se tiene que tomar el coste asociado al total de horas dedicadas por el analista al análisis y diseño del proyecto, ascendiendo éstas a 754 según los cálculos realizados en las secciones anteriores.

Por otra parte, y durante esta fase de diseño, se ha contado con la colaboración de una diseñadora gráfica que ha sido la encargada de llevar a cabo el diseño final de la aplicación, para lo que empleó 36 horas.

Para el desarrollo se ha pensado en contar con un desarrollador senior que sea capaz de realizar toda la implementación en los plazos marcados y elaborando un código de buena calidad y mantenible en vista a próximas actualizaciones y mejoras del sistema.

Además, se ha pensado en incluir a un técnico de QA que realice una batería de pruebas completas sobre el sistema cada vez que se libere un prototipo de los sprints que componen el proyecto. Aunque la complejidad de estas versiones intermedias irá en aumento y para los primeros prototipos el probador necesitará menos tiempo que para el final, se calcula que necesitará dedicarle aproximadamente 12 horas a cada prototipo para probar todas sus funcionalidades a fondo.

Con todos estos datos, se ha elaborado la siguiente tabla que refleja los costes de personal del proyecto:

Rol	Coste por hora	Número de horas	Total
Analista	20 €	754 horas	15080,00 €
Diseñador gráfico	12 €	36 horas	432,00 €
Desarrollador senior	15 €	252,5 horas	3.787,50 €
Probador	13 €	60 horas	780,00 €
Total			20.079,50 €

Tabla 3. Costes de personal

De estos costes, los dos primeros son correspondientes únicamente a la parte de análisis y diseño de la herramienta llevada a cabo con ocasión de este proyecto final de carrera, por lo que se puede afirmar que tal fase supuso gastos de personal por un importe de 15.512 € antes de impuestos, mientras que para la fase de desarrollo se destinarán 4.567,50 € también libres de impuestos.

6.5.2 Costes hardware

Para la realización de este proyecto se han empleado múltiples ordenadores cuyo valor de amortización debe ser reflejado en el presupuesto del proyecto. Por exigencias de la plataforma, el desarrollo de la aplicación debe realizarse en entorno Mac OS X, por lo que la mayoría de los ordenadores empleados son de tal plataforma. Además será necesaria la utilización de un Apple iPad durante la implementación de la herramienta para que probador pueda realizar las diferentes pruebas planificadas.

El coste imputable se calcula empleando la siguiente fórmula con cada uno de los dispositivos utilizados tanto durante el análisis y el diseño como durante la implementación, operación que desprende los valores mostrados en la tabla posterior.

$$\text{Coste imputable} = (\text{Dedicación} / \text{Periodo de depreciación}) * \text{Coste sin IVA} * \% \text{ Uso dedicado}$$

Concepto	Coste sin IVA	% dedicación	Dedicación	Periodo de depreciación	Coste imputable
Apple Mac mini 1	670,71 €	60%	9,25 meses	48 meses	77,55 €
Apple iMac 27"	1.302,71 €	70%	1,25 meses	48 meses	23,75 €
Toshiba Satellite L500-19P	552,21 €	100%	3 días	48 meses	1,15 €
Apple Mac mini 2	670,71 €	100%	32 días	48 meses	14,90 €
Apple iPad 3 32 GB	338,91 €	100%	7,5 días	36 meses	2,35 €
Total					119,70 €

Tabla 4. Costes hardware

De todos estos dispositivos, los tres primeros fueron los empleados durante la realización del análisis y diseño de la herramienta, suponiendo en total un coste al proyecto de 102,45 € libres de impuestos. Sin embargo, el segundo Apple Mac mini y el Apple iPad han sido utilizados únicamente para la fase de desarrollo por el desarrollador senior y probador respectivamente, por lo que se puede decir que los costes hardware asociados al desarrollo de la herramienta alcanzan los 17,25 € antes de impuestos.

6.5.3 Costes software

Durante el desarrollo del proyecto se han empleado y se emplearán múltiples herramientas software para facilitar tanto el análisis, el diseño o la implementación de éste como su gestión en cualquiera de sus etapas.

Se ha intentado utilizar en la medida de lo posible herramientas de software libre o gratuitas, pero finalmente ha sido y será necesario adquirir determinadas licencias para la realización del proyecto. Por ello se han generado los siguientes gastos:

Concepto	Coste sin IVA
Sistema operativo Mac OS X 10.9 Mavericks	0,00 €
Sistema operativo Mac OS X 10.10 Yosemite	0,00 €
Sistema operativo Mac OS X 10.11 El Capitán	0,00 €
Sistema operativo Windows 7 Professional	0,00 € (licencia incluida con la compra del ordenador)
Microsoft Office 2010	0,00 € (licencia adquirida a través de MSDNAA)
Microsoft Office 2016	0,00 € (licencia adquirida a través de MSDNAA)
StarUML 2	0,00 € (versión de evaluación)
Balsamiq Mockups	312,94 € (licencia para cinco usuarios)
Targetprocess 3	0,00 € (plan Team)
Xcode	0,00 €
Crashlytics	0,00 €
Google Analytics	0,00 €
Licencia desarrollador Apple Developer Program	81,82 €
Total	394,76 €

Tabla 5. Costes software

De todas las herramientas y licencias aquí desglosadas, cabe reseñar que únicamente las cuatro últimas serán las utilizadas durante la fase de desarrollo, siendo todas las anteriores instrumentos empleados en la realización del diseño y el análisis del proyecto. Cabe destacar que Targetprocess 3 será utilizado en ambas fases, ya que ha sido usado para la planificación del proyecto y será igualmente empleado para realizar su seguimiento.

Por ello podemos concluir que la fase de análisis y diseño ha conllevado un gasto de 312,94 € y la de desarrollo necesitará de 81,82 €, ambas cifras antes de impuestos.

6.5.4 Costes totales

Al ser los costes detallados en las secciones anteriores libres de impuestos, para obtener los costes totales se ha procedido a calcular también el importe del IVA de todos ellos, siendo éste, para este tipo de productos, un 21%.

Además, para clarificar aún más los costes derivados de la realización de la totalidad del proyecto se ha decidido elaborar en primer lugar una tabla con los costes asociados a la fase de análisis y diseño y posteriormente otra para la fase de desarrollo y pruebas. Finalmente se mostrará una tabla resumen con los costes en total de todo el proceso de desarrollo de la herramienta.

La siguiente tabla sería la referentes a la fase de análisis y diseño sobre la que versa en concreto este proyecto final de carrera:

Concepto	Coste
Costes de personal	15.512,00 €
Costes hardware	102,45 €
Costes software	312,94 €
<i>Coste sin IVA</i>	<i>15.927,39 €</i>
<i>IVA (21%)</i>	<i>3.344,75 €</i>
Coste total	19.272,14 €

Tabla 6. Costes totales de la fase de análisis y diseño

A continuación los costes de la parte dedicada al desarrollo y pruebas de la herramienta:

Concepto	Coste
Costes de personal	4.567,50 €
Costes hardware	17,25 €
Costes software	81,82 €
<i>Coste sin IVA</i>	<i>4.666,57 €</i>
<i>IVA (21%)</i>	<i>979,98 €</i>
Coste total	5.646,55 €

Tabla 7. Costes totales de la fase de desarrollo y pruebas

Como último paso, se han unido en una única tabla el resumen de los anteriores desgloses de gastos, de manera que se obtiene el coste final del desarrollo del proyecto:

Concepto	Coste
Costes de personal	20.079,50 €
Costes hardware	119,70 €
Costes software	394,76 €
<i>Coste sin IVA</i>	<i>20.593,96 €</i>
<i>IVA (21%)</i>	<i>4.324,73 €</i>
Coste total	24.918,69 €

Tabla 8. Costes totales del proyecto

Por ello, teniendo en cuenta todo lo anterior, se puede concluir que el presupuesto total del proyecto asciende a la cantidad de **24.918,69 € (veinticuatro mil novecientos dieciocho euros con sesenta y nueve céntimos)**.

Conclusiones

7.1 Conclusiones

A la finalización de la fase de análisis y diseño correspondiente a la creación de una aplicación nativa de Aula Global para Apple iPad se puede afirmar que se han cumplido con creces todos los objetivos planteados al comienzo del proyecto, tanto el objetivo principal como prácticamente todos los secundarios.

El futuro usuario de la herramienta será capaz de hacer en ella las principales tareas que suele realizar en la aplicación web de Aula Global, ya que en el product backlog de la herramienta están reflejados los dos módulos más importantes de la aplicación: los cursos del usuario y el calendario. Ciertamente es que de estos dos módulos la funcionalidad no será plena, ya que, por ejemplo, no será posible realizar las actividades de un curso desde el iPad o el usuario no podrá crear nuevos eventos personalizados, pero el grueso de las funcionalidades de estos dos módulos estará al alcance del usuario a través de la aplicación móvil.

Por otro lado, se ha conseguido añadir valor extra a la herramienta móvil para que los usuarios se decanten por emplearla en su aprendizaje antes que la misma aplicación web. Esto ha sido posible gracias a la inclusión de dos nuevas funcionalidades: etiquetas y contenido descargado. Esta última le permitirá tener acceso sin conexión a contenidos previamente descargados y así poder consultarlos en cualquier momento y lugar y, a través de las etiquetas, podrá categorizar estas descargas o los cursos en los que se encuentre matriculado, de manera que tenga acceso a ellos de una forma más rápida y sencilla.

Además, en el diseño creado para la herramienta se han tenido en cuenta todos los estándares actuales en lo referente a la creación de aplicaciones móviles, consiguiendo así que el usuario pueda acceder rápidamente a cualquiera de las funcionalidades de la aplicación esté en el punto que esté. Igualmente, para que le sea más fácil encontrar la información que busque, se han eliminado del diseño elementos sobrantes que pudiesen distraer al usuario de su principal objetivo.

En cuanto a los dos últimos objetivos planteados, robustez y escalabilidad del código, éstos son inherentes a la fase de desarrollo, pero se ha intentado durante el análisis que los requisitos fueran definidos de la manera más exacta posible para evitarle a los desarrolladores distracciones y cambios en los objetivos que terminasen derivando en una peor calidad de código debido a la incorrecta definición de tareas.

Hay que hacer hincapié en el esfuerzo realizado en forma de reuniones y múltiples iteraciones hasta una correcta formulación que ha llevado a obtener unos requisitos y diagramas al alto nivel de detalle necesario para una aplicación real que será utilizada por muchos usuarios.

7.2 Líneas futuras

Durante la realización de este proyecto final de carrera surgieron varias ideas sobre posibles funcionalidades futuras de la aplicación que le aportarían aún mayor valor para el usuario.

Sin embargo, y al tratarse éste de un proyecto basado únicamente en la fase de análisis y diseño del desarrollo de la herramienta, el primer paso a seguir en el futuro es, evidentemente, emplear todos los documentos, diseños y planificaciones plasmadas en este documento para implementar una aplicación que siga todos ellos de manera que se cumplan todos los objetivos marcados relacionados solamente con el desarrollo como la robustez o la escalabilidad del código.

Además, una de las historias de usuario creadas para este proyecto, las notificaciones push, está marcada como funcionalidad opcional dependiendo de cómo se desarrolle la implementación de la herramienta y cuánto tiempo quede disponible para su desarrollo. En el caso de no ser éste posible, la siguiente versión de la aplicación sí que debería incluir las notificaciones push para los foros a los que el usuario se haya suscrito.

Otro de los puntos que se dejó fuera del desarrollo fue la posibilidad de realizar actividades desde la aplicación pero la excesiva dificultad de implementación hizo posponerlo para futuras versiones. Al ser éste un punto al que el SdIC le dio mucha importancia, se añadió como requisito deseable una solución intermedia: la posibilidad de visualizar la actividad en una vista web por si el usuario decide realizarla a través de tal medio.

Por último, desde que la Universidad Carlos III de Madrid adoptó los servicios que oferta Google y se los ofreció a alumnado y profesorado, éstos han gozado de la posibilidad de utilizar servicios como Gmail o Drive, el sistema de alojamiento de archivos de Google. Respecto a este último, se pensó que la posibilidad de sincronizar con él cualquiera de los contenidos descargados por el usuario le sería de gran utilidad a éste ya que le permitiría tener tales contenidos disponibles en cualquiera de sus dispositivos sin tener que descargarlos múltiples veces.

Glosario

API	<i>Application Program Interface</i>
ARC	<i>Automatic Reference Counting</i>
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
CVS	<i>Concurrent Versions System</i>
DDR	<i>Double Data Rate</i>
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
GB	<i>GigaByte</i>
GHz	<i>GigaHertzio</i>
GM	<i>Golden Master</i>
GNU GPL	<i>GNU General Public License</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GUI	<i>Graphic User Interface</i>
HD	<i>High Definition</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IVA	<i>Impuesto sobre el Valor Añadido</i>
JPEG	<i>Joint Photographic Experts Group</i>
LCMS	<i>Learning Content Management System</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
MB	<i>MegaByte</i>
MHz	<i>MegaHertzio</i>
MSDNAA	<i>MicroSoft Developer Network Academic Alliance</i>
NSA	<i>National Security Agency</i>
OS	<i>Operative System</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PNG	<i>Portable Network Graphics</i>
QA	<i>Quality Assurance</i>
REST	<i>REpresentational State Transfer</i>
SaaS	<i>Software as a Service</i>
SCM	<i>Source Control Management</i>
SDK	<i>Software Development Kit</i>

SdIC	<i>Servicio de Informática y Comunicaciones</i>
SSH	<i>Secure SHell</i>
SVG	<i>Scalable Vector Graphics</i>
TB	<i>TeraByte</i>
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
WWDC	<i>WorldWide Developer Conference</i>

Referencias

[Agu14] Aguilera Díaz-Heredero, Rubén. *Crashlytics en iOS*. Adictos Al Trabajo. 28 de enero de 2014. Disponible [Internet]: <<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/crashlytics-ios>> [25 de octubre de 2015]

[Dri10] Driessen, Vincent. *A successful Git branching model*. 5 de enero de 2010. Disponible [Internet]: <<http://nvie.com/posts/a-successful-git-branching-model>> [25 de octubre de 2015]

[Eit09] Eito Brun, Ricardo. *La guía de bolsillo de Moodle*. Prentice-Hall. ISBN: 978-84-8322-605-6. Octubre de 2009.

[Gar14] Garzías, Javier. *Agilidad y Lean: Gestionando los proyectos y negocios del s. XXI (3ª Edición)*. Octubre-noviembre de 2014. Disponible [Internet]: <<http://miriadax.net/web/agilidad-lean-3edicion>> [25 de octubre de 2015]

[Isa11] Isaacson, Walter. *Steve Jobs*. Debate. ISBN: 978-84-9992-118-1. Noviembre de 2011.

[MLPL] *Mobile Learning Pty Ltd*. Disponible [Internet]: <<http://www.mobilelearning.io>> [25 de octubre de 2015]

[Rod14] Rodríguez, Javier. *Qué es el patrón MVC*. Ordenando Código. 18 de septiembre de 2014. Disponible [Internet]: <<http://jaroso78.blogspot.com.es/2014/09/que-es-el-patron-mvc.html>> [25 de octubre de 2015]

[San13] Santamaría, Pedro. *Balsamiq Mockup, una muy buena herramienta para esbozar tus futuras apps*. Applesfera. 25 de noviembre de 2013. Disponible [Internet]: <<http://www.applesfera.com/aplicaciones-os-x-1/balsamiq-mockup-una-muy-buen-herramienta-para-esbozar-tus-futuras-apps>> [25 de octubre de 2015]

[SM] *Modelo original de Scrum para desarrollo de software*. Scrum Manager. Disponible [Internet]: <http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Modelo_original_de_Scrum_para_desarrollo_de_software> [25 de octubre de 2015]

[SU] *StarUML*. Disponible [Internet]: <<http://staruml.io>> [25 de octubre de 2015]

[TP] *Targetprocess 3*. Disponible [Internet]: <<http://www.targetprocess.com>> [25 de octubre de 2015]

[TT] *Moodle App*. Three Thirds. Disponible [Internet]: <<http://threethirds.com.au/moodle-ipad-app>> [25 de octubre de 2015]

[WK] *Scrum (software development)*. Wikimedia Foundation, Inc. Disponible [Internet]: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_\(software_development\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(software_development))> [25 de octubre de 2015]

Anexos

10.1 Especificación de requisitos

1. Introducción

1.1 Propósito

La finalidad del documento de especificación de requisitos es establecer las funcionalidades e interfaces que debe cumplir la aplicación a desarrollar.

El documento va dirigido, tanto a las personas que solicitan la nueva aplicación, como al equipo que implemente el sistema, y debe ser validado por ambas partes para obtener un acuerdo con el que comenzar el desarrollo del software.

1.2 Alcance

El nombre de la aplicación será *Aula Global iPad*, y mediante ella se podrán realizar una selección de las gestiones que permite desarrollar el cliente web de Aula Global, la plataforma docente basada en Moodle.

El objetivo buscado mediante la implantación de este sistema es ofrecer al cliente una plataforma práctica, sencilla y móvil para los contenidos didácticos de las diferentes asignaturas de las que formen parte.

1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Android: es un sistema operativo basado en el kernel de Linux diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas, inicialmente desarrollado por Android Inc. Google respaldó económicamente y más tarde compró esta empresa en 2005. Android fue presentado en 2007 y el primer móvil en emplearlo fue el HTC Dream que se vendió en octubre de 2008.

Apple Inc.: es una empresa multinacional estadounidense que diseña y produce equipos electrónicos y software. Entre los productos de hardware más conocidos de la empresa se cuenta con equipos Macintosh, el iPod, el iPhone y el iPad. Entre el software de Apple se encuentran el sistema operativo Mac OS X, el Explorador de medios de comunicación iTunes, la suite iLife (software de creatividad y multimedia), la suite iWork (software de productividad), Final Cut Studio (una suite de audio profesional), productos de software de cine de la industria y Logic Studio (una serie de herramientas de audio). La empresa opera 376 tiendas propias en once países, miles de distribuidores (destacándose los distribuidores premium o “Apple Premium Resellers”) y una tienda en línea (disponible en varios países) donde se venden sus productos y se presta asesoría técnica.

Apple iPad: es un Tablet fabricado por Apple Inc. Fue presentado públicamente el 27 de enero de 2010, en una conferencia de prensa en el Yerba Buena Center (San Francisco). Es muy similar al iPod Touch, diferenciándose en el tamaño de su pantalla y la velocidad de su procesador, contando también con conectividad WiFi, Bluetooth y, en algunos modelos, conexión por datos.

Apple iPhone: es una línea de teléfonos inteligentes diseñado y comercializado por Apple Inc. Ejecuta el sistema operativo móvil iOS, conocido como "iPhone OS" hasta mediados de 2010. El iPhone dispone de una cámara de fotos y un reproductor de música además de software para enviar y recibir mensajes de texto y mensajes de voz. También ofrece servicios de Internet como leer correo electrónico, cargar páginas web y conectividad por WiFi y conexiones de datos. Apple Inc. anunció el iPhone en 2007, tras varios rumores y especulaciones que circulaban desde hacía meses. El iPhone se introdujo inicialmente en los Estados Unidos el 29 de junio de 2007. Fue nombrado "Invento del año" por la revista Time en el 2009.

Apple iPod Touch: es un reproductor multimedia portátil diseñado y comercializado por Apple Inc., el cual fue anunciado el 5 de septiembre de 2007, como parte del evento "The Beat Goes On". El iPod Touch es la primera generación de iPods que incluye acceso inalámbrico a la tienda de iTunes.

Aula Global: plataforma de b-learning de la Universidad Carlos III de Madrid basada en Moodle orientada a dar apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

CocoaPods: es un mánager de dependencias para Objective-C y otros lenguajes que provee un formato standard de gestionar las librerías externas. Fue desarrollado por Eloy Durán y Fabio Pelosin, que continúan desarrollando el proyecto con las ayudas y contribuciones de muchos otros. Comenzaron el desarrollo en agosto de 2011 e hicieron pública la primera versión el 1 de septiembre de 2011. CocoaPods se centra en distribuciones de código de terceras partes y una integración automática con los proyectos de XCode.

Cocoa Touch: es un API para la creación de programas para iPad, iPhone y iPod Touch de la compañía Apple Inc. Cocoa Touch proporciona una capa de abstracción al sistema operativo iOS.

Git: es un software de control de versiones diseñado por Linus Torvalds, pensando en la eficiencia y la confiabilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando estas tienen un gran número de archivos de código fuente. Al principio, Git se pensó como un motor de bajo nivel sobre el cual otros pudieran escribir la interfaz de usuario o front end como Cogito o StGIT. Sin embargo, Git se ha convertido desde entonces en un sistema de control de versiones con funcionalidad plena. Hay algunos proyectos de mucha relevancia que ya usan Git, en particular, el grupo de programación del núcleo Linux.

Git Flow: Es un modelo de flujo de trabajo para Git que da muchísima importancia a las ramas. De hecho las crea de varios tipos, de forma temática, tal que cada tipo de rama es creada con un objetivo en concreto.

Google Analytics: es un servicio gratuito de estadísticas. Se pueden obtener informes como el seguimiento de usuarios exclusivos, el rendimiento del segmento de usuarios, los resultados de la campaña de marketing, el marketing de motores de búsqueda, las pruebas de versión de anuncios, el rendimiento del contenido, el análisis de navegación, los objetivos y proceso de redireccionamiento o los parámetros de diseño. Este producto se desarrolló basándose en la compra de Urchin (hasta entonces la mayor compañía de análisis estadístico de páginas web) por parte de Google.

HTTP: Hypertext Transfer Protocol o Protocolo de Transferencia de Hipertexto. Es el protocolo usado en cada transacción de la World Wide Web. HTTP fue desarrollado por

el World Wide Web Consortium y la Internet Engineering Task Force. Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor. Al cliente que efectúa la petición se lo conoce como "user agent". A la información transmitida se la llama recurso y se la identifica mediante un localizador uniforme de recursos (URL).

HTTPS: Hypertext Transfer Protocol Secure o Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto. Es un protocolo de aplicación basado en el protocolo HTTP, destinado a la transferencia segura de datos de Hipertexto, es decir, es la versión segura de HTTP. Es utilizado principalmente por entidades bancarias, tiendas en línea, y cualquier tipo de servicio que requiera el envío de datos personales o contraseñas.

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers. Asociación técnico-profesional mundial dedicada, entre otras cosas, a la estandarización. Con cerca de 425.000 miembros y voluntarios en 160 países, es la mayor asociación internacional sin ánimo de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, científicos de la computación, ingenieros en informática, matemáticos aplicados, ingenieros en biomédica, ingenieros en telecomunicaciones e ingenieros en Mecatrónica.

Internet: es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, lo cual garantiza que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial. Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como Arpanet, entre tres universidades en California y una en Utah.

iOS: es un sistema operativo móvil de la empresa Apple Inc. Originalmente desarrollado por 175 ingenieros para el iPhone (iPhone OS), siendo después usado en dispositivos como el iPod Touch, iPad y el Apple TV. La interfaz de usuario de iOS está basada en el concepto de manipulación directa, usando gestos multitáctiles. Los elementos de control consisten de deslizadores, interruptores y botones. La respuesta a las órdenes del usuario es inmediata y provee de una interfaz fluida. La interacción con el sistema operativo incluye gestos como deslices, toques, pellizcos, los cuales tienen definiciones diferentes dependiendo del contexto de la interfaz. Se utilizan acelerómetros internos para hacer que algunas aplicaciones respondan a sacudir el dispositivo o rotarlo en tres dimensiones. iOS se deriva de Mac OS X, que a su vez está basado en Darwin BSD, y por lo tanto es un sistema operativo Tipo Unix. Cuenta con cuatro capas de abstracción: la capa del núcleo del sistema operativo, la capa de Servicios Principales, la capa de Medios de comunicación y la capa de Cocoa Touch.

JSON: JavaScript Object Notation. Es un formato ligero para el intercambio de datos. JSON es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.

Linux: es un núcleo libre de sistema operativo (también suele referirse al núcleo como kernel) basado en Unix. Es uno de los principales ejemplos de software libre y de código abierto. Linux está licenciado bajo la GPL v2 y está desarrollado por colaboradores de todo el mundo.

Moodle: es una aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades

de aprendizaje en línea. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conoce como LMS (Learning Management System). Fue creado por Martin Dougiamas y la primera versión de la herramienta apareció el 20 de Agosto de 2002, a partir de allí han aparecido nuevas versiones de forma regular. Estas herramientas son de gran utilidad en el ámbito educativo, ya que permiten a los profesores la gestión de cursos virtuales para sus alumnos o la utilización de un espacio en línea que dé apoyo a las clases presenciales.

OAuth: Open Authorization. Es un protocolo abierto, propuesto por Blaine Cook y Chris Messina, que permite autorización segura de una API de modo estándar y simple para aplicaciones de escritorio, móviles y web. Para desarrolladores de consumidores, OAuth es un método de interactuar con datos protegidos y publicarlos. Para desarrolladores de proveedores de servicio, OAuth proporciona a los usuarios un acceso a sus datos al mismo tiempo que protege las credenciales de su cuenta. En otras palabras, OAuth permite a un usuario del sitio A compartir su información en el sitio A (proveedor de servicio) con el sitio B (llamado consumidor) sin compartir toda su identidad.

Objective-C: es un lenguaje de programación orientado a objetos creado como un superconjunto de C pero que implementase un modelo de objetos parecido al de Smalltalk. Originalmente fue creado por Brad Cox y la corporación StepStone en 1980. En 1988 fue adoptado como lenguaje de programación de NEXTSTEP y en 1992 fue liberado bajo licencia GPL para el compilador GCC. Actualmente se usa como lenguaje principal de programación en Mac OS X y GNUstep.

PNG: es un formato gráfico basado en un algoritmo de compresión sin pérdida para bitmaps no sujeto a patentes. Este formato fue desarrollado en buena parte para solventar las deficiencias del formato GIF y permite almacenar imágenes con una mayor profundidad de contraste y otros importantes datos. Las imágenes PNG usan la extensión .png y han obtenido un tipo MIME (image/png) aprobado el 14 de octubre de 1996.

REST: Representational State Transfer o Transferencia de Estado Representacional. Es una técnica de arquitectura software para sistemas hipermedia distribuidos como la World Wide Web. El término se originó en el año 2000, en una tesis doctoral sobre la web escrita por Roy Fielding y ha pasado a ser ampliamente utilizado por la comunidad de desarrollo. En la actualidad se usa en el sentido más amplio para describir cualquier interfaz web simple que utiliza XML y HTTP, sin las abstracciones adicionales de los protocolos basados en patrones de intercambio de mensajes.

Retina Display: es una marca comercial de Apple para referirse a las pantallas de alta densidad de píxeles fabricadas y desarrolladas por Sharp y utilizadas en sus dispositivos, basada en la tecnología In-Plane Switching (IPS). Esta denominación está actualmente presente en el iPhone 4S y en el iPhone 5, en el iPod Touch de cuarta y quinta generación, en el nuevo iPad de tercera generación y cuarta generación, en el MacBook Pro con pantalla Retina presentado en junio de 2012 como el primer ordenador con este modelo de pantalla. Esta resolución se encuentra por encima de los 300 PPP que todavía son perceptibles por el ojo humano.

Swift: es un lenguaje de programación creado por Apple con el compilador LLVM para los sistemas operativos OS X e iOS presentado el 2 de junio del 2014 en el WWDC 2014 junto con su manual. El lenguaje en un principio coexistirá con Objective-C lenguaje que maneja la plataforma de programación oficial de Apple Xcode.

TCP/IP: Transport Control Protocol / Internet Protocol. Es la base de Internet, y sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PCs, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local y área extensa.

Xcode: es el entorno de desarrollo integrado (IDE, en sus siglas en inglés) de Apple Inc. y se suministra gratuitamente junto con Mac OS X. Xcode trabaja conjuntamente con Interface Builder, una herencia de NeXT, una herramienta gráfica para la creación de interfaces de usuario. Xcode incluye la colección de compiladores del proyecto GNU (GCC), y puede compilar código C, C++, Objective-C, Objective-C++, Swift, Java y AppleScript mediante una amplia gama de modelos de programación, incluyendo, pero no limitado a Cocoa, Carbón y Java. Otras compañías han añadido soporte para GNU Pascal, Free Pascal, Ada y Perl.

Web service o servicio web: es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos. Las organizaciones OASIS y W3C son los comités responsables de la arquitectura y reglamentación de los servicios Web. Para mejorar la interoperabilidad entre distintas implementaciones de servicios Web se ha creado el organismo WS-I, encargado de desarrollar diversos perfiles para definir de manera más exhaustiva estos estándares. Es una máquina que atiende las peticiones de los clientes web y les envía los recursos solicitados.

WiFi: es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Los dispositivos habilitados con WiFi, tales como: un ordenador personal, una consola de videojuegos, un smartphone o un reproductor de audio digital, pueden conectarse a Internet a través de un punto de acceso de red inalámbrica. Dicho punto de acceso tiene un alcance de unos 20 metros en interiores y una distancia mayor al aire libre. Pueden cubrir grandes áreas la superposición de múltiples puntos de acceso.

1.4 Referencias

·[1]· El formato standard IEEE (IEEE Std 830-1998 - IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications).

·[2]· La enciclopedia libre *Wikipedia* que se puede encontrar en la dirección web <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>

1.5 Visión global del documento

En el punto 2 del presente documento podremos encontrar la perspectiva del producto, al igual que todas sus funciones. También veremos las características y limitaciones para los distintos usuarios y las restricciones del sistema a desarrollar.

Finalmente, en el punto 3, especificaremos de forma exhaustiva todos los requisitos necesarios para desarrollar la aplicación solicitada por el cliente. Estos requisitos serán correctos, no ambiguos, completos, coherentes entre sí, verificables, fácilmente modificables y trazables de acuerdo con lo pedido por el cliente.

2. Descripción global

2.1 Perspectiva del producto

La idea de desarrollar *Aula Global iPad* nace de la necesidad de ofrecer a los usuarios del sistema Aula Global un método de acceso a él desde el Apple iPad. El uso de este dispositivo es cada vez más frecuente entre la población universitaria ya que es más portable y permite llevar a cabo prácticamente las mismas operaciones que un ordenador portátil.

2.1.1 Interfaces de sistema

Aula Global iPad es una aplicación que formará parte de la plataforma Aula Global.

Esta plataforma está formada principalmente por una aplicación web de eLearning como nodo central. Esta aplicación permite el acceso desde una computadora mediante un navegador y una conexión Internet a todas las funcionalidades que la plataforma permite según el rol del usuario. En su base de datos se almacenan todos los datos necesarios para su funcionamiento: datos de usuarios, cursos, calendarios, mensajes, etc.

Últimamente, y con el auge de las tecnologías móviles, se han añadido nuevos elementos a la plataforma: aplicaciones móviles para las plataformas Android e iOS que utilizan todos los datos almacenados en la anterior base de datos. *Aula Global iPad* será una más de estas aplicaciones móviles para ampliar el número de dispositivos utilizables para acceder a la plataforma.

2.1.2 Interfaces de usuario

La interfaz gráfica de la aplicación deberá ajustarse a las siguientes pautas:

- El tamaño de la interfaz deberá ajustarse a las medidas indicadas por Apple para los dispositivos Apple iPad (2048x1536 para las pantallas Retina Display y 1024x768 para el resto).

- La interfaz deberá adaptarse a todas las orientaciones de pantalla que pueda adoptar el dispositivo.

- Según la orientación del dispositivo, el menú de navegación de la aplicación estará siempre visible en la parte izquierda en posición horizontal u oculto y mostrado tras pulsar un botón en posición vertical.

- La interfaz deberá seguir la línea de diseño corporativo marcada por la Universidad Carlos III de Madrid y empleada en otras aplicaciones de la misma.

2.1.3 Interfaces con el hardware

Al ser necesaria conexión con los servidores de la plataforma Aula Global para la utilización de la aplicación, el dispositivo deberá disponer de medios de comunicación con salida a Internet. En este caso, el Apple iPad, en cualquiera de sus versiones, dispone de conexión WiFi además de, en algunos modelos, conexión celular que permite el acceso a Internet.

2.1.4 Interfaces con el software

Al ser una aplicación pensada para Apple iPad, ésta deberá ser compatible con su sistema operativo iOS, más concretamente con sus versiones superiores a la 7.0.

Además, la aplicación tendrá que ser capaz de ofrecer al usuario la posibilidad de incluir nuevos eventos en la aplicación *Calendario* de iOS para lo cual deberán emplearse los métodos proporcionados por Apple Inc. *Aula Global iPad* también permitirá el envío de emails a través de la aplicación nativa de iOS *Mail*.

2.1.5 Interfaces de comunicaciones

Todas las comunicaciones que se lleven a cabo en nuestra aplicación se realizarán a través de Internet, para lo que será necesario tener disponible una red WiFi que pueda ser utilizada desde el Apple iPad. En caso contrario, y si el dispositivo lo permite y el servicio está contratado, se requerirá de conexión de datos para realizar tales comunicaciones.

2.1.6 Restricciones de memoria

Debido a que la aplicación será desarrollada únicamente para dispositivos con una versión de iOS superior a la 7.0, los dispositivos compatibles serían los Apple iPad a partir de la segunda generación. En esa versión, la memoria disponible es de 512 MB, cantidad que se antoja más que suficiente para, aún teniendo en cuenta la cantidad de memoria empleada por el mismo sistema operativo, la aplicación pueda ejecutarse sin ningún problema ni ralentizar el funcionamiento del dispositivo.

Sin embargo, para evitar problemas, Cocoa Touch dispone de mecanismos que alertan a la aplicación que queda poca memoria libre y, por tanto, esta debe liberar la que no esté utilizando. Aún así, si este mecanismo es insuficiente, el Apple iPad dispone de un mecanismo mediante el cual la aplicación deja de ejecutarse para no causar ningún problema en la ejecución del sistema operativo.

2.1.7 Operaciones

En *Aula Global iPad* podrá realizarse múltiples operaciones, prácticamente todas ellas teniendo que ser iniciadas por parte del mismo usuario que podrá, por ejemplo, autenticarse en la aplicación mediante un formulario habilitado para tal propósito o consultar los contenidos de todos y cada uno de los cursos en los que se encuentra matriculado.

La aplicación únicamente realizará una operación que sea ejecutada automáticamente a la semana del último logueo por parte del usuario para o bien renovar la sesión del usuario o volver a pedirle que se identifique en el sistema.

2.1.8 Requisitos de adaptación al lugar

Aula Global iPad, al ser una aplicación para una plataforma móvil, deberá estar preparada para ser empleada en cualquier momento o lugar siempre o cuando se disponga de una conexión a Internet, ya sea vía WiFi o conexión de datos.

Aún así, en caso de no estar disponible tal conexión y si el usuario ya se encuentra logueado en la aplicación, se podrán realizar ciertas tareas que no requieren de conexión como consultar los contenidos ya descargados.

De todos modos, la aplicación deberá informar al usuario de que no se dispone de acceso a Internet en las secciones en la que tal acceso sea totalmente necesario.

2.2 Funciones del producto

El producto tiene que realizar distintas funciones, que serán especificadas más detenidamente en los requisitos, pero primeramente en este apartado las nombraremos aportando alguna característica.

En primer lugar, el usuario deberá ser capaz de acceder a la aplicación empleando el mismo NIA y contraseña que utiliza para entrar en la aplicación web de Aula Global y realizando una validación en el servidor.

Una vez logueado, el usuario podrá consultar los cursos en los que se encuentre matriculado. Para facilitar su acceso, existirá una sección de etiquetas en la que se mostrarán todos los cursos y contenidos que hayan sido etiquetados con cualquier etiqueta personalizada creada por el usuario.

En cada curso se podrán visualizar todos los documentos, vídeos, audios, enlaces y tareas incluidos en él. No habrá posibilidad de realizar las tareas del curso, mostrándose un resumen con el estado de la tarea y su calificación (en el caso de estar ya corregida). Los usuarios con permisos suficientes (principalmente profesores) serán capaces de renombrar, ocultar, mostrar o eliminar recursos de cada curso. Todos estos contenidos del curso también podrán ser descargados para ser empleados sin conexión en otro momento.

Se tendrá acceso a los eventos del usuario en el cual se reflejan todas las actividades que tenga anotadas en él. Estas actividades podrán ser añadidas a la aplicación *Calendario* de iOS para que el usuario pueda incluirlas en su calendario personal.

Una sección dará acceso a todos los foros en los que el usuario esté incluido, pudiendo leer y comentar todos los temas que en ellos se encuentren. El usuario recibirá notificaciones push cada vez que haya nuevos comentarios en todos aquellos temas a los cuales esté suscrito, pudiendo realizar esta suscripción o desuscripción desde la misma aplicación.

Todas estas funciones serán realizadas gracias al conjunto de web services que proporciona Moodle, que permitirá que la consistencia de datos entre el servidor y la aplicación sea perfecta e instantánea. De esta manera cualquier cambio realizado en la web se verá reflejado en la aplicación móvil y viceversa.

2.3 Características del usuario

Al tratarse de una plataforma de eLearning, *Aula Global iPad* está destinada a usuarios del mundo de la enseñanza. En este caso hablamos de formación universitaria y de sus dos principales integrantes: docentes y estudiantes. Ambos grupos de usuarios pertenecen a un nivel social muy heterogéneo, aunque formado principalmente por personas de las clases media y alta.

Además, sus conocimientos técnicos pueden variar mucho: desde personas muy familiarizadas con el uso de smartphones y aplicaciones hasta usuarios de más edad que normalmente no han usado en gran medida este tipo de tecnologías. Por ello, y para facilitar a este último grupo el uso de la aplicación, la interfaz del producto deberá ser lo más amigable e intuitiva posible, para facilitar su uso al usuario.

2.4 Restricciones

1. Políticas de regulación: los contenidos almacenados en la aplicación deberán estar sujetos a la Ley de Propiedad Intelectual (aprobada por Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril y en vigencia desde 23 de Abril de 1996. La revisión actual lleva vigente desde 01 de Enero de 2012).

2. Limitaciones hardware: la aplicación únicamente podrá emplearse en Apple iPad, a partir de la segunda generación de este dispositivo.

3. Interfaces a otras aplicaciones: el producto deberá tener la capacidad de añadir eventos a la aplicación *Calendario* de iOS de manera que el usuario pueda incluir eventos de la plataforma a su calendario personal si así lo desea. También deberá ser capaz de comunicarse con *Mail*, otra aplicación nativa de iOS que permite el envío de emails.

4. Operaciones en paralelo: el producto formará parte de una plataforma integrada por una aplicación web como nodo central para múltiples aplicaciones móviles, por lo que es necesario que todas las partes del sistema mantengan una consistencia en lo que a datos se refiere y que cualquier cambio realizado en otra parte del sistema tenga reflejo en el resto.

5. Funciones de auditoría: no aplicable.

6. Funciones de control: no aplicable.

7. Requisitos de lenguaje de alto nivel: deberá emplearse el lenguaje de programación Swift, en el cual, junto con Objective-C, están basadas todas las aplicaciones del sistema operativo iOS.

8. Protocolos de acuerdo de señal: no aplicable.

9. Requisitos de fiabilidad: la aplicación debe estar disponible siempre que se disponga de conexión a Internet.

10. Criticidad de operaciones: no aplicable.

11. Consideraciones de seguridad: en lo referente a datos del usuario, en el producto en sí únicamente se almacenarán los datos de la última sesión iniciada. Sin embargo, y debido a que se manejan datos de carácter personal de los usuarios, la comunicación con la plataforma debe estar basada en una comunicación segura que no permita la interceptación y/o filtrado de esos datos.

2.5 Supuestos y dependencias

Aula Global iPad está pensada para ser desarrollada dentro de la plataforma ya existente Aula Global, de la que se nutrirá de todos los datos necesarios para su funcionamiento esperado. El producto por sí mismo no contiene ninguna información y es totalmente inútil, por lo que cualquier cambio de cierta entidad en Aula Global puede causar problemas en el funcionamiento de la aplicación.

Por otra parte, el producto dependerá del hardware y sistema operativo empleados en el Apple iPad, por lo que sólo podrá ser empleada en él y productos que compartan tales características.

2.6 Desglose de los Requisitos

Cada uno de los requisitos que se especificarán en el punto siguiente han sido etiquetados para posibilitar su seguimiento a lo largo de todo el proyecto. El etiquetado

será de dos o tres letras mayúsculas, seguidas de tres números, para enumerar cada uno de los requisitos de cada tipo.

Los distintos requisitos se agruparán en:

- Requisitos de interfaz externa: serán referidos mediante las letras RIE.
- Requisitos funcionales: serán referidos mediante las letras RF.
- Requisitos del desarrollo: serán referidos mediante las letras RDE.
- Atributos del software del sistema: serán referidos mediante las letras ASS.
- Otros requisitos: serán referidos mediante las letras OR.

La especificación del requisito se hará mediante un nombre que resuma de forma clara y rápida la funcionalidad contenida en el requisito y una descripción en la que se defina la funcionalidad propiamente dicha.

3. ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

3.1 Requisitos de interfaz externa

3.1.1 Interfaz del usuario

Requisito	RIE1001	Menú de contenidos	
Descripción	La aplicación contará con un menú de navegación de la aplicación que estará siempre oculto y mostrado en la parte izquierda de la aplicación tras pulsar un botón en posición vertical		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras diseño de interfaz (07/05/2014)	

Tabla 9. Requisito de interfaz externa RIE1001

Requisito	RIE1002	Secciones de la aplicación		
Descripción	El menú de navegación de la aplicación contará con las siguientes secciones: <i>Etiquetas</i> , <i>Mis Cursos</i> , <i>Eventos</i> y <i>Contenido Descargado</i>			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)		
	0.3	Revisión tras reunión con SdIC (09/05/2014)		
	0.4	Eliminación de <i>Mi Perfil</i> tras reunión con SdIC (09/10/2014)		

Tabla 10. Requisito de interfaz externa RIE1002

Requisito	RIE1003	Barras de búsqueda		
Descripción	Las secciones <i>Mis Cursos</i> , <i>Eventos</i> y <i>Contenido Descargado</i> tendrán una barra de búsqueda con la cual se podrá filtrar el contenido en ellas presente.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)		

Tabla 11. Requisito de interfaz externa RIE1003

Requisito	RIE1004	Pantalla de inicio	
Descripción	El producto se iniciará con una pantalla de login que contendrá tres campos para introducir el usuario, la contraseña y seleccionar si se desea recordar tal login.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 12. Requisito de interfaz externa RIE1004

Requisito	RIE1005	Visualización de secciones	
Descripción	Todas las secciones de la aplicación tendrán formato de tabla en cuyas celdas se mostrará el contenido de cada una de ellas. Además, los detalles de cada sección se mostrarán igualmente en tablas.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)	
	0.3	Eliminación de <i>Mi Perfil</i> tras reunión con SdIC (09/10/2014)	

Tabla 13. Requisito de interfaz externa RIE1005

Requisito	RIE1006	Control para el etiquetado	
Descripción	Para etiquetar un curso o un contenido descargado, el usuario deberá arrastrar hacia la izquierda la celda de tal curso o contenido descargado. A continuación aparecerán todas las etiquetas y una leyenda para que el usuario elija la que desee.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)	
	0.3	Revisión tras reunión con SdIC (09/05/2014)	

Tabla 14. Requisito de interfaz externa RIE1006

Requisito	RIE1007	Controles de edición para recursos	
Descripción	Para aquellos usuarios que posean permisos de edición, los controles para tal propósito se mostrarán en todos los recursos del curso al pulsar un botón en la barra superior junto al nombre del curso. Tras la edición, se informará al usuario del éxito o fallo de la acción.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)	
	0.3	Revisión tras reunión con SdIC (09/05/2014)	

Tabla 15. Requisito de interfaz externa RIE1007

Requisito	RIE1008	Control para adición de eventos a <i>Calendario</i>	
Descripción	Para añadir un evento a la aplicación <i>Calendario</i> de iOS, el control aparecerá al arrastrar hacia la izquierda la celda del evento que quiera ser sincronizado. Tras la adición, se informará al usuario del éxito o fallo de la acción.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 16. Requisito de interfaz externa RIE1008

Requisito	RIE1009	Orientación de la pantalla	
Descripción	Se permitirá al usuario utilizar la aplicación en cualquiera de las orientaciones posibles, para lo cual se modificará la interfaz de la aplicación.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 17. Requisito de interfaz externa RIE1009

Requisito	RIE1010	Iconos	
Descripción	Para la aplicación se necesitarán iconos de los siguientes tamaños (en píxeles): 1024x1024, 152x152, 80x80, 76x76, 58x58, 40x40 y 29x29.		
Origen	Apple iOS Human Interface Guidelines		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 18. Requisito de interfaz externa RIE1010

Requisito	RIE1011	Pantallas de inicio	
Descripción	Para el lanzamiento y carga de la aplicación se necesitarán imágenes de carga de los siguientes tamaños (en píxeles): 2048x1536, 1536x2048, 1024x768 y 768x1024.		
Origen	Apple iOS Human Interface Guidelines		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 19. Requisito de interfaz externa RIE1011

Requisito	RIE1012	Mensajes de error	
Descripción	Si se produce algún error en la aplicación, se deberá mostrar una alerta que informe del error, situándose en la posición central de la pantalla y no permitiendo la interacción con cualquier otro elemento de la aplicación hasta que no se cierre el cuadro de mensaje.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 20. Requisito de interfaz externa RIE1012

Requisito	RIE1013	Controles para descarga de contenido	
Descripción	Los controles para la descarga de contenido se encontrarán al arrastrar hacia la izquierda la celda del recurso a descargar. Tras la descarga, se informará al usuario del éxito o fallo de la acción.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)	

Tabla 21. Requisito de interfaz externa RIE1013

Requisito	RIE1014	Controles de edición para contenido descargado	
Descripción	Los controles para la edición de contenido ya descargado se encontrarán al pulsar en el botón de edición presente en la vista. Tras la edición, se informará al usuario del éxito o fallo de la acción.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (09/05/2014)	
	0.3	Revisión tras reunión con SdIC (14/05/2014)	

Tabla 22. Requisito de interfaz externa RIE1014

Requisito	RIE1015	Control para la suscripción a foros	
Descripción	Para suscribirse o desuscribirse a un foro susceptible a ello, el usuario deberá entrar en el foro dónde habrá un botón de suscripción o desuscripción según corresponda y pulsándolo se llevará a cabo tal acción.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (09/05/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con Saulo Barajas (23/09/2014)	

Tabla 23. Requisito de interfaz externa RIE1015

Requisito	RIE1016	Sección inicial	
Descripción	Una vez que el usuario inicie sesión, se mostrará la sección de <i>Mis Cursos</i> con los datos de tal usuario.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (09/05/2014)	

Tabla 24. Requisito de interfaz externa RIE1016

Requisito	RIE1017	Control para quitar el etiquetado	
Descripción	Los controles para quitarle a un curso o contenido descargado la etiqueta que tenga aparecerán al deslizar hacia la izquierda la celda del contenido en la sección de <i>Etiquetas</i> .		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (09/05/2014)	

Tabla 25. Requisito de interfaz externa RIE1017

Requisito	RIE1018	Foros suscritos	
Descripción	En la vista de un curso, se señalará si un usuario se encuentra suscrito a un foro o no.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (14/05/2014)	

Tabla 26. Requisito de interfaz externa RIE1018

3.1.2 Interfaz del hardware

No aplica.

3.1.3 Interfaz del software

Requisito	RIE3001	Sistema operativo	
Descripción	La aplicación sólo será ejecutable bajo el entorno iOS en versiones superiores a la 7.0.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 27. Requisito de interfaz externa RIE3001

Requisito	RIE3002	Aplicaciones externas		
Descripción	La aplicación deberá ser capaz de añadir eventos de Aula Global a la aplicación <i>Calendario</i> de iOS.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		

Tabla 28. Requisito de interfaz externa RIE3002

Requisito	RIE3003	Versiones anteriores		
Descripción	Ante una actualización de la aplicación, ésta deberá mantener la selección de favoritos y archivos descargados por el usuario hasta ese momento.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)		

Tabla 29. Requisito de interfaz externa RIE3003

3.1.4 Interfaces de comunicaciones

Requisito	RIE4001	Protocolo de comunicación		
Descripción	La aplicación se comunicará con el servidor que contiene todos los datos necesarios para su funcionamiento a través de una serie de web services y una conexión vía Internet usando el protocolo REST sobre HTTPS.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		

Tabla 30. Requisito de interfaz externa RIE4001

Requisito	RIE4002	Comunicación con el servidor	
Descripción	La aplicación deberá comunicarse con el servidor de la aplicación cada vez que el usuario realice una actividad de acceso, edición o consulta de datos del sistema, de manera que se mantenga una coherencia entre los datos presentes en todo el sistema.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 31. Requisito de interfaz externa RIE4002

3.2 Requisitos funcionales

Requisito	RF001	Login	
Descripción	En la pantalla de inicio, el usuario deberá introducir su usuario y contraseña para acceder a las diferentes secciones de la aplicación. Además tendrá la opción de seleccionar si desea que tal login se recuerde en el siguiente acceso o no.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 32. Requisito funcional RF001

Requisito	RF002	Sección Mi Perfil	
Descripción	La sección <i>Mi Perfil</i> contendrá un resumen de los datos del usuario, mostrándose su foto de matrícula, su dirección de email y el día de su último acceso.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Eliminación de la sección <i>Mi Perfil</i> tras reunión con SdIC (09/10/2014)	

Tabla 33. Requisito funcional RF002

Requisito	RF003	Sección <i>Etiquetas</i>	
Descripción	La sección <i>Etiquetas</i> contendrá un listado con los cursos y contenidos que el usuario ha marcado con alguna de las etiquetas personalizables. En caso de no haber ninguno, se mostrará un mensaje informando de ello.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)	
	0.3	Revisión tras reunión con SdIC (09/05/2014)	

Tabla 34. Requisito funcional RF003

Requisito	RF004	Sección <i>Mis Cursos</i>	
Descripción	La sección <i>Mis Cursos</i> contendrá un listado de todos los cursos en los que se encuentra matriculado el usuario agrupados por su categoría. En caso de no haber ninguno, se mostrará un mensaje informando de ello.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (09/05/2014)	

Tabla 35. Requisito funcional RF004

Requisito	RF005	Sección <i>Eventos</i>	
Descripción	La sección <i>Eventos</i> contendrá un listado de los eventos futuros que el usuario tenga en el calendario de la plataforma agrupados por el curso al que pertenezcan y ordenados cronológicamente. En caso de no haber ninguno, se mostrará un mensaje informando de ello.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)	
	0.3	Revisión tras reunión con SdIC (09/05/2014)	

Tabla 36. Requisito funcional RF005

Requisito	RF006	Logout	
Descripción	La aplicación deberá permitir al usuario cerrar su sesión.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 37. Requisito funcional RF006

Requisito	RF007	Detalle de un curso	
Descripción	Se mostrará un listado ordenado por secciones donde se verán todas las actividades y recursos del curso. En primer lugar aparecerá una sección <i>General</i> para todo el curso y, posteriormente, una por cada tema.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 38. Requisito funcional RF007

Requisito	RF008	Detalle de foros	
Descripción	Al pulsar en la celda que represente un foro, se abrirá una nueva vista en la cual se mostrará un listado con los diferentes temas abiertos en tal foro. A su vez, pulsar en cualquiera de estas celdas abrirá un listado con todas las respuestas presentes en ese tema. Si al entrar en un foro no se encuentran temas, se mostrará un mensaje indicándolo.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras error (28/07/2014)	

Tabla 39. Requisito funcional RF008

Requisito	RF009	Visualización de actividades	
Descripción	Para cada tarea y cuestionario se creará una celda pulsable dentro de la sección del curso en la que se halle. Al pulsar dicha celda, se abrirá una nueva vista en la cual se verán los siguientes campos de la tarea o cuestionario: nombre, resumen de la actividad, fecha de apertura, fecha de cierre, fecha de entrega fuera de plazo, estado de la actividad, calificación, fecha de la calificación y el feedback dejado por el profesor.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (10/04/2014)	
	0.3	Revisión tras reunión con SdIC (14/05/2014)	

Tabla 40. Requisito funcional RF009

Requisito	RF010	Visualización de archivos	
Descripción	Para cada archivo se creará una celda pulsable dentro de la sección del curso en la que se encuentre. Al pulsar en tal celda, el tratamiento será diferente dependiendo del tipo de archivo: <ul style="list-style-type: none"> - Si es un vídeo o audio, el reproductor se abrirá a pantalla completa. - Si se trata de un archivo de texto, se mostrará otra vista con la visualización de tal fichero. Existirá la opción de maximizar a pantalla completa esta vista. 		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 41. Requisito funcional RF010

Requisito	RF011	Visualización de carpetas	
Descripción	Para cada carpeta se creará una celda pulsable dentro de la sección del curso en la que se encuentre. Al pulsar en dicha celda, se abrirá una nueva vista que contendrá todos los archivos contenidos en la carpeta.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 42. Requisito funcional RF011

Requisito	RF012	Visualización de etiquetas	
Descripción	Para cada etiqueta se creará una celda no pulsable dentro de la sección del curso en la que se encuentre. La celda deberá ajustarse al tamaño del texto de la etiqueta.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)	

Tabla 43. Requisito funcional RF012

Requisito	RF013	Visualización de enlaces	
Descripción	Para cada enlace se creará una celda pulsable dentro de la sección del curso en la que se encuentre. Al pulsar en tal celda, se abrirá otra vista con una vista web que muestre el contenido de dicho enlace. Se dará la opción al usuario de maximizar a pantalla completa la visualización de esta vista.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 44. Requisito funcional RF013

Requisito	RF014	Visibilidad de contenidos	
Descripción	Los usuarios con permisos de edición en el curso tendrán la opción de ocultar o volver a mostrar actividades o recursos.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones	Requisito sustituido por RF021		
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)	
	0.3	Eliminación del requisito tras reunión con SdIC (09/05/2014)	

Tabla 45. Requisito funcional RF014

Requisito	RF015	Etiquetado	
Descripción	El usuario deberá ser capaz de etiquetar uno o más cursos y/o contenidos descargados desde las secciones <i>Mis Cursos</i> y <i>Contenido Descargado</i> , respectivamente. Posteriormente, en la sección <i>Etiquetas</i> , el usuario podrá quitar dichas etiquetas a los contenidos.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)	
	0.3	Eliminación del requisito tras reunión con SdIC (09/05/2014)	

Tabla 46. Requisito funcional RF015

Requisito	RF016	Adición de eventos a <i>Calendario</i>	
Descripción	El usuario deberá ser capaz de añadir desde la sección <i>Eventos</i> uno o varios de estos eventos a la aplicación de iOS <i>Calendario</i> .		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 47. Requisito funcional RF016

Requisito	RF017	Notificaciones push	
Descripción	La aplicación deberá permitir la recepción de notificaciones push que avisen al usuario cuando se ha respondido en un foro a cualquiera de los temas a los que se haya suscrito. Al abrirse tal notificación, se deberá dirigir al usuario automáticamente al tema en cuestión o, si está usando la aplicación en ese momento, informarle a través de una alerta y ofrecerle la posibilidad de ir a tal tema.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	() Deseable	(*) Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 48. Requisito funcional RF017

Requisito	RF018	Visualización de etiquetas con textos extensos	
Descripción	Para cada etiqueta se creará una celda dentro de la sección del curso en la que se encuentre. Si el texto de la etiqueta es muy largo, esta celda mostrará únicamente el principio de este texto, ampliándose al ser pulsada para mostrar el resto.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)	

Tabla 49. Requisito funcional RF018

Requisito	RF019	Descarga de contenidos	
Descripción	El usuario podrá descargarse contenidos de un curso para almacenarlos en la sección <i>Contenido Descargado</i> y poder consultarlo aunque se encuentre sin conexión a Internet. Tal contenido se agrupará según el curso al que pertenezcan.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (09/05/2014)	

Tabla 50. Requisito funcional RF019

Requisito	RF020	Edición de contenidos descargados		
Descripción	Todos los usuarios podrán cambiar el nombre y eliminar todos los contenidos que se descarguen para ser consultados en local.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)		

Tabla 51. Requisito funcional RF020

Requisito	RF021	Edición de contenidos		
Descripción	Los usuarios con permisos de edición en el curso tendrán la opción de cambiar el nombre, ocultar y eliminar diferentes recursos o actividades del curso.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)		

Tabla 52. Requisito funcional RF021

Requisito	RF022	Personalización de etiquetas		
Descripción	El usuario deberá ser capaz de personalizar las etiquetas de la aplicación seleccionando su color y nombre desde una vista de configuración dentro de la sección <i>Etiquetas</i> . La instalación de la aplicación incluirá por defecto tres etiquetas denominadas <i>Favoritos</i> , <i>Importante</i> y <i>Urgente</i> , que podrán ser modificadas o eliminadas a gusto del usuario. Al eliminar una etiqueta, se le informará al usuario si desea llevar a cabo el borrado ya que esto quitaría la etiqueta a todos los contenidos que la posean.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)		
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (09/05/2014)		
	0.3	Revisión tras reunión con SdIC (14/05/2014)		

Tabla 53. Requisito funcional RF022

Requisito	RF023	Suscripción a foros		
Descripción	El usuario podrá suscribirse o desuscribirse de un foro de un curso (a excepción de foros de suscripción obligatoria) para recibir o dejar de recibir notificaciones push y emails.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)		

Tabla 54. Requisito funcional RF023

Requisito	RF024	Envío de sugerencias	
Descripción	En la sección <i>Mi Perfil</i> se habilitará un botón que permita al usuario enviar un email de sugerencias a través de la aplicación <i>Mail</i> de iOS.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)	
	0.2	Eliminación de la sección <i>Mi Perfil</i> tras reunión con SdIC (09/10/2014)	

Tabla 55. Requisito funcional RF024

Requisito	RF025	Sistema de caché	
Descripción	La aplicación deberá de ser capaz de cachear la información descargada, de manera que esta sea accesible sin conexión. Para la actualización de esta información, se hará una llamada al servidor en la que se solicitará la fecha de modificación para conocer si esta debe ser actualizada o puede emplearse la ya cacheada.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (10/04/2014)	

Tabla 56. Requisito funcional RF025

Requisito	RF026	Vista web de una actividad	
Descripción	Se deberá dar al usuario la posibilidad de acceder a la vista web de la actividad y así poder realizar en ella todas las gestiones posibles desde el cliente web.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (14/05/2014)	

Tabla 57. Requisito funcional RF026

Requisito	RF027	Crear tema de un foro		
Descripción	El usuario podrá ser capaz de crear temas nuevos en aquellos foros en los que tenga los permisos necesarios para ello.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (28/07/2014)		

Tabla 58. Requisito funcional RF027

Requisito	RF028	Comentar tema de un foro		
Descripción	El usuario podrá ser capaz de responder a aquellos temas abiertos en foros, siempre y cuando disponga de los permisos para ello.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (28/07/2014)		

Tabla 59. Requisito funcional RF028

Requisito	RF029	Ver elemento etiquetado		
Descripción	El usuario podrá visualizar cualquier elemento que haya etiquetado según corresponda dependiendo de qué tipo sea.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (22/09/2014)		

Tabla 60. Requisito funcional RF029

Requisito	RF030	Ver contenido descargado	
Descripción	El usuario podrá visualizar cualquiera de los contenidos que se haya descargado en local, siendo éstos mostrados según corresponda a su tipo.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (22/09/2014)	

Tabla 61. Requisito funcional RF030

3.3 Requisitos del desarrollo

Requisito	RDE001	Lenguaje de programación	
Descripción	La aplicación se desarrollará en Swift.		
Origen	Desarrollador		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (17/06/2014)	

Tabla 62. Requisito del desarrollo RDE001

Requisito	RDE002	Formato de respuesta	
Descripción	La respuesta del servidor a todas las llamadas de web services lanzadas desde la aplicación estará formateada usando la notación JSON.		
Origen	Desarrollador		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 63. Requisito del desarrollo RDE002

Requisito	RDE003	Almacenaje de cursos favoritos	
Descripción	Los cursos seleccionados por el usuario como favoritos se almacenarán en la memoria interna de la aplicación y esta selección no se compartirá con ninguna otra parte de la plataforma Aula Global. La eliminación de la aplicación y/o borrado de sus datos conllevará la desaparición de esta selección.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 64. Requisito del desarrollo RDE003

Requisito	RDE004	Repositorio de código	
Descripción	El código de la aplicación deberá ser almacenado en un repositorio Git de manera que se tenga acceso a él desde cualquier lugar con conexión, se mantenga un registro de cambios y sirva de copia de seguridad en caso de pérdida.		
Origen	Desarrollador		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 65. Requisito del desarrollo RDE004

Requisito	RDE005	Documentación del código	
Descripción	El código deberá ser comentado en castellano siguiendo la notación explicada en http://www.stack.nl/~dimitri/doxygen/manual/docblocks.html		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 66. Requisito del desarrollo RDE005

Requisito	RDE006	Protocolo de login		
Descripción	El logueo se realizará almacenando un token que deberá ser validado cada vez que se acceda a la aplicación.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		
	0.2	Revisión tras reunión con SdIC (12/03/2014)		

Tabla 67. Requisito del desarrollo RDE006

Requisito	RDE007	OAuth con token de refresco		
Descripción	Se creará un sistema de OAuth con token de refresco que pedirá automáticamente un nuevo token en el momento en que este caduque, de manera que el usuario no tenga que volver a introducir sus datos de login.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		

Tabla 68. Requisito del desarrollo RDE007

Requisito	RDE008	Gestor de librerías		
Descripción	Se empleará el sistema CocoaPods para mantener un correcto control de versiones todas las librerías externas que se utilicen para la realización de la aplicación.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)		

Tabla 69. Requisito del desarrollo RDE008

Requisito	RDE009	Modelo de flujo de trabajo para el repositorio		
Descripción	Se empleará el modelo Git Flow para gestionar la correcta coherencia en todo momento del repositorio de código.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)		

Tabla 70. Requisito del desarrollo RDE009

3.4 Restricciones de diseño

No aplicable. No existen restricciones de diseño impuestas por otros estándares.

3.5 Atributos del software del sistema

Requisito	ASS001	Compatibilidad		
Descripción	La aplicación debe ser compatible con los dispositivos Apple iPad en las versiones que soporten los iOS especificados como compatibles.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		

Tabla 71. Atributo del software del sistema ASS001

Requisito	ASS002	Registro estadístico		
Descripción	A través del uso de la herramienta Google Analytics, se deberá registrar el uso que hace el usuario de la aplicación con el objetivo de mejorar la adaptación de esta a su uso en futuras versiones.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		

Tabla 72. Atributo del software del sistema ASS002

Requisito	ASS003	Registro de errores		
Descripción	El sistema registrará los errores que se produzcan en la aplicación mediante el uso de la herramienta Crashlytics.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		

Tabla 73. Atributo del software del sistema ASS003

Requisito	ASS004	Tiempo de acceso máximo		
Descripción	El tiempo de acceso máximo a cualquier parte del sistema deberá ser inferior a tres (3) segundos sin tener en cuenta el proceso de descarga de datos.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		

Tabla 74. Atributo del software del sistema ASS004

Requisito	ASS005	Tiempo de acceso medio		
Descripción	El tiempo de acceso medio a cualquier parte del sistema sin tener en cuenta el proceso de descarga de datos deberá ser de aproximadamente un (1) segundo.			
Origen	SdIC UC3M			
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional	
Observaciones				
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)		

Tabla 75. Atributo del software del sistema ASS005

3.6 Otros requisitos

Requisito	OR001	Arranque de la aplicación	
Descripción	La aplicación deberá ser arrancada manualmente pulsando en su icono en el menú principal del Apple iPad.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 76. Otro requisito OR001

Requisito	OR002	Idioma castellano	
Descripción	La aplicación deberá proveerse con todos sus textos en castellano.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 77. Otro requisito OR002

Requisito	OR003	Idioma inglés	
Descripción	La aplicación se proveerá con sus textos en inglés.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (07/03/2014)	

Tabla 78. Otro requisito OR003

Requisito	OR004	Información de actualizaciones	
Descripción	Tras actualizarse, la aplicación deberá mostrar un diálogo de texto que informe al usuario de todas las nuevas funcionalidades que incluye la actualización.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	() Requerido	(*) Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)	

Tabla 79. Otro requisito OR004

Requisito	OR005	Valoración de la aplicación	
Descripción	Tras unos días de uso de la aplicación, ésta solicitará al usuario ser valorada en la App Store de Apple mediante un mensaje de texto. El usuario podrá valorar la aplicación, rechazar hacer tal valoración o solicitar a la aplicación que se lo recuerde en otro momento.		
Origen	SdIC UC3M		
Prioridad	(*) Requerido	() Deseable	() Opcional
Observaciones			
Cambios	0.1	Versión inicial (12/03/2014)	

Tabla 80. Otro requisito OR005

10.2 Descripción de casos de uso

A continuación se describen tanto los casos de uso definidos para el sistema en los diagramas mostrados en el punto 3.3, como los actores que intervienen en ellos. Para ello se utilizarán dos formatos de tabla dependiendo de la entidad que se describa:

Actores:

Actor: nombre del actor.

ID: número identificativo y unívoco del actor (Ax).

Descripción: breve descripción del actor.

Características: características que describen al usuario.

Relaciones: relaciones que posee el actor con otros actores del sistema.

Referencias: elementos del desarrollo en los que interviene el actor (casos de uso, diagramas de secuencia,...).

Atributos: listado de los atributos principales del actor, incluyendo su nombre, una pequeña descripción del atributo y su tipo.

Comentarios: comentarios adicionales sobre el actor.

Casos de Uso:

Caso de Uso: nombre del caso de uso.

ID: número identificativo y unívoco del caso de uso (CUx).

Actores: listado de los actores participantes en el caso de uso.

Tipo: tipo del caso de uso (primario, secundario u opcional; esencial o real).

Referencias: requisitos que se incluyen en este caso de uso y otros casos de uso del sistema que tienen relación con él.

Precondición: condiciones sobre el estado del sistema que tienen que ser ciertas para que se pueda realizar el caso de uso.

Postcondición: efectos que de forma inmediata tiene la realización del caso de uso sobre el estado del sistema.

Propósito: descripción general del caso de uso.

Resumen: descripción de alto nivel del flujo normal del caso de uso.

Curso normal: se incluye la secuencia de acciones que realizan los actores que intervienen en el caso de uso y la respuesta que realiza el sistema ante cada una de esas acciones.

Cursos alternos: secuencia de los cursos alternos del caso de uso.

Comentarios: comentarios adicionales sobre el caso de uso.

Actor	Usuario	A1
Descripción	Usuario del sistema	
Características	Cualquier persona que posea las credenciales para acceder al sistema de Aula Global	
Relaciones		
Referencias	CU1, CU2, CU3, CU4, CU5, CU6, CU7, CU8, CU9, CU10, CU11, CU12, CU13, CU14, CU15, CU16, CU17, CU18, CU19, CU20, CU21, CU22, CU23, CU24, CU25, CU26, CU27, CU28, CU29, CU30, CU31, CU32, CU33, CU34, CU35 y CU36	
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha 14/10/2014 Versión 1.0
Atributos		
Nombre	Descripción	Tipo
ID	Identificador del usuario	Entero
Nombre	Nombre y apellidos del usuario	Cadena
Comentarios		

Tabla 81. Descripción del actor Usuario

Caso de Uso	Login	CU1
Actores	Usuario (A1)	
Tipo	Primario esencial	
Referencias	RF001	
Precondición		
Postcondición	El usuario se encuentra logueado y tiene acceso a todas las funcionalidades del sistema que permitan su perfil	
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha 14/10/2014 Versión 1.0
Propósito		
Dotar al usuario de acceso al sistema para el usuario		
Resumen		
En la pantalla de inicio, el usuario deberá introducir su usuario y contraseña para acceder a las diferentes secciones de la aplicación. Además tendrá la opción de seleccionar si desea que tal login se recuerde en el siguiente acceso o no		
Curso Normal		
1	Introducir usuario	
2	Introducir contraseña	
3	Activar <i>Recordar contraseña</i>	
4	Pulsar <i>Entrar</i>	5 Se muestra la pantalla inicial de la aplicación mostrando los datos correspondientes al usuario logueado
		6 Se recuerdan las credenciales de usuario para posteriores accesos
Cursos Alternos		
3a	No activar <i>Recordar contraseña</i>	
5a	Las credenciales no son correctas y se muestra un mensaje de error al usuario informando del fallo	
Comentarios		

Tabla 82. Descripción del caso de uso Login

Caso de Uso	Logout			CU2
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF006			
Precondición	Que el usuario se encuentre logueado en el sistema			
Postcondición	La aplicación muestra la pantalla de login			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Permitir al usuario salir del sistema				
Resumen				
El usuario podrá salir del sistema pulsando un botón del menú habilitado para tal uso				
Curso Normal				
1	Abrir menú	2	Se abre el menú	
3	Pulsar <i>Salir</i>	4	Se cierra la sesión	
		5	Se muestra la pantalla de login	
Cursos Alternos				
Comentarios				

Tabla 83. Descripción del caso de uso Logout

Caso de Uso	Menú			CU3
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RIE1001 y RIE1002			
Precondición	Que el usuario se encuentre logueado en el sistema			
Postcondición	Se muestra el menú de la aplicación			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Menú de navegación de la aplicación				
Resumen				
Se creará un menú de navegación que permita al usuario moverse por las diferentes secciones de la aplicación. Tal menú contará con las siguientes secciones: <i>Etiquetas, Mis Cursos, Eventos y Contenido Descargado</i>				
Curso Normal				
1	Pulsar <i>Menú</i>	2	Se abre el menú	
Cursos Alternos				
1a	Desplazar la vista hacia la derecha desde la parte izquierda del dispositivo			
Comentarios				

Tabla 84. Descripción del caso de uso Menú

Caso de Uso	Etiquetas			CU4
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF003	CU5, CU6 y CU7		
Precondición	Que el usuario se encuentre logueado en el sistema			
Postcondición	La aplicación muestra la vista de <i>Etiquetas</i>			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Sección que incluye el contenido etiquetado por el usuario				
Resumen				
La sección <i>Etiquetas</i> contendrá un listado con los cursos y contenidos que el usuario ha marcado con alguna de las etiquetas personalizables. En caso de no haber ninguno, se mostrará un mensaje informando de ello. La instalación de la aplicación incluirá por defecto tres etiquetas denominadas Favoritos, Importante y Urgente				
Curso Normal				
1	Abrir menú	2	Se abre el menú	
3	Pulsar en <i>Etiquetas</i>	4	Se abre la vista de <i>Etiquetas</i> en la que se muestran todos los elementos que haya sido etiquetados por el usuario	
Cursos Alternos				
5	Si ningún elemento ha sido etiquetado, se informa al usuario a través de una alerta			
Comentarios				

Tabla 85. Descripción del caso de uso *Etiquetas*

Caso de Uso	Ver elemento etiquetado			CU5
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF029	CU4		
Precondición	CU4 y que el usuario haya etiquetado algún elemento			
Postcondición	Se visualiza en pantalla el elemento etiquetado seleccionado			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Mostrar elemento etiquetado				
Resumen				
El usuario podrá visualizar cualquier elemento que haya etiquetado según corresponda dependiendo de qué tipo sea				
Curso Normal				
1	Pulsar en el elemento deseado	2	Se visualiza el elemento seleccionado	
Cursos Alternos				
Comentarios				

Tabla 86. Descripción del caso de uso *Ver Elemento Etiquetado*

Caso de Uso	Quitar etiqueta				CU6
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF015	CU4 y CU10			
Precondición	CU4 y que el usuario haya etiquetado algún elemento				
Postcondición	El elemento desetiquetado desaparece de la sección de <i>Etiquetas</i>				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Eliminar la etiqueta de algún elemento etiquetado					
Resumen					
El usuario podrá quitar sus etiquetas a los diferentes elementos que hayan sido previamente etiquetados					
Curso Normal					
1	Deslizar hacia la izquierda la celda del elemento cuya etiqueta se quiera quitar	2	Se muestra el botón de <i>Quitar etiqueta</i>		
3	Pulsar en <i>Quitar etiqueta</i>	4	Se elimina la etiqueta del elemento		
		5	Refrescar listado de elementos		
Cursos Alternos					
Comentarios					

Tabla 87. Descripción del caso de uso *Quitar Etiqueta*

Caso de Uso	Ajustes de etiquetas				CU7
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF022	CU4, CU8, CU9 y CU10			
Precondición	CU4				
Postcondición	La aplicación muestra la vista de <i>Ajustes de etiquetas</i>				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Vista de personalización de las etiquetas					
Resumen					
Dentro de la sección <i>Etiquetas</i> , el usuario encontrará una vista de ajustes para tales etiquetas, en la cual tendrá la opción de personalizarlas seleccionando su color y nombre.					
Curso Normal					
1	Pulsar en <i>Ajustes</i>	2	Se abre la vista de <i>Ajustes de etiquetas</i>		
Cursos Alternos					
Comentarios					

Tabla 88. Descripción del caso de uso *Ajustes de Etiquetas*

Caso de Uso	Crear etiqueta				CU8
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF022	CU7			
Precondición	CU7				
Postcondición	Se añade una nueva etiqueta al sistema				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Creación de una nueva etiqueta					
Resumen					
El usuario deberá ser capaz de crear nuevas etiquetas seleccionando un color no utilizado en ninguna otra etiqueta y asignándole un nombre					
Curso Normal					
1	Pulsar en un color que no tenga un nombre asociado	2	Se abre un campo de texto editable		
3	Introducir un nombre para la etiqueta				
4	Pulsar <i>Intro</i>	5	Se crea una nueva etiqueta con el nombre y el color elegidos para ella		
Cursos Alternos					
4a	Salir del campo de texto				
Comentarios					

Tabla 89. Descripción del caso de uso Crear Etiqueta

Caso de Uso	Editar etiqueta				CU9
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF022	CU7			
Precondición	CU7 y existan etiquetas				
Postcondición	Se modifica la etiqueta deseada				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Modificación de una etiqueta					
Resumen					
El usuario deberá ser capaz de modificar etiquetas ya existentes mediante un cambio de nombre					
Curso Normal					
1	Pulsar en un color que tenga un nombre asociado	2	Se abre un campo de texto editable		
3	Modificar el nombre de la etiqueta				
4	Pulsar <i>Intro</i>	5	Se cambia el nombre de la etiqueta al indicado por el usuario		
Cursos Alternos					
4a	Salir del campo de texto				
Comentarios					

Tabla 90. Descripción del caso de uso Editar Etiqueta

Caso de Uso	Eliminar etiqueta				CU10
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF022	CU6 y CU7			
Precondición	CU7 y existan etiquetas				
Postcondición	La etiqueta eliminada deja de estar disponible para su uso				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Eliminación de una etiqueta					
Resumen					
El usuario deberá ser capaz de eliminar todas y cada una de las etiquetas previamente creadas en el sistema. Al hacerlo, se le informará al usuario si desea llevar a cabo el borrado ya que tal borrado quitaría la etiqueta a todos los contenidos que la posean					
Curso Normal					
1	Pulsar en un color que tenga un nombre asociado	2	Se abre un campo de texto editable		
3	Borrar el nombre de la etiqueta y dejarlo como cadena vacía				
4	Pulsar <i>Intro</i>	5	Si algún elemento ha sido etiquetado con tal etiqueta, se informa al usuario de que continuar con el borrado quitaría el etiquetado de todos esos elementos		
6	Aceptar el borrado de la etiqueta	7	Se elimina el etiquetado de todos los elementos etiquetados con la etiqueta a eliminar		
		8	La etiqueta deja de estar disponible para su uso		
Cursos Alternos					
4a	Salir del campo de texto				
5a	Si ningún elemento posee tal etiqueta, seguir a 14				
6a	Si el usuario no aprueba el borrado, volver a 6				
Comentarios					

Tabla 91. Descripción del caso de uso Eliminar Etiqueta

Caso de Uso	Mis Cursos	CU11
Actores	Usuario (A1)	
Tipo	Primario esencial	
Referencias	RF004	CU12 y CU13
Precondición	Que el usuario se encuentre logueado en el sistema	
Postcondición	La aplicación muestra la vista de <i>Mis Cursos</i>	
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha 14/10/2014 Versión 1.0
Propósito		
Sección que incluye los cursos en los que se encuentra inscrito el usuario		
Resumen		
La sección <i>Mis Cursos</i> contendrá un listado de todos los cursos en los que se encuentra matriculado el usuario agrupados por su categoría. En caso de no haber ninguno, se mostrará un mensaje informando de ello		
Curso Normal		
1	Abrir menú	2 Se abre el menú
3	Pulsar en <i>Mis Cursos</i>	4 Se abre la vista de <i>Mis Cursos</i> en la que se muestran todos los cursos en los que el usuario está inscrito
Cursos Alternos		
5	Si el usuario no se encuentra matriculado en ningún curso, se le informa de esta situación	
Comentarios		

Tabla 92. Descripción del caso de uso *Mis Cursos*

Caso de Uso	Etiquetar curso	CU12
Actores	Usuario (A1)	
Tipo	Primario esencial	
Referencias	RF015	CU11
Precondición	CU11 y que el usuario esté inscrito en al menos un curso	
Postcondición	El curso se etiquetará con la etiqueta deseada por el usuario	
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha 14/10/2014 Versión 1.0
Propósito		
Etiquetado de los cursos del usuario		
Resumen		
El usuario deberá ser capaz de etiquetar uno o más cursos desde la sección <i>Mis Cursos</i>		
Curso Normal		
1	Desplazar hacia la izquierda la celda de la vista a etiquetar	2 Aparece el botón <i>Etiquetar</i>
3	Pulsar <i>Etiquetar</i>	4 Se muestran las etiquetas disponibles
5	Elegir etiqueta	6 El contenido se etiqueta con la etiqueta seleccionada y pasa a estar disponible en la sección <i>Etiquetas</i>
Cursos Alternos		
4a	Si no existe ninguna etiqueta disponible, se informa al usuario de este problema	
Comentarios		

Tabla 93. Descripción del caso de uso *Etiquetar Curso*

Caso de Uso	Ver curso			CU13
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF007, RF012 y RF018	CU11, CU14, CU18, CU19, CU20, CU21, CU22 y CU23		
Precondición	CU11 y que el usuario esté inscrito en al menos un curso			
Postcondición	La aplicación muestra la vista de un curso			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Detalle de un curso				
Resumen				
Se mostrará un listado ordenado por secciones donde se verán todas las actividades y recursos del curso. En primer lugar aparecerá una sección General para todo el curso y, posteriormente, una por cada tema. Dentro de cada curso, para cada etiqueta se creará una celda no pulsable ajustada al tamaño de su texto dentro de la sección del curso en la que se encuentre. Sin embargo, si el texto de la etiqueta es muy largo, esta celda mostrará únicamente el principio de ese texto, ampliándose al ser pulsada para mostrar el resto				
Curso Normal				
1	Pulsar en el curso que se desea abrir	2	Se abre la vista del curso seleccionado, mostrándose todo su contenido	
Cursos Alternos				
Comentarios				

Tabla 94. Descripción del caso de uso Ver Curso

Caso de Uso	Editar curso			CU14
Actores	Usuario (A1) con permisos de edición			
Tipo	Secundario esencial			
Referencias	RF014 y RF021	CU13, CU15, CU16 y CU17		
Precondición	CU13 y que el usuario tenga permisos de edición en algún curso			
Postcondición	El curso se abre en modo edición para ser editado			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Modo edición de los contenidos de un curso				
Resumen				
Los usuarios con permisos de edición en el curso tendrán la opción de realizar varias modificaciones en los recursos y actividades del curso mediante el uso del modo de edición				
Curso Normal				
1	Pulsar en <i>Modo Edición</i>	2	El curso se pone en modo edición apareciendo para cada recurso un campo de texto editable, un botón para ocultarlo y otro para eliminarlo	
Cursos Alternos				
Comentarios				

Tabla 95. Descripción del caso de uso Editar Curso

Caso de Uso	Renombrar recurso	CU15		
Actores	Usuario (A1) con permisos de edición			
Tipo	Secundario esencial			
Referencias	RF014 y RF021	CU14		
Precondición	CU14			
Postcondición	El recurso cambia de nombre según lo indicado por el usuario			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Cambio de nombre de un recurso de un curso				
Resumen				
Un usuario con permisos de edición en un curso podrá modificar el nombre de todos y cada uno de los recursos del mismo				
Curso Normal				
1	Pulsar en el nombre del contenido a editar			
2	Escribir el nuevo nombre			
3	Pulsar en <i>Hecho</i>	4	El contenido descargado cambia de nombre pasando a llamarse de la manera indicada por el usuario	
Cursos Alternos				
4a	Si ocurre un error, se notificará de tal error			
Comentarios				

Tabla 96. Descripción del caso de uso Renombrar Recurso

Caso de Uso	Ocultar recurso	CU16		
Actores	Usuario (A1) con permisos de edición			
Tipo	Secundario esencial			
Referencias	RF014 y RF021	CU14		
Precondición	CU14			
Postcondición	El recurso se oculta y no se muestra para los usuarios que no tengan permisos de edición en el curso			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Ocultación de un recurso de un curso				
Resumen				
Un usuario con permisos de edición en el curso podrá ocultar cualquiera de los recursos del curso, de manera que este recurso no podrá ser consultado por ningún usuario que no tenga permisos de edición en tal curso				
Curso Normal				
1	Pulsar en <i>Ocultar</i>	2	El recurso se oculta y no se muestra para los usuarios que no tengan permisos de edición en el curso	
Cursos Alternos				
2a	Si ocurre un error, se notificará de tal error			
Comentarios				

Tabla 97. Descripción del caso de uso Ocultar Recurso

Caso de Uso	Eliminar recurso				CU17
Actores	Usuario (A1) con permisos de edición				
Tipo	Secundario esencial				
Referencias	RF014 y RF021	CU14			
Precondición	CU14				
Postcondición	Se elimina el recurso deseado por el usuario				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Eliminación de un recurso de un curso					
Resumen					
Existirá la posibilidad de eliminar un recurso de un determinado curso siempre y cuando el usuario tenga los permisos de edición necesarios para tal curso					
Curso Normal					
1	Pulsar en <i>Eliminar</i> en la celda del recurso a borrar	2	Se le solicita al usuario que confirme el borrado del recurso		
3	Aceptar el borrado del recurso	4	La lista de contenidos del curso se refresca sacando de ella al recurso eliminado por el usuario		
Cursos Alternos					
3a	Rechazar el borrado del recurso. Volver a 1				
4a	Si ocurre un error, se notificará de tal error				
Comentarios					

Tabla 98. Descripción del caso de uso Eliminar Recurso

Caso de Uso	Descargar contenido				CU18
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF019	CU13			
Precondición	CU13 y que el curso contenga contenido descargable				
Postcondición	El contenido deseado se descarga en local y pasa a estar disponible en la sección de <i>Contenido Descargado</i>				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Descarga de contenido a local					
Resumen					
El usuario podrá descargarse contenidos de un curso para almacenarlos en la sección <i>Contenido Descargado</i> y poder consultarlo aunque se encuentre sin conexión a Internet					
Curso Normal					
1	Desplazar hacia la izquierda la celda del contenido a descargar	2	Aparece el botón <i>Descargar</i>		
3	Pulsar en <i>Descargar</i>	4	El recurso se descarga		
		5	El contenido se muestra en la sección <i>Contenido Descargado</i>		
Cursos Alternos					
5a	Si ocurre algún error durante la descarga, se informa al usuario del problema				
Comentarios					

Tabla 99. Descripción del caso de uso Descargar Contenido

Caso de Uso	Ver carpeta			CU19
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF011	CU13		
Precondición	CU13 y que el curso contenga alguna carpeta			
Postcondición	Se accede a una vista con la lista de contenidos de la carpeta			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Vista de la carpeta de un curso				
Resumen				
Para cada carpeta se creará una celda pulsable dentro de la sección del curso en la que se encuentre. Al pulsar en dicha celda, se abrirá una nueva vista que contendrá todos los archivos contenidos en la carpeta				
Curso Normal				
1	Pulsar en la carpeta que se desea abrir	2	Se abre una nueva vista de carpeta en la que se observa todo el contenido de ésta	
Cursos Alternos				
2a	Si se produce un error, se informa al usuario del mismo			
3	Si la carpeta está vacía, se informa al usuario del hecho a través de una alerta			
Comentarios				

Tabla 100. Descripción del caso de uso Ver Carpeta

Caso de Uso	Ver archivo			CU20
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF010	CU13		
Precondición	CU13 y que el curso contenga algún archivo			
Postcondición	El archivo se visualiza de la manera más adecuada según su tipo			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Vista de un archivo de un curso				
Resumen				
Para cada archivo se creará una celda pulsable dentro de la sección del curso en la que se encuentre. Al pulsar en tal celda, el tratamiento será diferente dependiendo del tipo de archivo: si es un vídeo o audio, el reproductor se abrirá a pantalla completa, en cambio, si se trata de un archivo de texto, se mostrará otra vista con la visualización de tal fichero				
Curso Normal				
1	Pulsar en el archivo que se desea ver	2	Se abre una nueva vista en la que se visualiza el archivo a pantalla completa	
Cursos Alternos				
2a	Si se trata de un archivo de vídeo o audio, se inicia el reproductor a pantalla completa			
2b	Si se produce un error, se informa al usuario del mismo			
Comentarios				

Tabla 101. Descripción del caso de uso Ver Archivo

Caso de Uso	Ver enlace				CU21
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF013	CU13			
Precondición	CU13 y que el curso contenga algún enlace				
Postcondición	Se muestra el enlace seleccionado en una nueva vista				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Vista de un enlace de un curso					
Resumen					
Para cada enlace se creará una celda pulsable dentro de la sección del curso en la que se encuentre. Al pulsar en tal celda, se abrirá otra vista con una vista web que muestre el contenido de dicho enlace					
Curso Normal					
1	Pulsar en el enlace que se desea ver	2	Se abre una nueva vista en la que se visualiza el enlace a pantalla completa		
Cursos Alternos					
2a	Si se produce un error, se informa al usuario del mismo				
Comentarios					

Tabla 102. Descripción del caso de uso Ver Enlace

Caso de Uso	Ver actividad	CU22
Actores	Usuario (A1)	
Tipo	Primario esencial	
Referencias	RF009 y RF026	CU13
Precondición	CU13 y que el curso contenga alguna actividad	
Postcondición	Se accede a una vista de detalle de la actividad en la que se muestran todos sus datos	
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha 14/10/2014 Versión 1.0
Propósito		
Vista de una actividad de un curso		
Resumen		
Para cada tarea y cuestionario se creará una celda pulsable dentro de la sección del curso en la que se halle. Al pulsar dicha celda, se abrirá una nueva vista en la cual se verán los siguientes campos de la tarea o cuestionario: nombre, resumen de la actividad, fecha de apertura, fecha de cierre, fecha de entrega fuera de plazo, estado de la actividad, calificación, fecha de la calificación y el feedback dejado por el profesor		
Curso Normal		
1	Pulsar en el enlace que se desea ver	2 Se abre una nueva vista de actividad en la que se ven los siguiente campos de la tarea o cuestionario: nombre, resumen de la actividad, fecha de apertura, fecha de cierre, fecha de entrega fuera de plazo, estado de la actividad, calificación, fecha de la calificación y el feedback dejado por el profesor
Cursos Alternos		
2a	Si se produce un error, se informa al usuario del mismo	
Comentarios		

Tabla 103. Descripción del caso de uso Ver Actividad

Caso de Uso	Ver foro	CU23			
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF008	CU13, CU24, CU25 y CU26			
Precondición	CU13				
Postcondición	Se accede a la vista del foro en la que se muestran todos sus temas				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Vista de un foro de un curso					
Resumen					
Al pulsar en la celda que represente un foro, se abrirá una nueva vista en la cual se mostrará un listado con los diferentes temas abiertos en tal foro. Si no se encuentran temas o respuestas, se mostrará un mensaje indicándolo					
Curso Normal					
1	Pulsar en el foro que se desea ver	2	Se abre el foro deseado y se muestra una lista con todos sus temas		
Cursos Alternos					
2a	Si se produce un error, se informa al usuario del mismo				
3	En caso de que el foro esté vacío y no tenga ningún tema, se le notifica al usuario mediante una alerta				
Comentarios					

Tabla 104. Descripción del caso de uso Ver Foro

Caso de Uso	Suscripción a un foro	CU24			
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Secundario esencial				
Referencias	RF023	CU23			
Precondición	CU23 y que el usuario pueda cambiar su suscripción a ese foro				
Postcondición	El usuario cambia su suscripción al foro indicado para recibir o dejar de recibir notificaciones cada vez que se escriba en éste				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Cambio de suscripción a un foro de un curso					
Resumen					
El usuario podrá suscribirse o desuscribirse de un foro de un curso (a excepción del foro de Avisos) para recibir o dejar de recibir notificaciones push y emails					
Curso Normal					
1	Cambiar el estado del interruptor que indica el estado de la suscripción del usuario	2	Se cambia la suscripción del usuario al foro		
Cursos Alternos					
2a	Si se produce un error, se informa al usuario del mismo				
Comentarios					

Tabla 105. Descripción del caso de uso Suscripción a un Foro

Caso de Uso	Crear tema de un foro	CU25		
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF027	CU23		
Precondición	CU23 y que el usuario pueda escribir en ese foro			
Postcondición	Se crea un nuevo tema en el foro seleccionado			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Creación de temas en un foro de un curso				
Resumen				
El usuario podrá ser capaz de crear temas nuevos en aquellos foros en los que tenga los permisos necesarios para ello				
Curso Normal				
1	Pulsar en <i>Nuevo</i>	2	Se abre el diálogo para crear un nuevo tema	
3	Escribir el asunto			
4	Escribir el mensaje			
5	Pulsar en <i>Enviar</i>	6	Se refresca la lista de temas del foro incluyendo el nuevo tema creado por el usuario	
Cursos Alternos				
6a	En caso de no rellenar el asunto y/o el mensaje, se informa al usuario del error y no se le permite continuar hasta que solucione el problema			
6b	Si se produce un error, se informa al usuario del mismo			
Comentarios				

Tabla 106. Descripción del caso de uso Crear Tema de un Foro

Caso de Uso	Ver tema de un foro	CU26		
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF008	CU23 y CU27		
Precondición	CU23 y que el foro tenga algún tema creado			
Postcondición	Se accede a la vista del tema del foro pudiéndose ver todos los mensajes en él contenidos			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Vista de un tema de un foro de un curso				
Resumen				
Al pulsar en cualquiera celda que represente un tema de un foro, se abrirá un listado con todas las respuestas presentes en ese tema				
Curso Normal				
1	Pulsar en el tema que se desea ver	2	Se abre el tema deseado y se muestra una lista con todas sus réplicas	
Cursos Alternos				
2a	Si se produce un error, se informa al usuario del mismo			
Comentarios				

Tabla 107. Descripción del caso de uso Ver Tema de un Foro

Caso de Uso	Comentar tema de un foro				CU27
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF028	CU26			
Precondición	CU26 y el usuario pueda escribir en el foro				
Postcondición	Se crea una nueva réplica al tema seleccionado				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Réplica a un tema de un foro de un curso					
Resumen					
El usuario podrá ser capaz de responder a aquellos temas abiertos en foros, siempre y cuando disponga de los permisos para ello					
Curso Normal					
1	Pulsar en <i>Responder</i> del post al que se quiera replicar	2	Aparece un diálogo para escribir en el tema		
3	Escribir mensaje				
4	Pulsar en <i>Enviar</i>	5	Se refresca la lista de mensajes del tema incluyendo la nueva réplica creada por el usuario		
Cursos Alternos					
5a	En el caso de no rellenar el mensaje, se le informa al usuario del error y no se le permite continuar hasta que solucione el problema				
5b	Si se produce un error, se informa al usuario del mismo				
Comentarios					

Tabla 108. Descripción del caso de uso Comentar Tema de un Foro

Caso de Uso	Eventos			CU28
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF005	CU29		
Precondición	Que el usuario se encuentre logueado en el sistema			
Postcondición	La aplicación muestra la vista de <i>Eventos</i>			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Sección que incluye los próximos eventos del usuario				
Resumen				
La sección <i>Eventos</i> contendrá un listado de los eventos futuros que el usuario tenga en el calendario de la plataforma agrupados por el curso al que pertenezcan y ordenados cronológicamente. En caso de no haber ninguno, se mostrará un mensaje informando de ello.				
Curso Normal				
1	Abrir menú	2	Se abre el menú	
3	Pulsar en <i>Eventos</i>	4	Se abre la vista de <i>Eventos</i> con todos los eventos de los cursos a los que pertenezca el usuario agrupados por curso y ordenados cronológicamente	
Cursos Alternos				
5	Si no existen eventos próximos para el usuario, se informa al usuario de tal hecho			
Comentarios				

Tabla 109. Descripción del caso de uso *Eventos*

Caso de Uso	Añadir eventos a Calendario				CU29
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Secundario esencial				
Referencias	RF016	CU28			
Precondición	CU28 y existan eventos para el usuario				
Postcondición					
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Sincronización de eventos con el dispositivo					
Resumen					
El usuario deberá ser capaz de añadir desde la sección <i>Eventos</i> uno o varios de estos eventos a la aplicación de iOS Calendario.					
Curso Normal					
1	Deslizar hacia la izquierda la celda del evento que se quiere sincronizar	2	Aparece el botón <i>Añadir a Calendario</i>		
3	Pulsar en <i>Añadir a Calendario</i>	4	El evento será automáticamente sincronizado con la aplicación Calendario de iOS y pasará a estar visible en ella		
Cursos Alternos					
Comentarios					

Tabla 110. Descripción del caso de uso *Añadir Eventos a Calendario*

Caso de Uso	Contenido Descargado			CU30
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF019	CU31, CU32 y CU35		
Precondición	Que el usuario se encuentre logueado en el sistema			
Postcondición	La aplicación muestra la vista de <i>Contenido Descargado</i>			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Sección que incluye el contenido descargado a local por el usuario				
Resumen				
El usuario podrá descargarse contenidos de un curso para almacenarlos en la sección <i>Contenido Descargado</i> y poder consultarlo aunque se encuentre sin conexión a Internet. Tal contenido se agrupará según el curso al que pertenezcan				
Curso Normal				
1	Abrir menú		2	Se abre el menú
3	Pulsar en <i>Contenido Descargado</i>		4	Se abre la vista de <i>Contenido Descargado</i> en la que se ven agrupados por cursos todos los contenidos que el usuario ha descargado para ser consultados sin conexión
Cursos Alternos				
5	Si el usuario aún no se ha descargado ningún contenido, se le avisa de tal coyuntura a través de una alerta			
Comentarios				

Tabla 111. Descripción del caso de uso Contenido Descargado

Caso de Uso	Ver contenido descargado			CU31
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF030	CU18 y CU30		
Precondición	CU30 y que el usuario haya descargado algún contenido a local			
Postcondición	La aplicación muestra la vista del contenido descargado			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	22/09/2014	Versión 1.0
Propósito				
Mostrar contenido descargado en local				
Resumen				
El usuario podrá visualizar cualquiera de los contenidos que se haya descargado en local, siendo éstos mostrados según corresponda a su tipo				
Curso Normal				
1	Pulsar en el contenido deseado		2	Se visualiza el contenido seleccionado
Cursos Alternos				
Comentarios				

Tabla 112. Descripción del caso de uso Ver Contenido Descargado

Caso de Uso	Editar contenido descargado				CU32
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF020	CU18, CU30, CU33 y CU34			
Precondición	CU30				
Postcondición	Se activa el modo edición para el contenido descargado				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Modo edición del contenido descargado					
Resumen					
Todos los usuarios podrán modificar el contenido que se hayan descargado previamente activando el modo de edición en la sección					
Curso Normal					
1	Pulsar en <i>Modo Edición</i>		2	Se activa el modo de edición mostrándose campos de texto para editar el nombre y botones para eliminar cada uno de los contenidos descargados	
Cursos Alternos					
2a	Si el usuario no ha descargado ningún contenido a local, se mostrará una alerta informando al usuario de esta coyuntura				
Comentarios					

Tabla 113. Descripción del caso de uso Editar Contenido Descargado

Caso de Uso	Renombrar contenido descargado				CU33
Actores	Usuario (A1)				
Tipo	Primario esencial				
Referencias	RF020	CU32			
Precondición	CU32 y que el usuario haya descargado en local algún contenido				
Postcondición	Se modifica el nombre del contenido descargado seleccionado				
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión	1.0
Propósito					
Modificación del nombre de un contenido descargado					
Resumen					
Se podrá modificar el nombre de todos los contenidos que se descarguen para ser consultados en local					
Curso Normal					
1	Pulsar en el nombre del contenido a editar				
2	Escribir el nuevo nombre				
3	Pulsar en <i>Hecho</i>		4	El contenido descargado cambia de nombre pasando a llamarse de la manera indicada por el usuario	
Cursos Alternos					
4a	Si ocurre un error, se notificará de tal error				
Comentarios					

Tabla 114. Descripción del caso de uso Renombrar Contenido Descargado

Caso de Uso	Eliminar contenido descargado			CU34
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF020	CU32		
Precondición	CU32 y que el usuario haya descargado en local algún contenido			
Postcondición	El contenido descargado seleccionado se elimina en local			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Eliminación de un contenido descargado				
Resumen				
El usuario tendrá la opción de eliminar cualquiera de los contenidos que se haya descargado previamente				
Curso Normal				
7	Pulsar en <i>Eliminar</i> en la celda del contenido a borrar	2	Se le solicita al usuario que confirme el borrado del contenido	
3	Aceptar el borrado del contenido	4	La lista de contenidos descargados se refresca sacando de ella al contenido eliminado por el usuario	
Cursos Alternos				
3a	Cancelar el borrado del contenido. Volver a 1			
4a	Si ocurre un error, se notificará de tal error			
Comentarios				

Tabla 115. Descripción del caso de uso Eliminar Contenido Descargado

Caso de Uso	Etiquetar contenido descargado		CU35	
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Primario esencial			
Referencias	RF015	CU18 y CU30		
Precondición	CU30 y que el usuario haya descargado algún contenido a local			
Postcondición	El contenido descargado se etiquetará con la etiqueta deseada por el usuario			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Etiquetado de los contenidos descargados por el usuario				
Resumen				
El usuario deberá ser capaz de etiquetar uno o más contenidos descargados desde la sección <i>Contenido Descargado</i>				
Curso Normal				
1	Desplazar hacia la izquierda la celda de la vista a etiquetar	2	Aparece el botón <i>Etiquetar</i>	
3	Pulsar <i>Etiquetar</i>	4	Se muestran las etiquetas disponibles	
5	Elegir etiqueta	6	El contenido se etiqueta con la etiqueta seleccionada y pasa a estar disponible en la sección <i>Etiquetas</i>	
Cursos Alternos				
4a	Si no existe ninguna etiqueta disponible, se informa al usuario de este problema			
Comentarios				

Tabla 116. Descripción del caso de uso *Etiquetar Contenido Descargado*

Caso de Uso	Notificaciones push			CU36
Actores	Usuario (A1)			
Tipo	Opcional esencial			
Referencias	RF017			
Precondición				
Postcondición	Se mostrará el tema del foro en el que se haya escrito la nueva réplica			
Autor	Omar Pedraza Mallorquín	Fecha	14/10/2014	Versión 1.0
Propósito				
Recepción de notificaciones push para comentarios en foros				
Resumen				
La aplicación deberá recibir notificaciones push que avisen al usuario cuando se ha respondido a cualquiera de los temas de un foro al que se haya suscrito. Al abrirse tal notificación, se deberá dirigir al usuario automáticamente al tema en cuestión				
Curso Normal				
1	Recibir notificación push			
2	Abrir notificación	3	Se abre la aplicación	
		4	Se muestra la vista del tema en el que se ha escrito una nueva réplica	
Cursos Alternos				
2a	Si el usuario se encuentra en ese momento usando la aplicación, se muestra una alerta informándole del mensaje y ofreciéndole la posibilidad de visitar el tema replicado			
4a	Si el usuario no está logueado en la aplicación, se muestra la vista de login. Seguir a 5			
5	El usuario accede a la aplicación, volver a 4			
Comentarios				

Tabla 117. Descripción del caso de uso Notificaciones Push

10.3 Diagramas de actividad

A continuación se hallan los diagramas de actividad realizados para cada uno de los casos de uso del sistema y no mostrados en la sección 3.4.

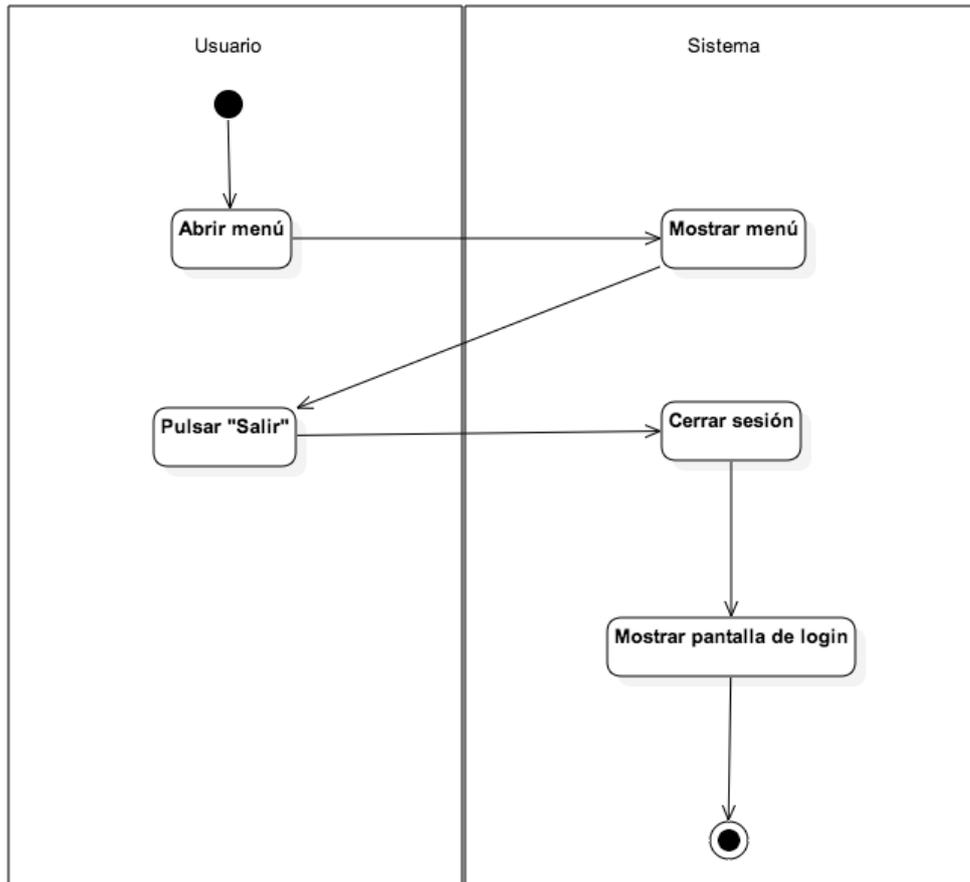


Figura 65. Diagrama de actividad del caso de uso Logout

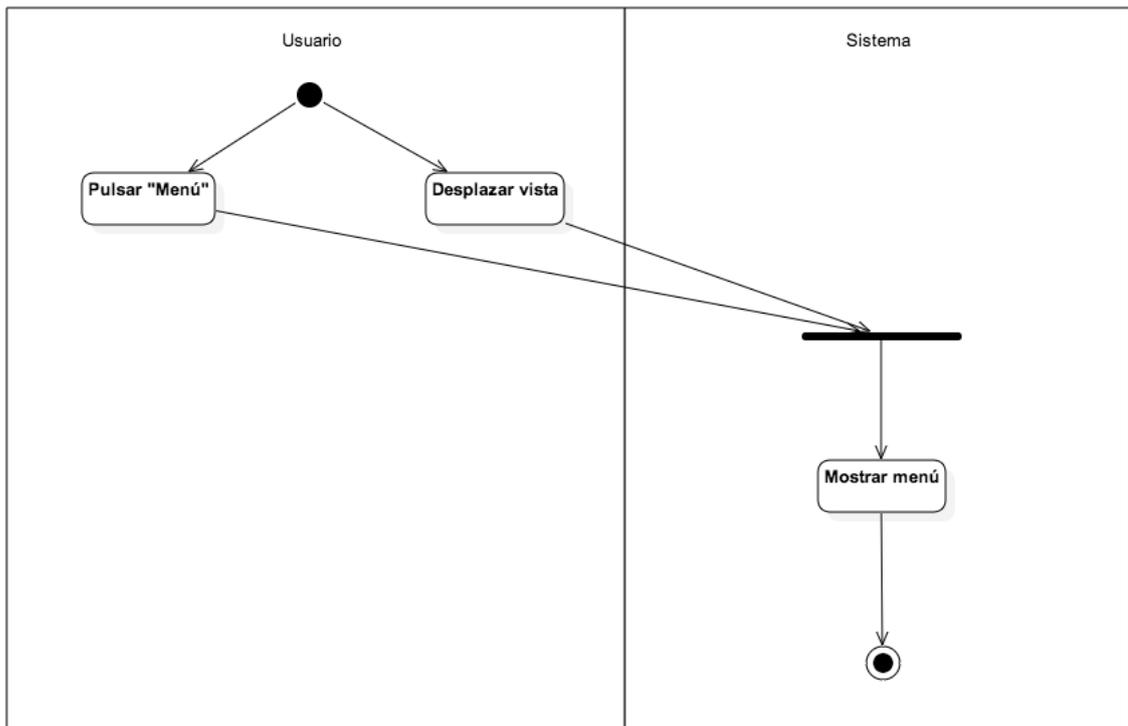


Figura 66. Diagrama de actividad del caso de uso Menú

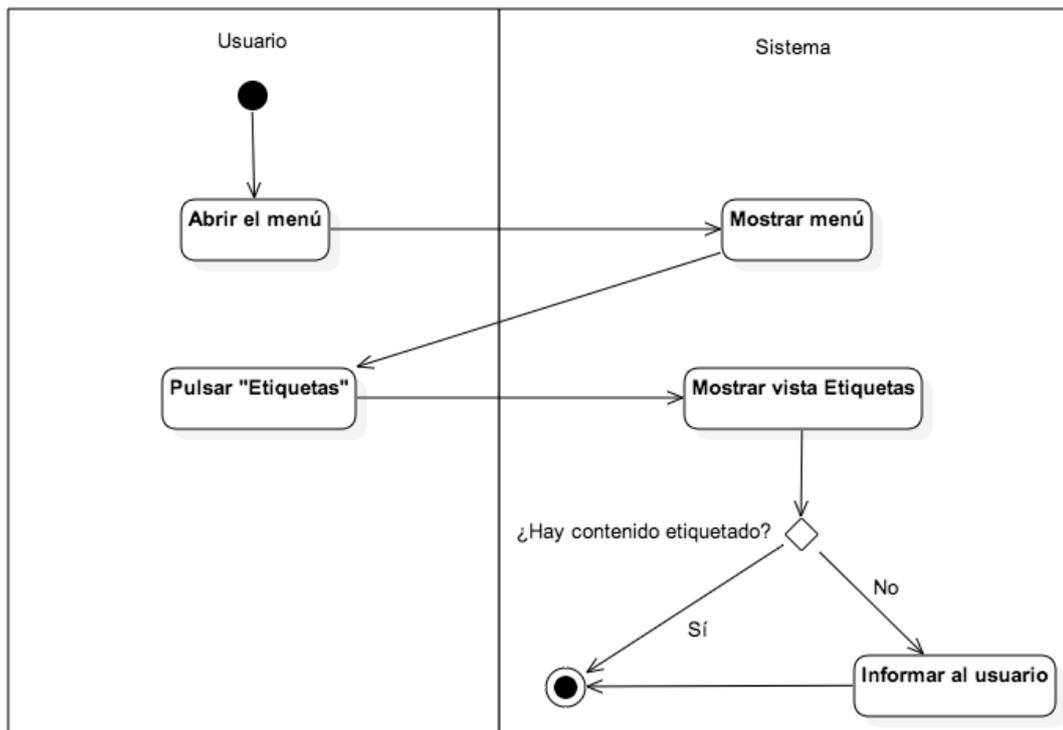


Figura 67. Diagrama de actividad del caso de uso Etiquetas

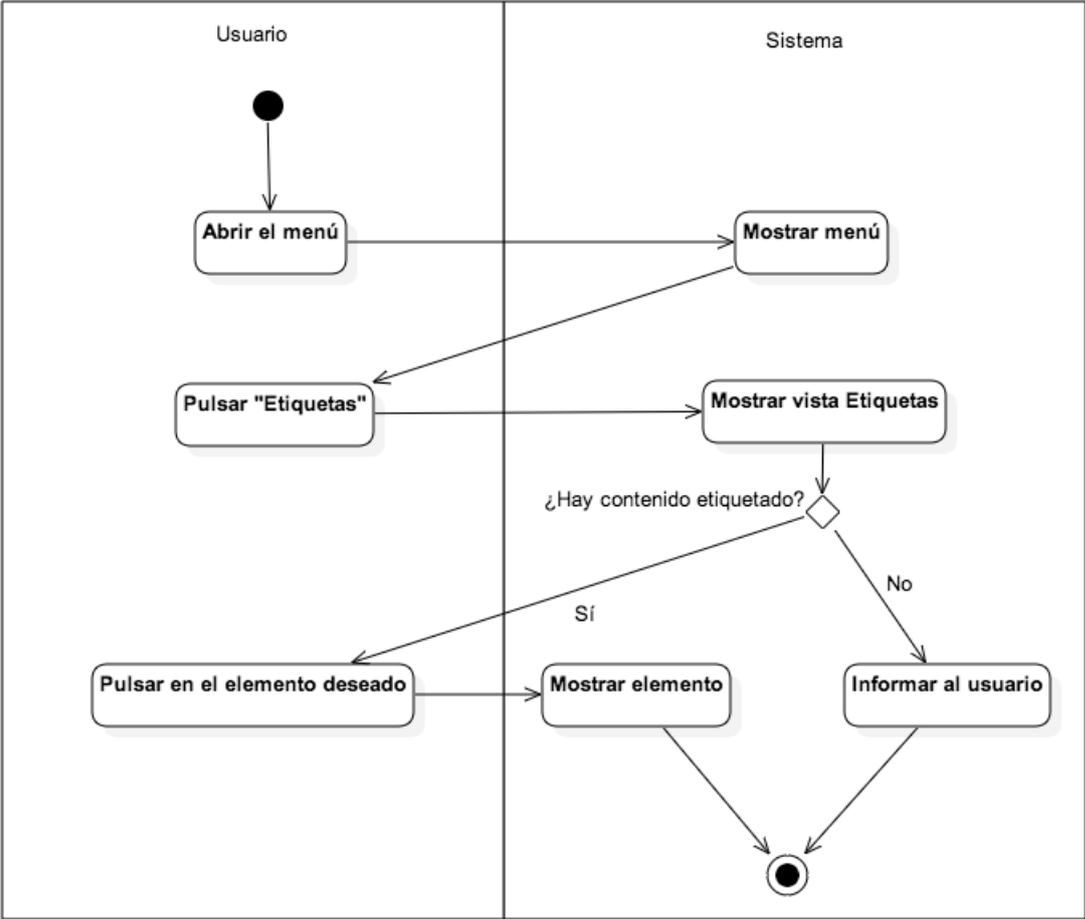


Figura 68. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Elemento Etiquetado

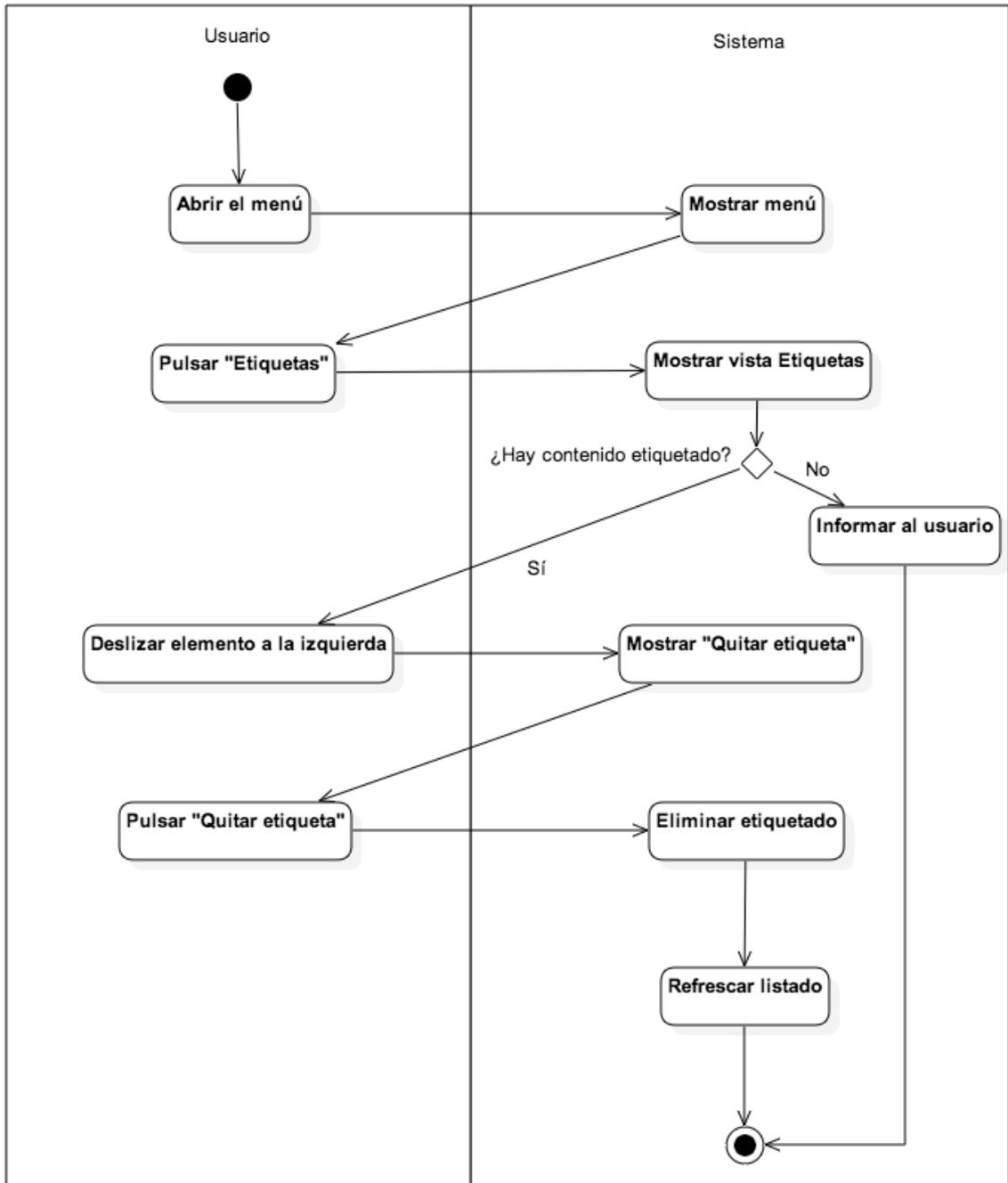


Figura 69. Diagrama de actividad del caso de uso Quitar Etiqueta

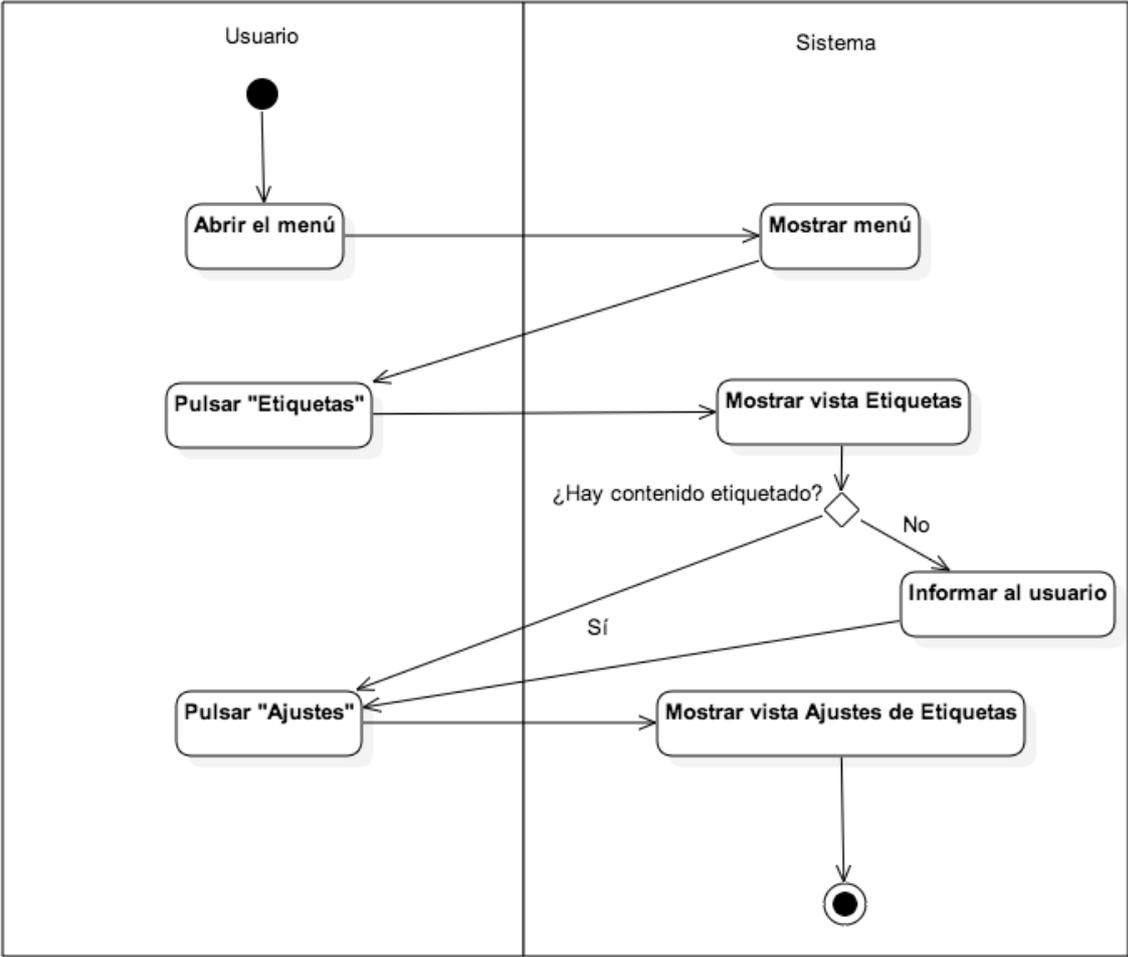


Figura 70. Diagrama de actividad del caso de uso Ajustes de Etiquetas

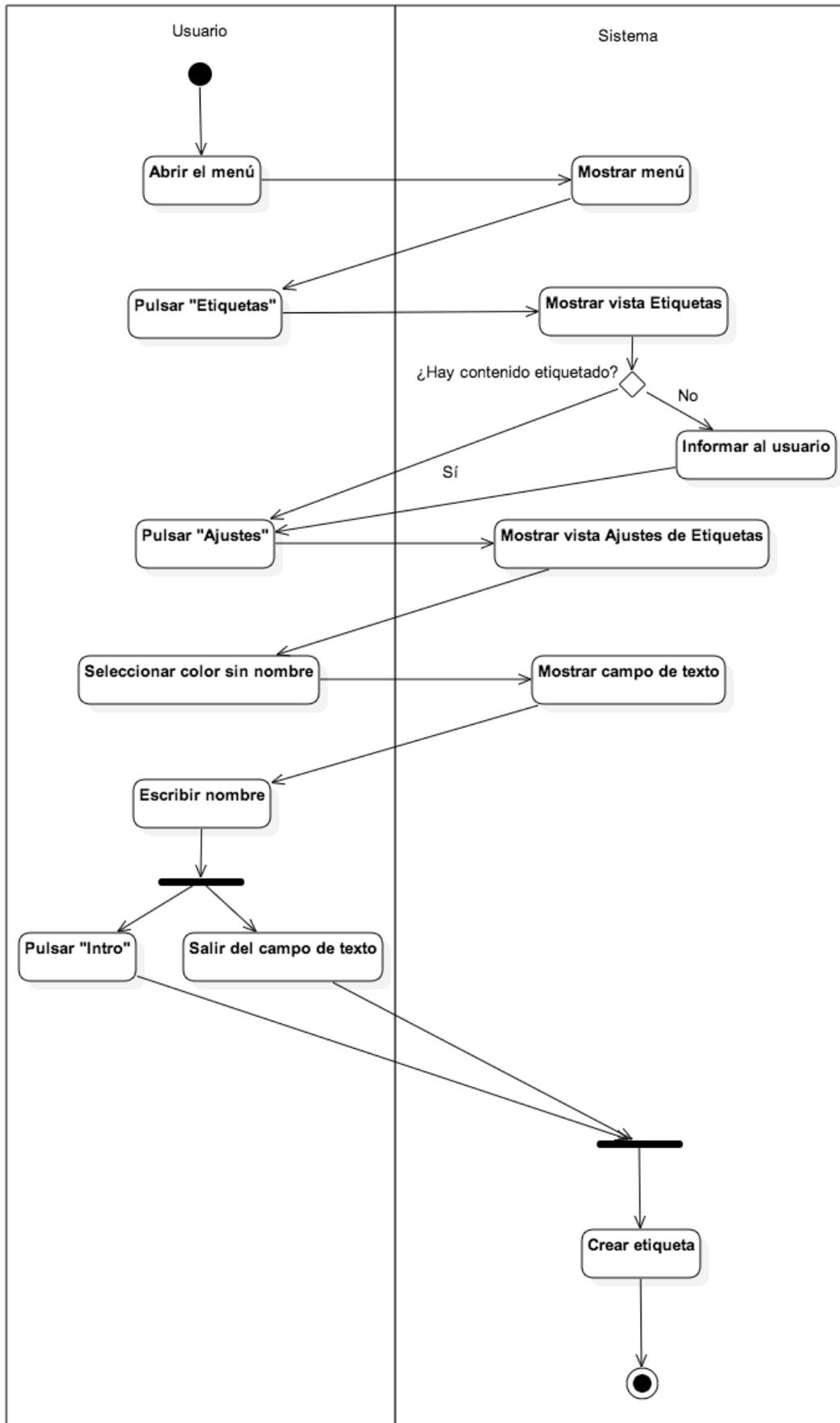


Figura 71. Diagrama de actividad del caso de uso Crear Etiqueta

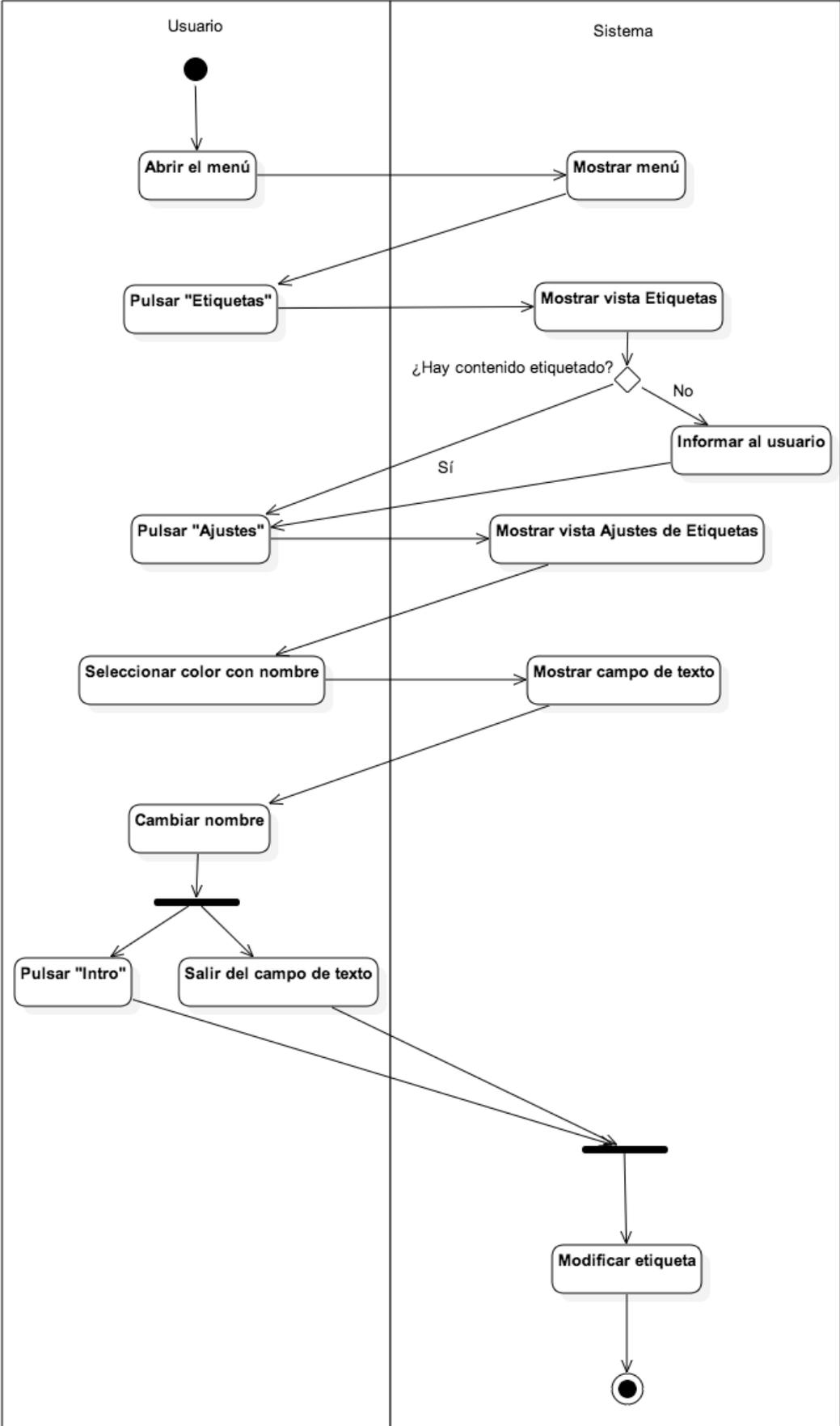


Figura 72. Diagrama de actividad del caso de uso Editar Etiqueta

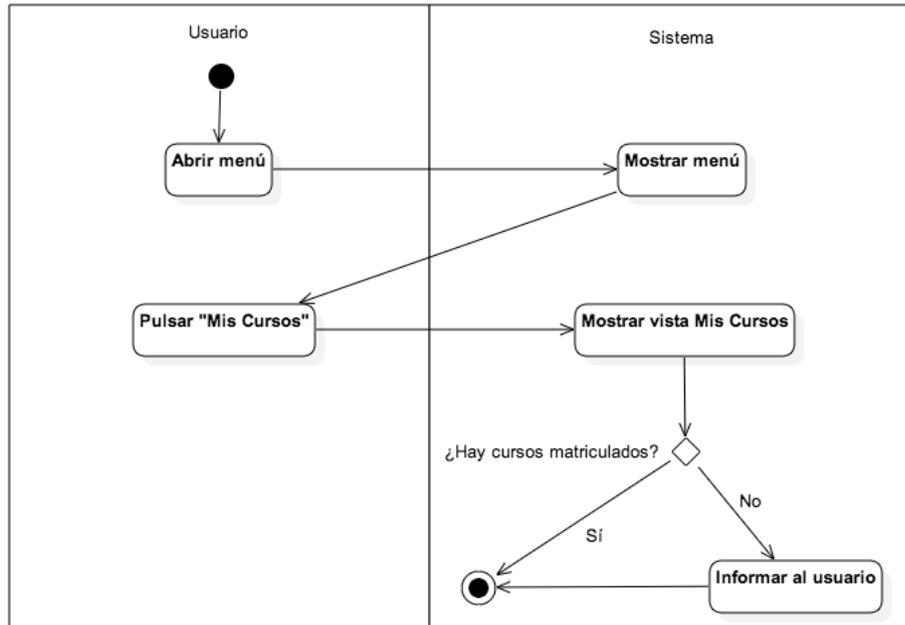


Figura 73. Diagrama de actividad del caso de uso Mis Cursos

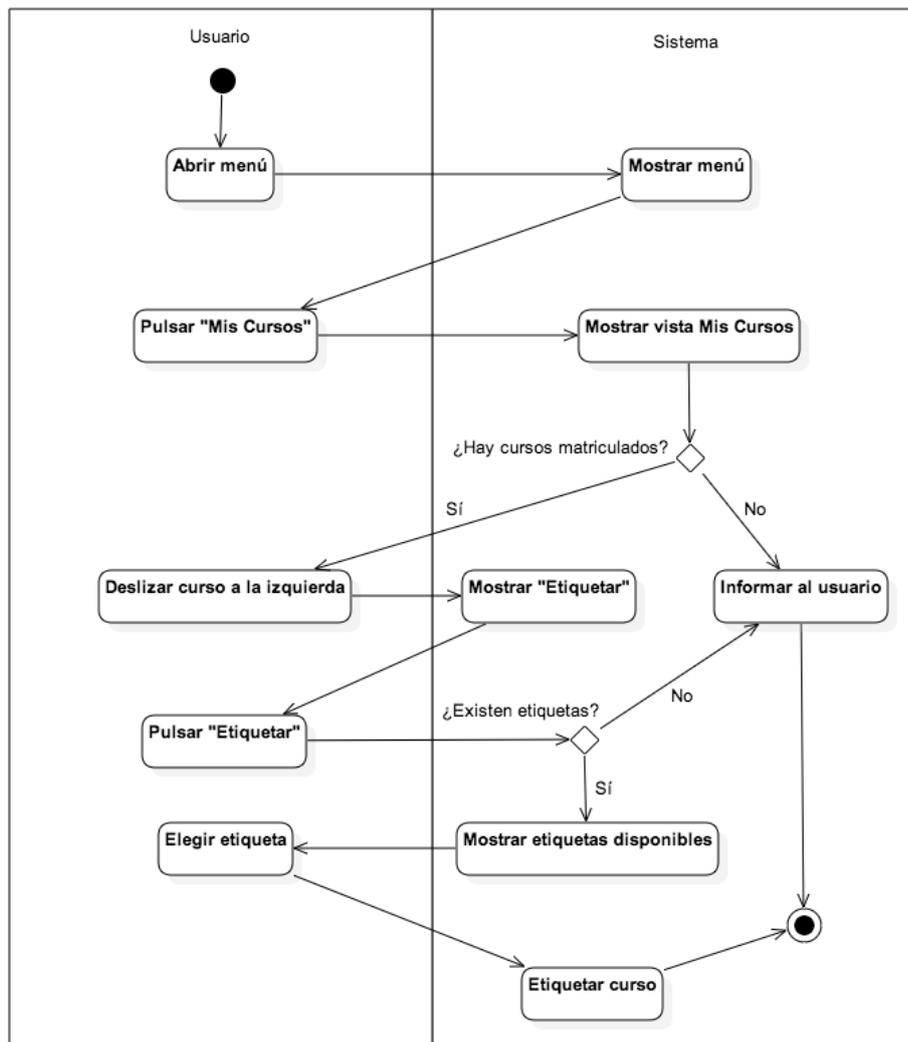


Figura 74. Diagrama de actividad del caso de uso Etiquetar Curso

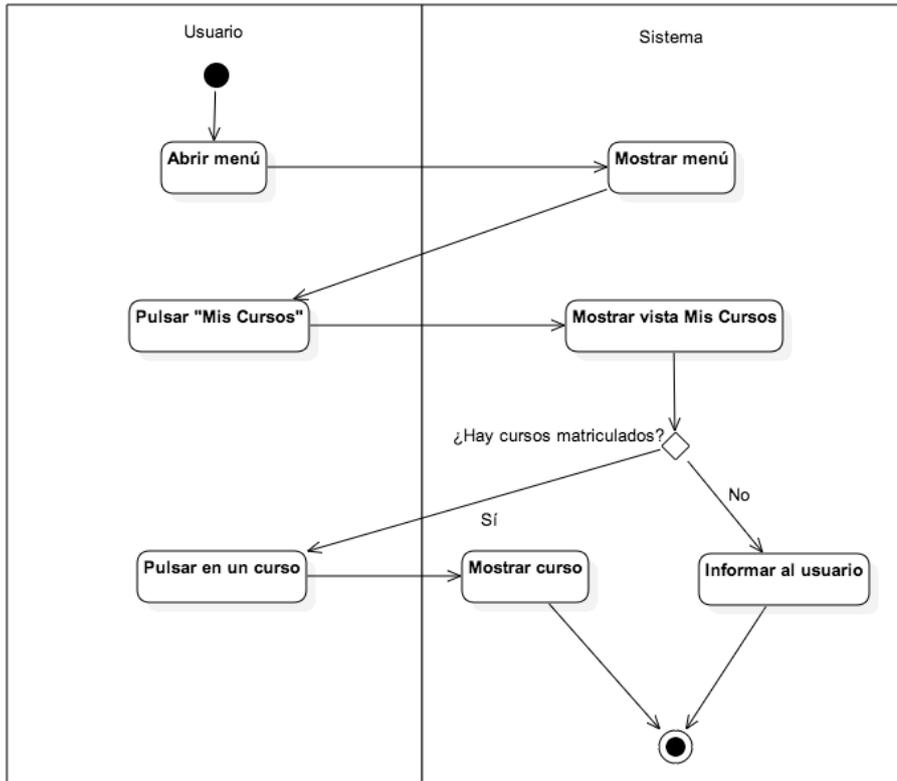


Figura 75. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Curso

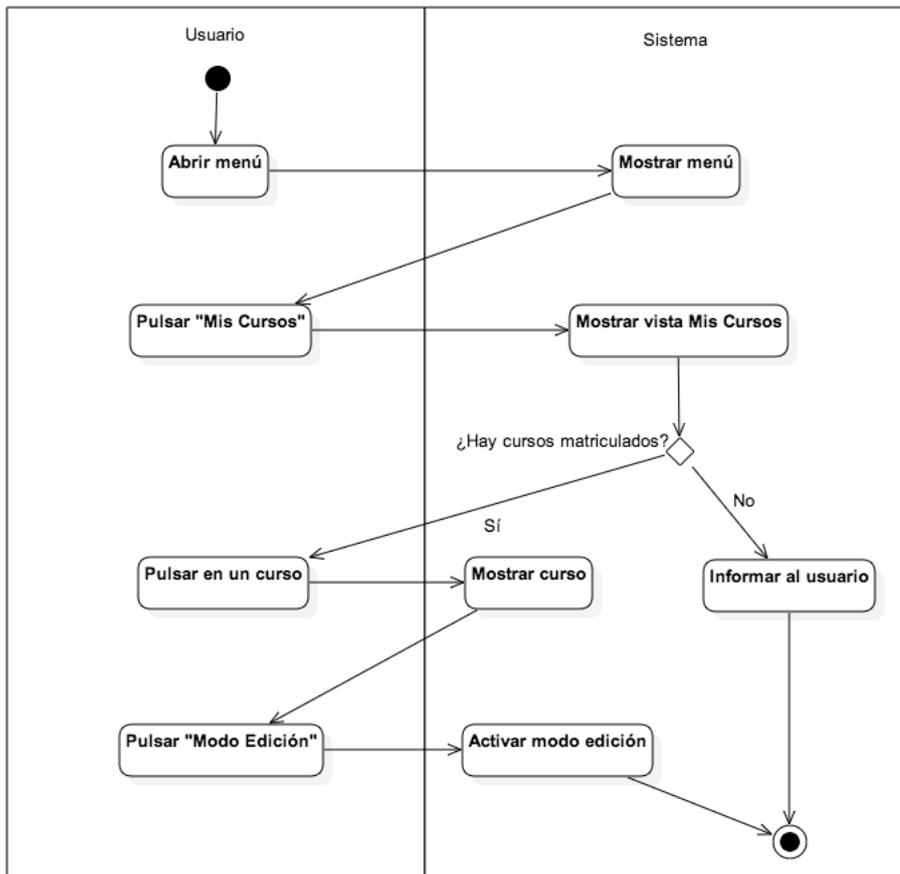


Figura 76. Diagrama de actividad del caso de uso Editar Curso

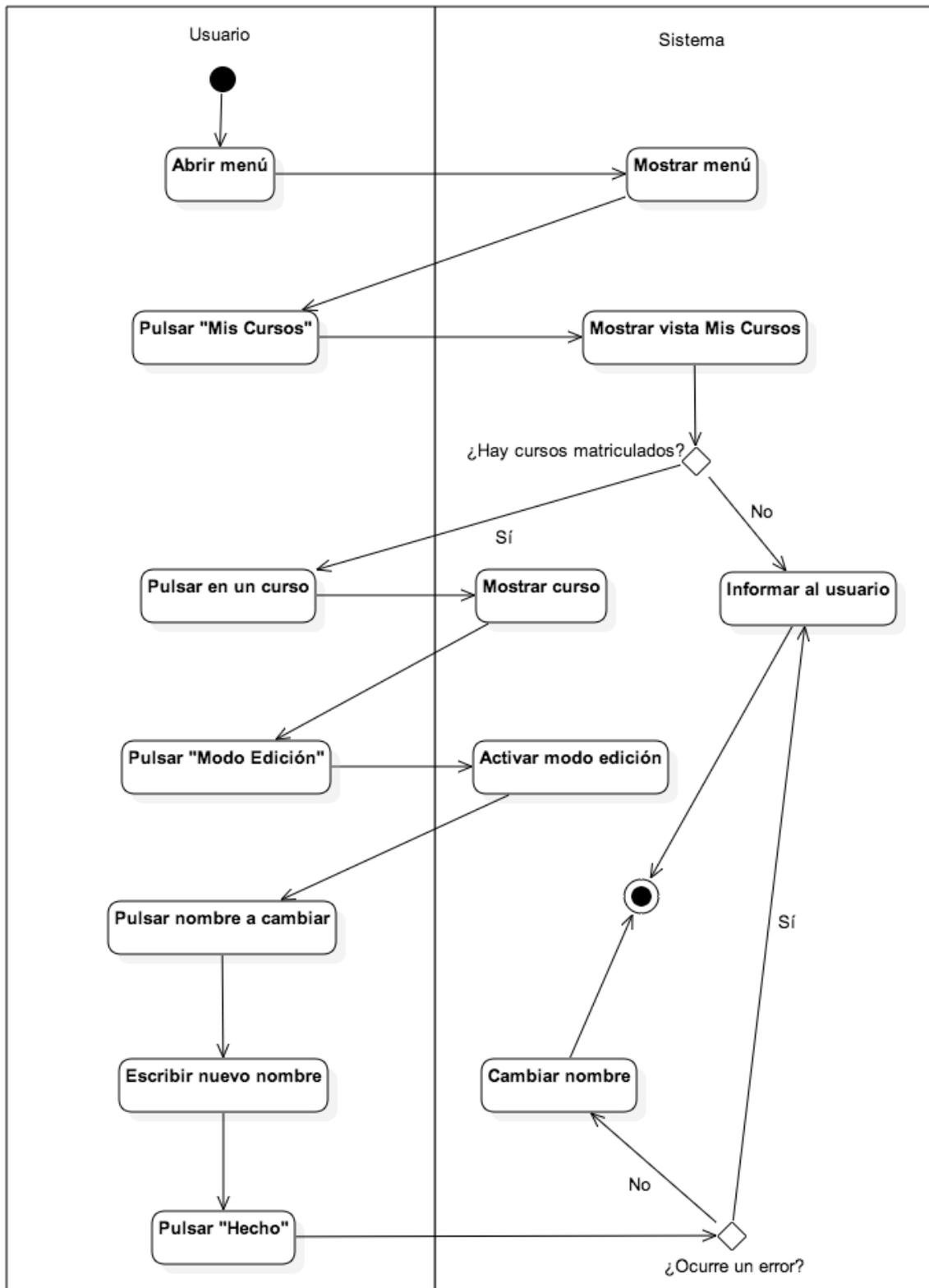


Figura 77. Diagrama de actividad del caso de uso Renombrar Recurso

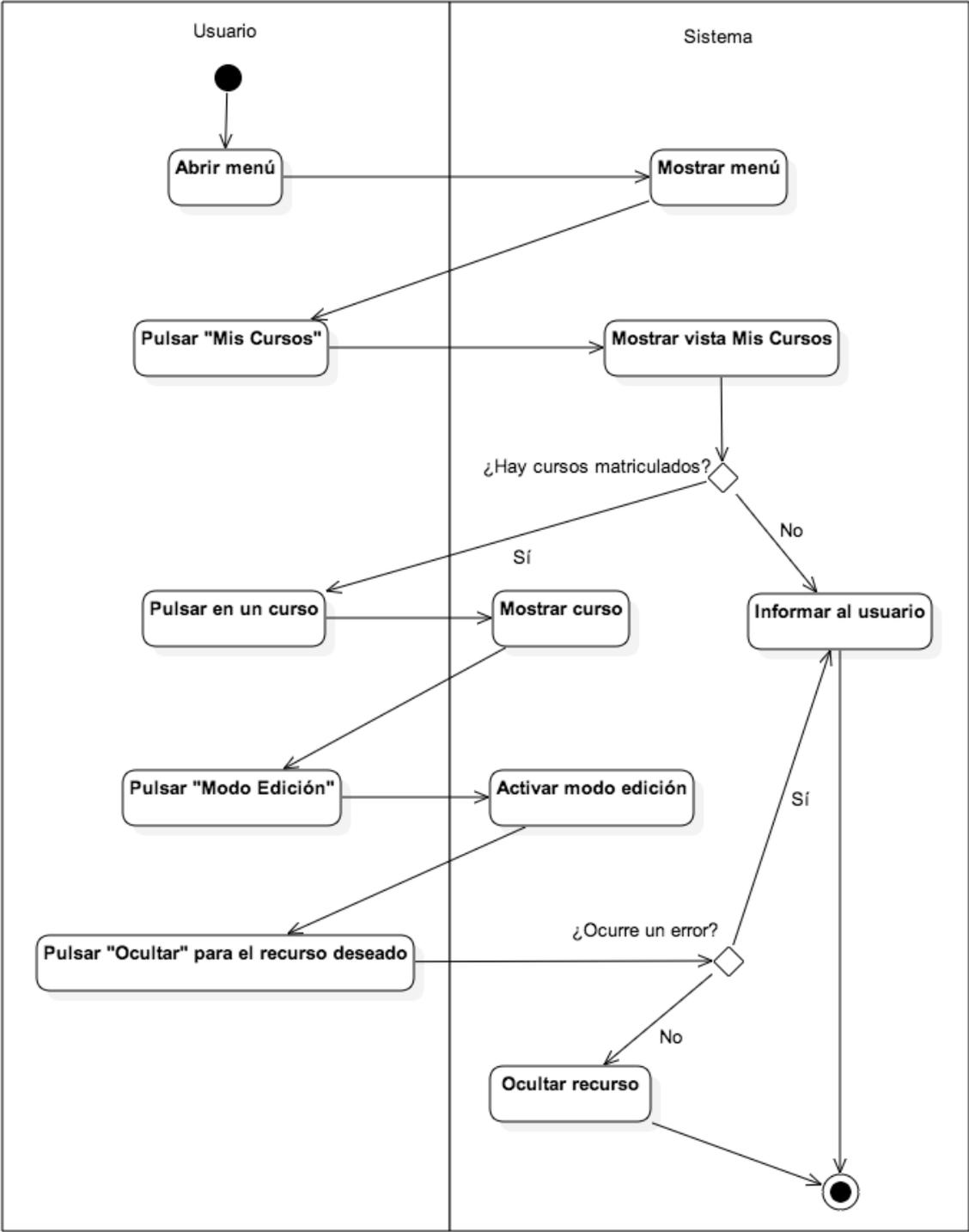


Figura 78. Diagrama de actividad del caso de uso Ocultar Recurso

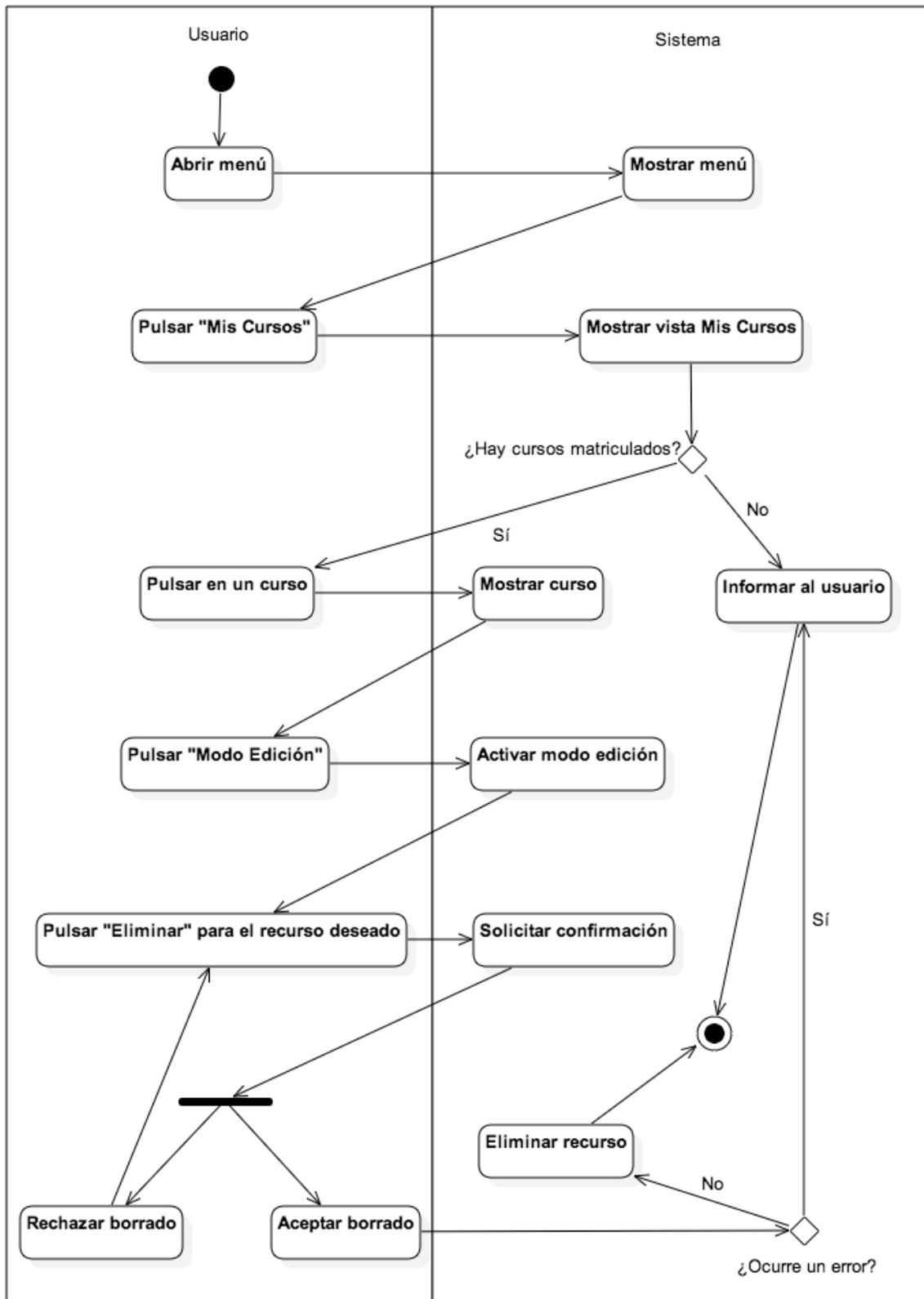


Figura 79. Diagrama de actividad del caso de uso Eliminar Recurso

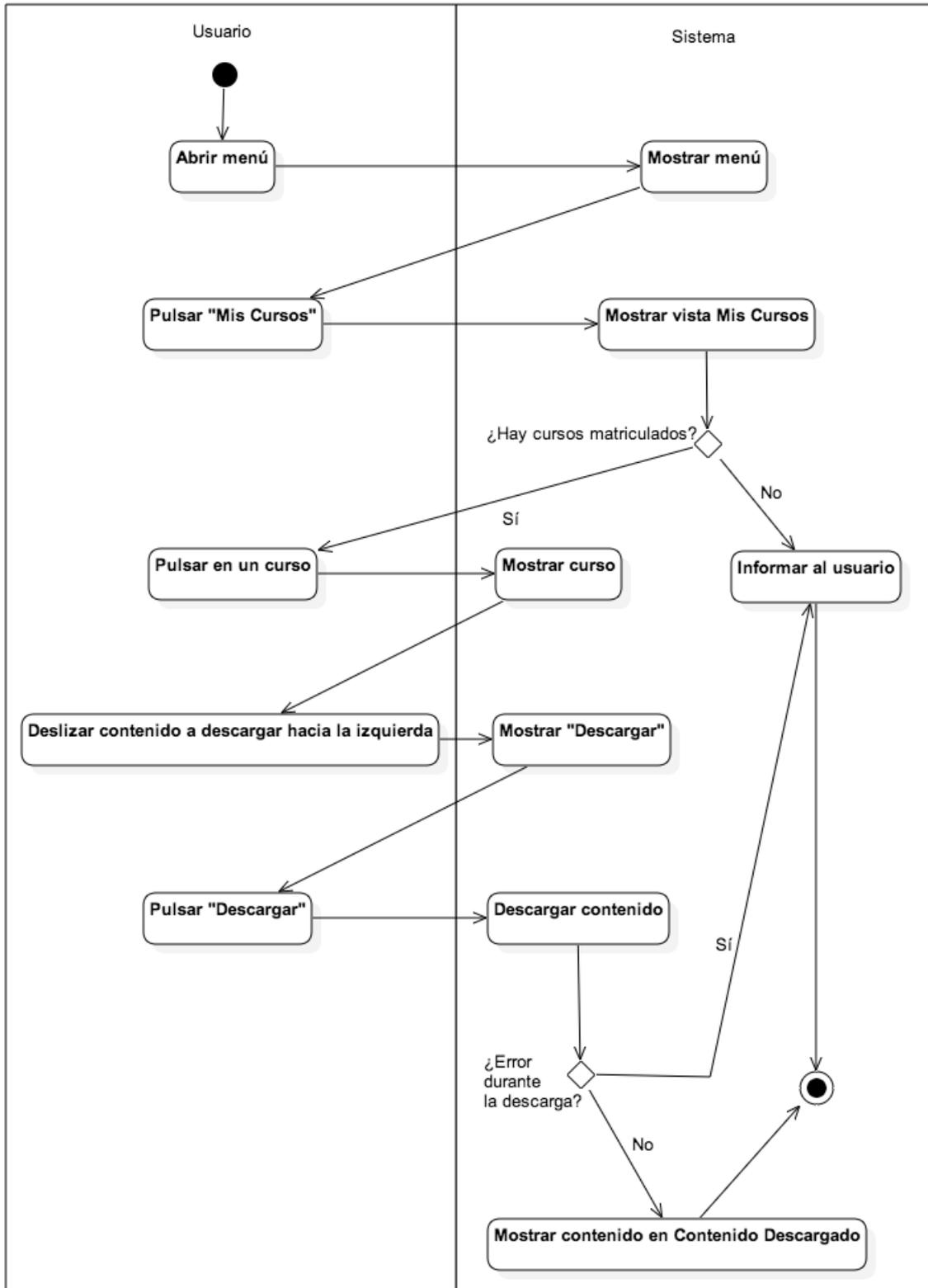


Figura 80. Diagrama de actividad del caso de uso Descargar Contenido

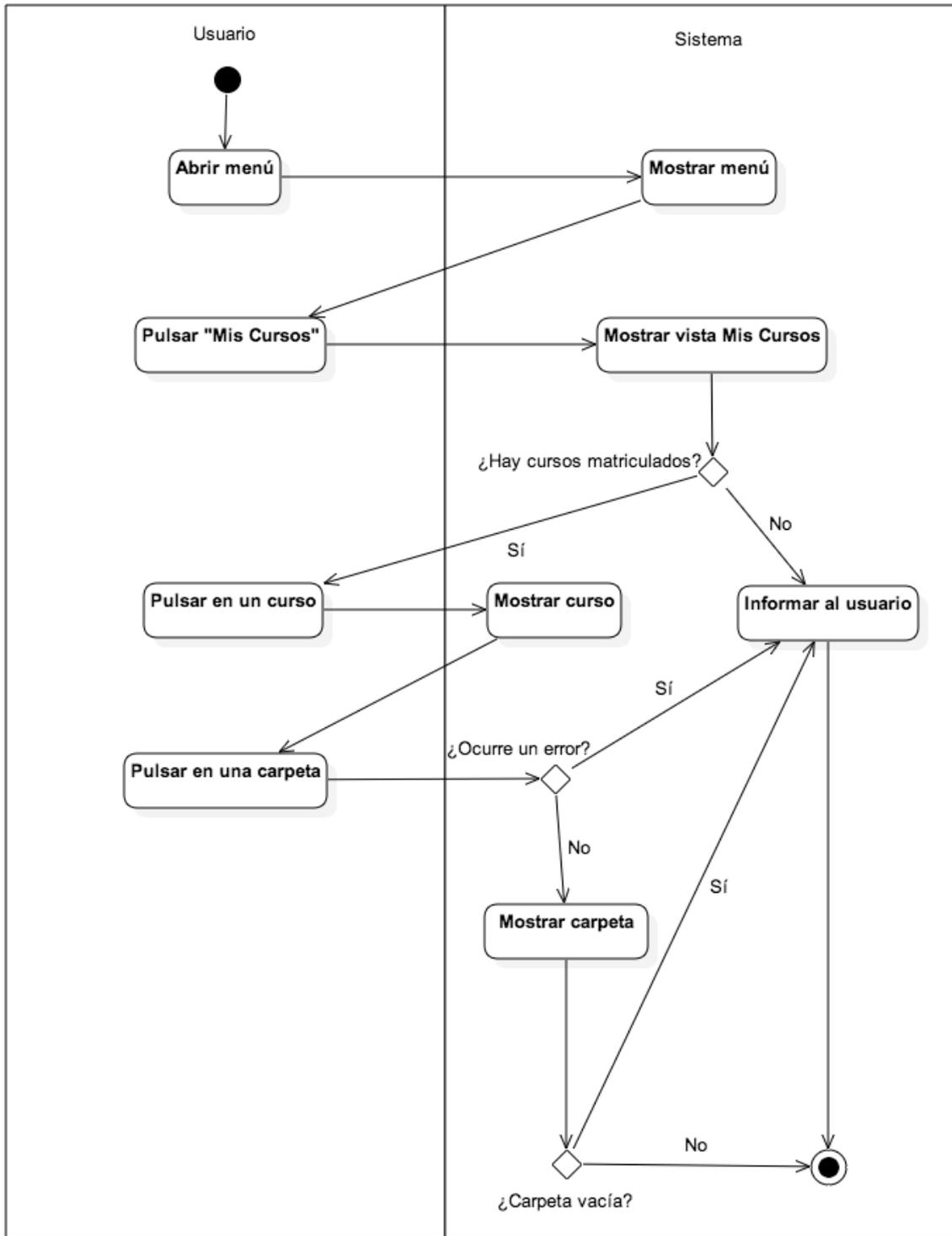


Figura 81. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Carpeta

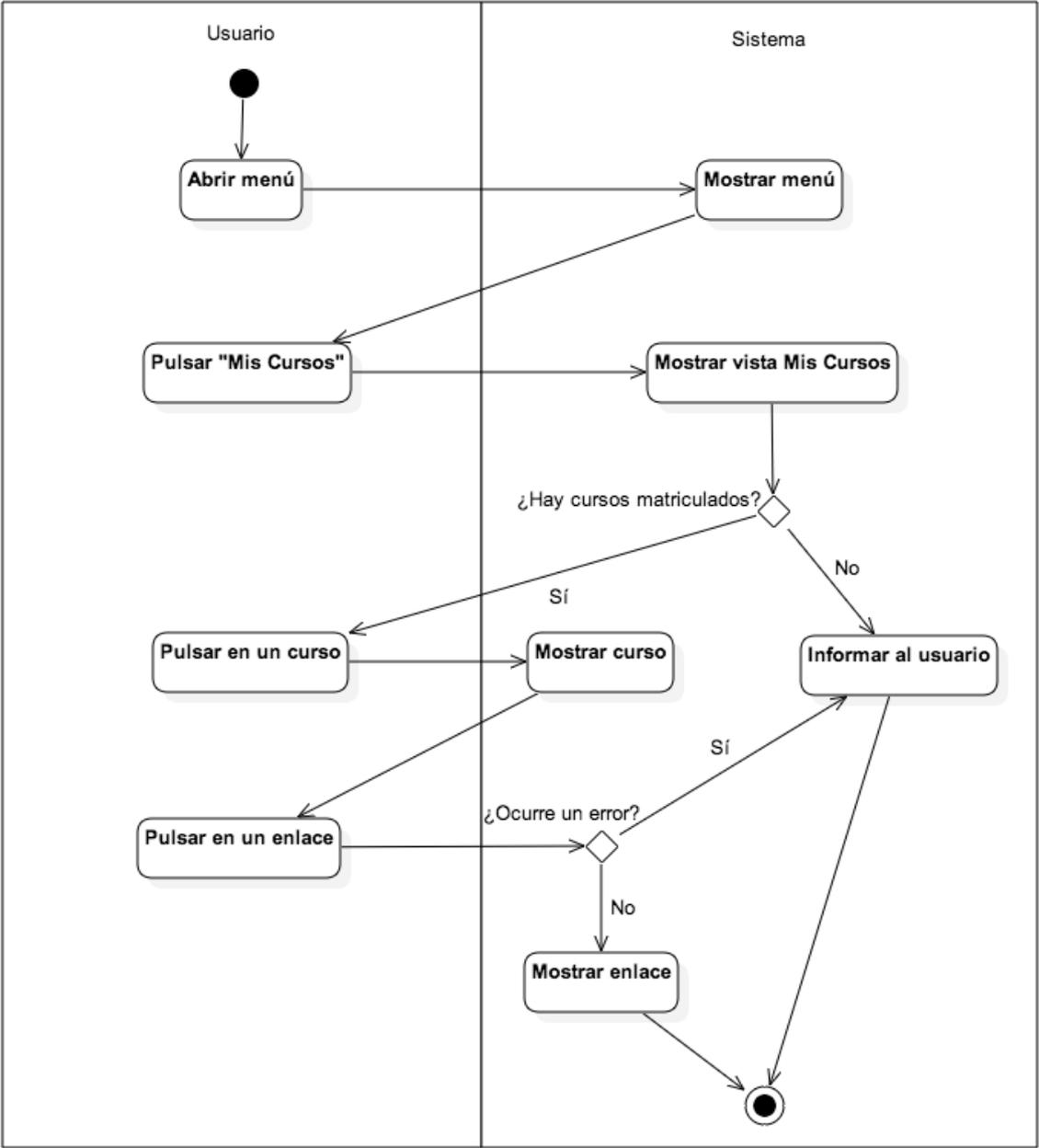


Figura 82. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Enlace

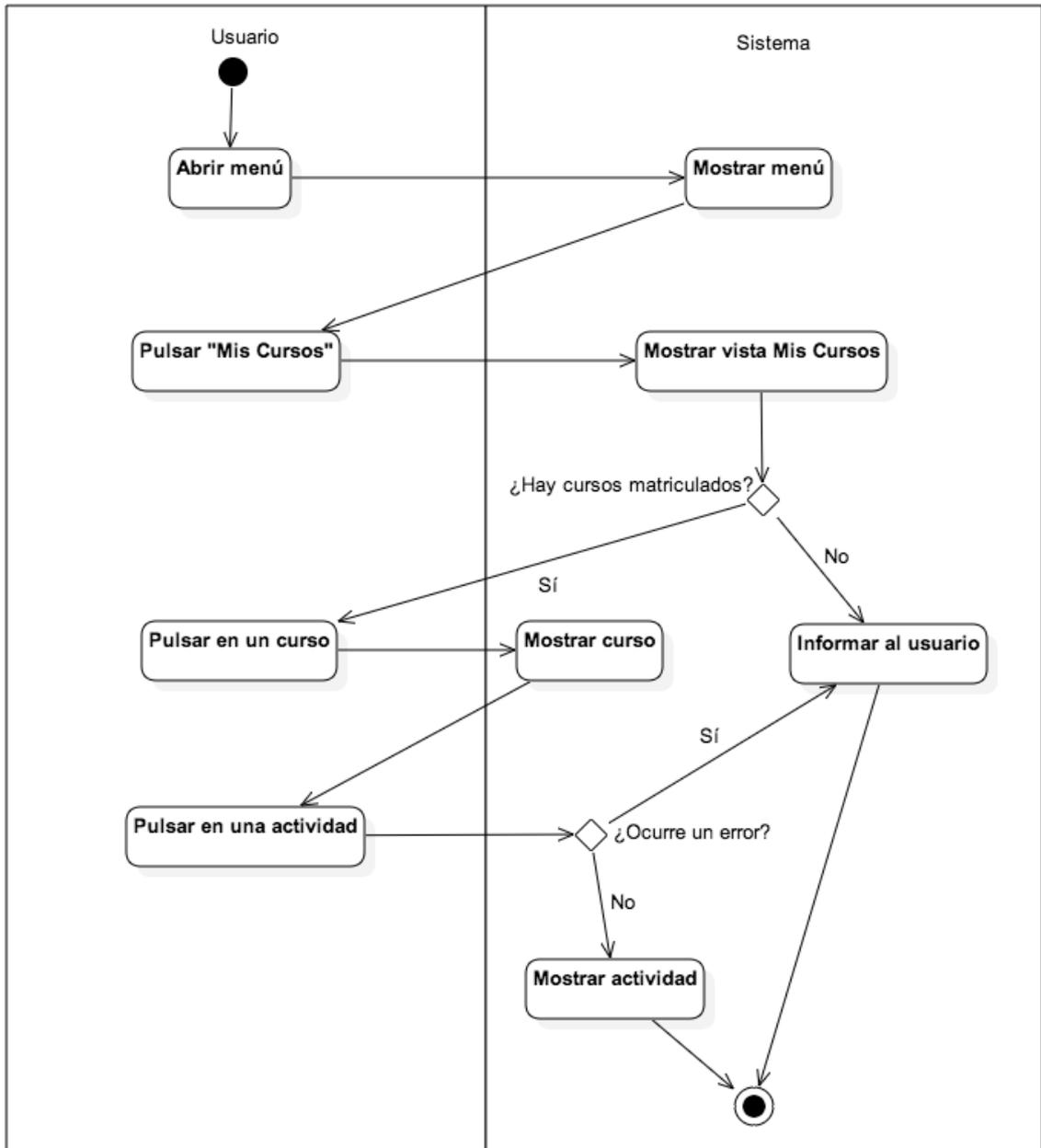


Figura 83. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Actividad

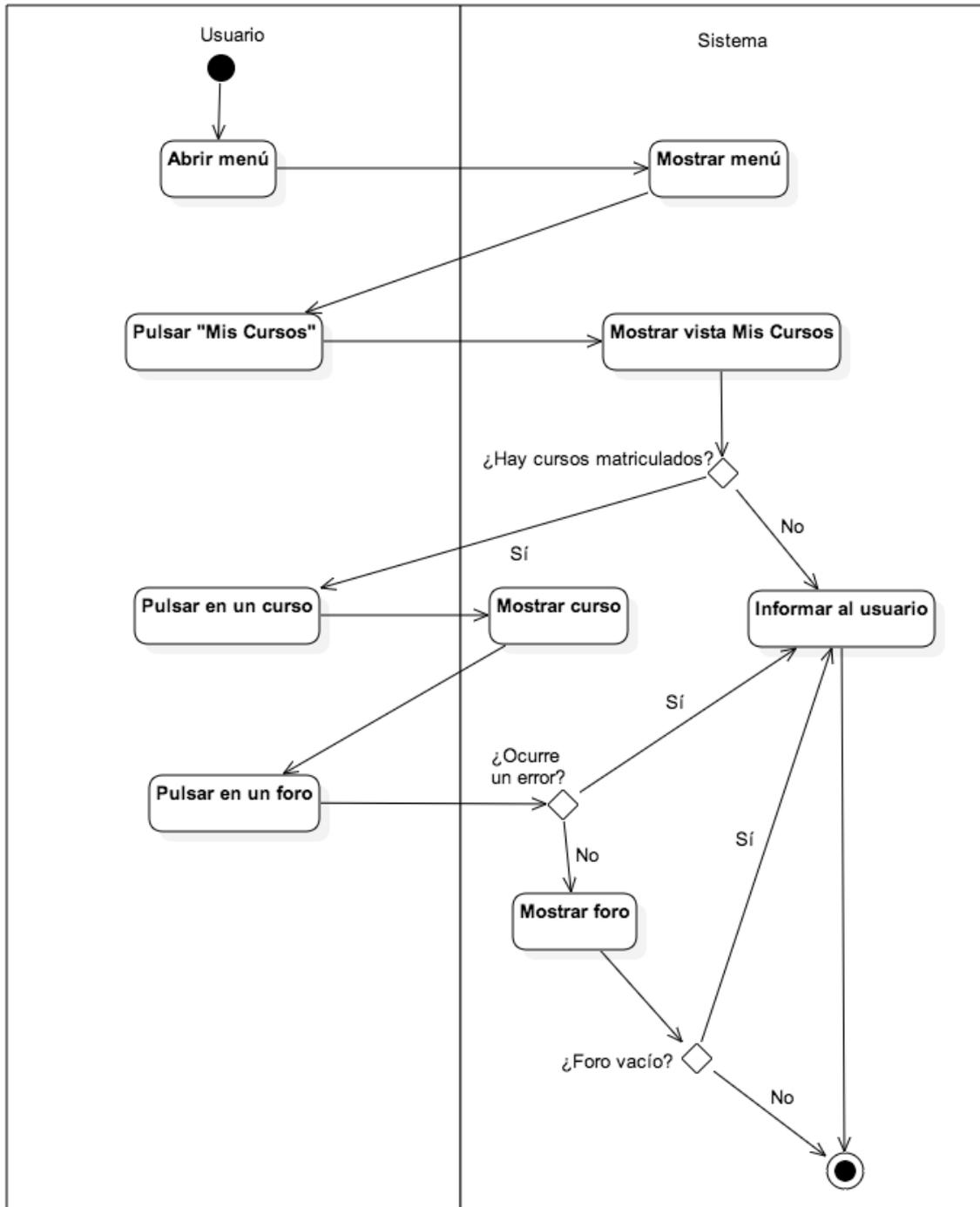


Figura 84. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Foro

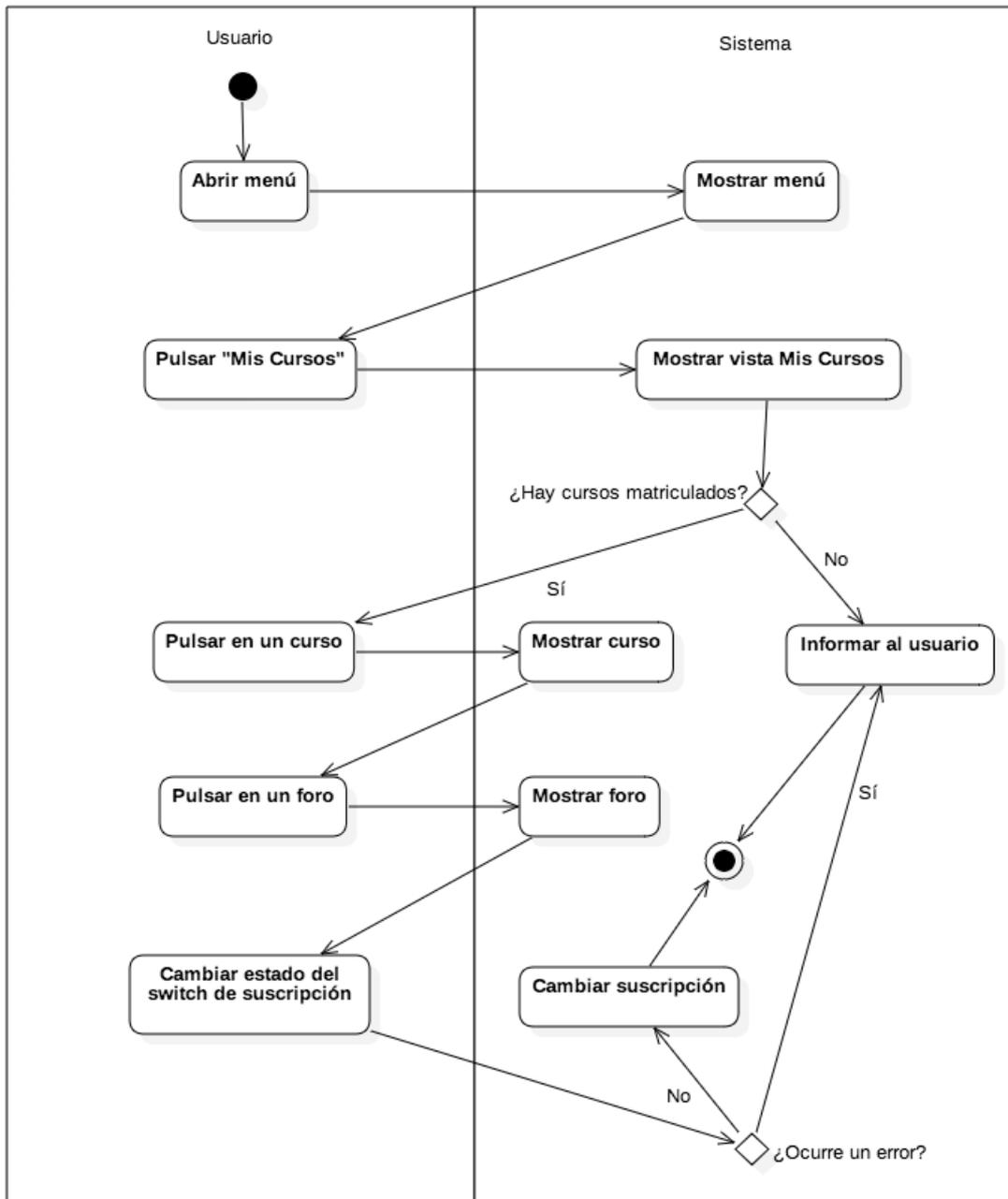


Figura 85. Diagrama de actividad del caso de uso Suscripción a un Foro

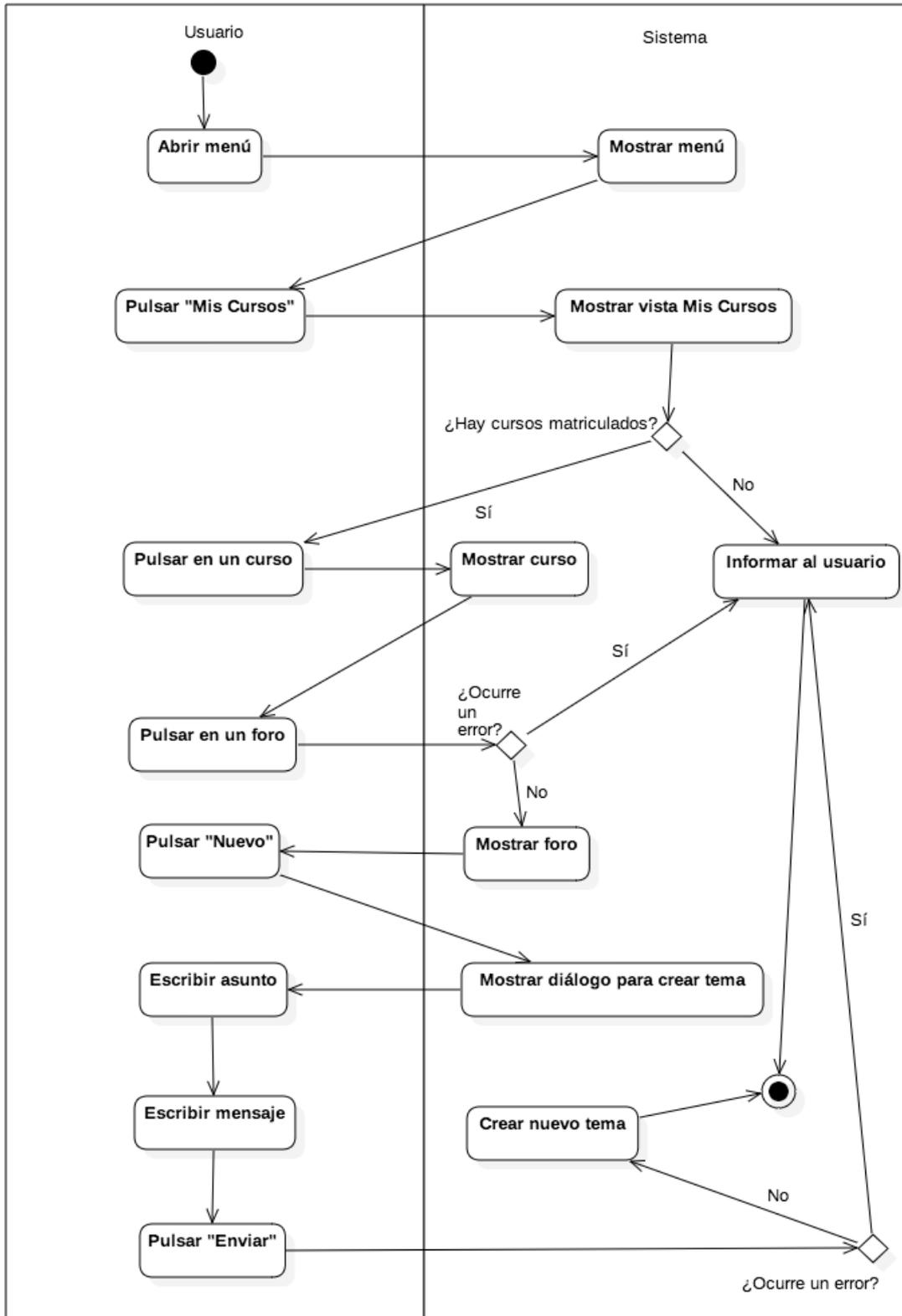


Figura 86. Diagrama de actividad del caso de uso Crear Tema de un Foro

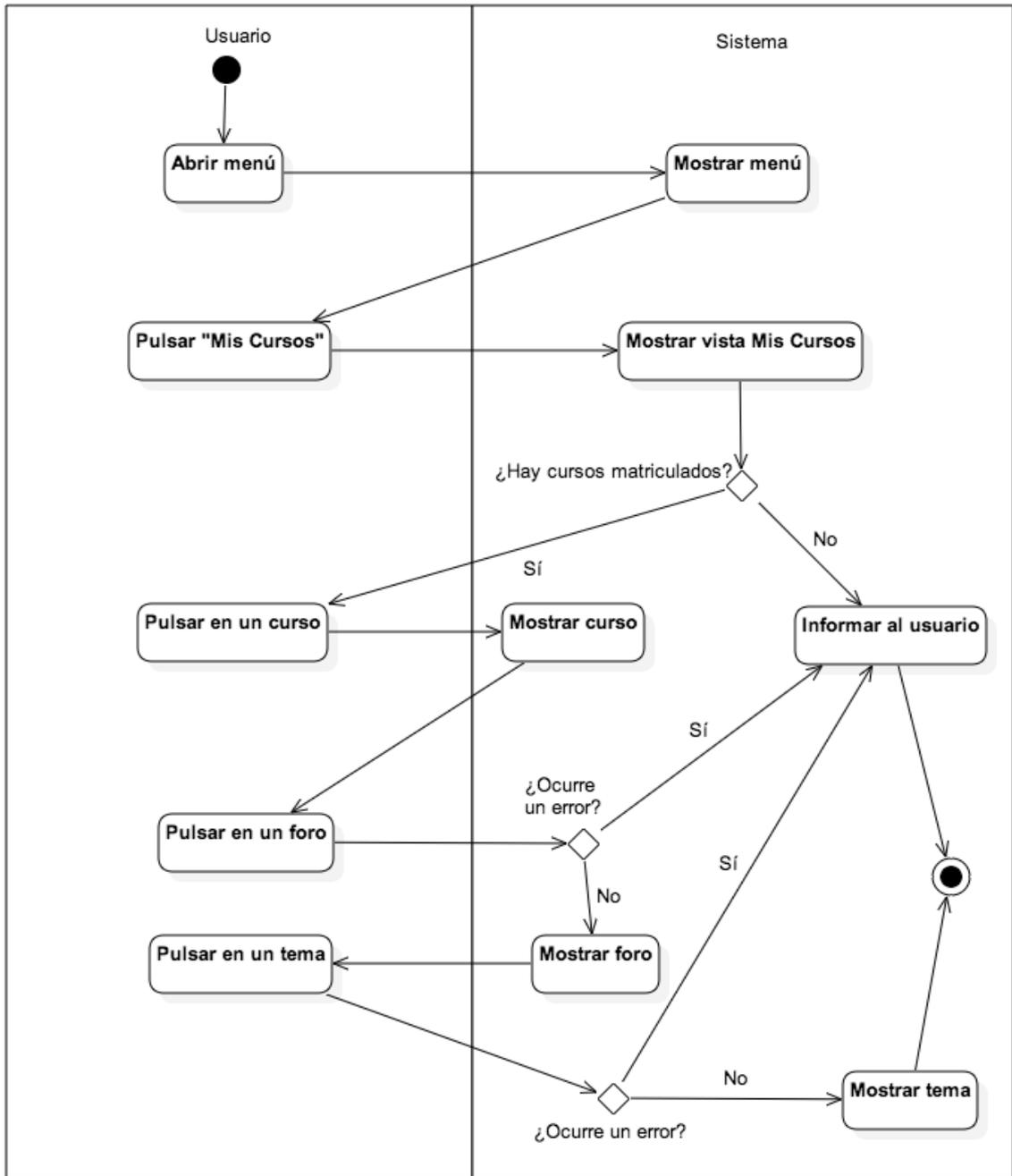


Figura 87. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Tema de un Foro

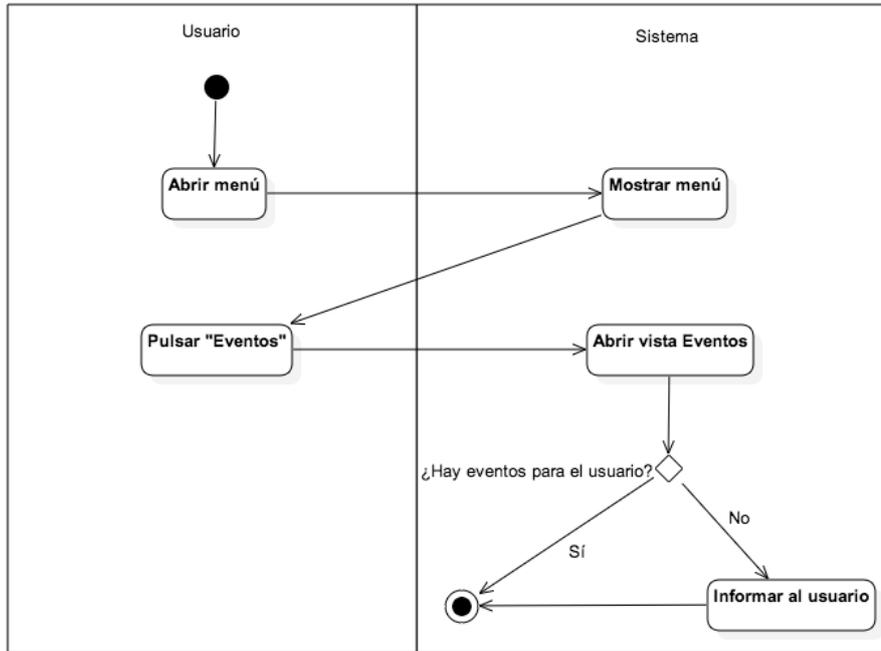


Figura 88. Diagrama de actividad del caso de uso Eventos

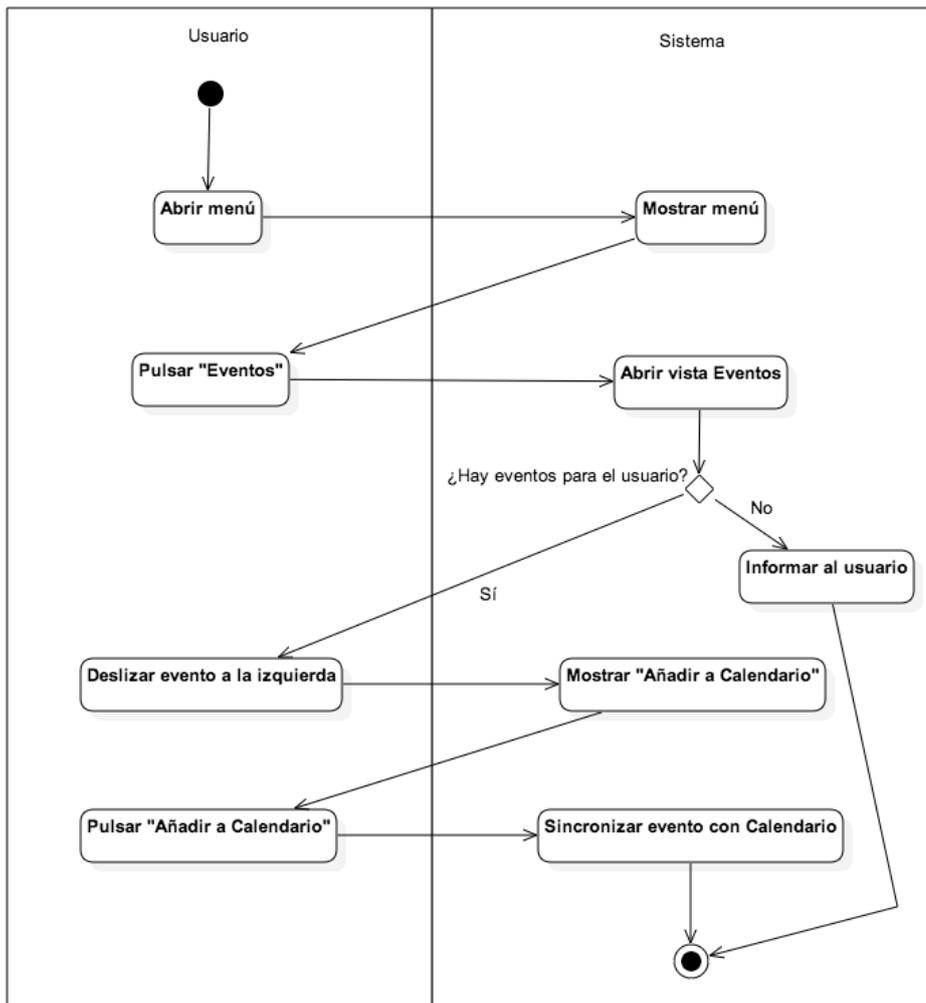


Figura 89. Diagrama de actividad del caso de uso Añadir Eventos a Calendario

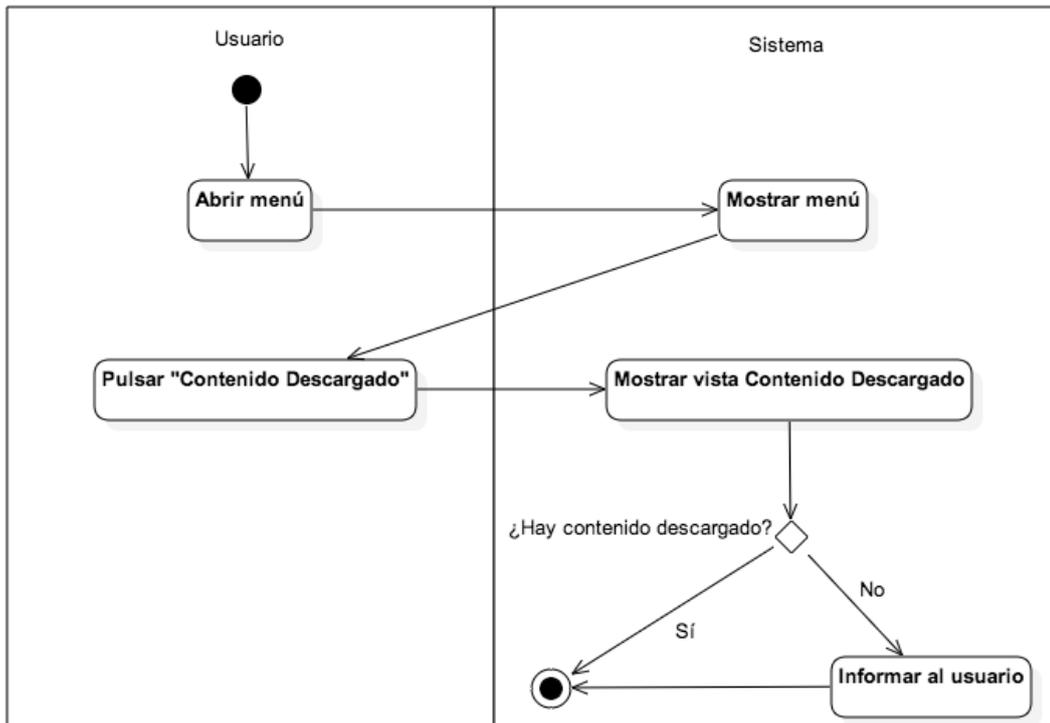


Figura 90. Diagrama de actividad del caso de uso Contenido Descargado

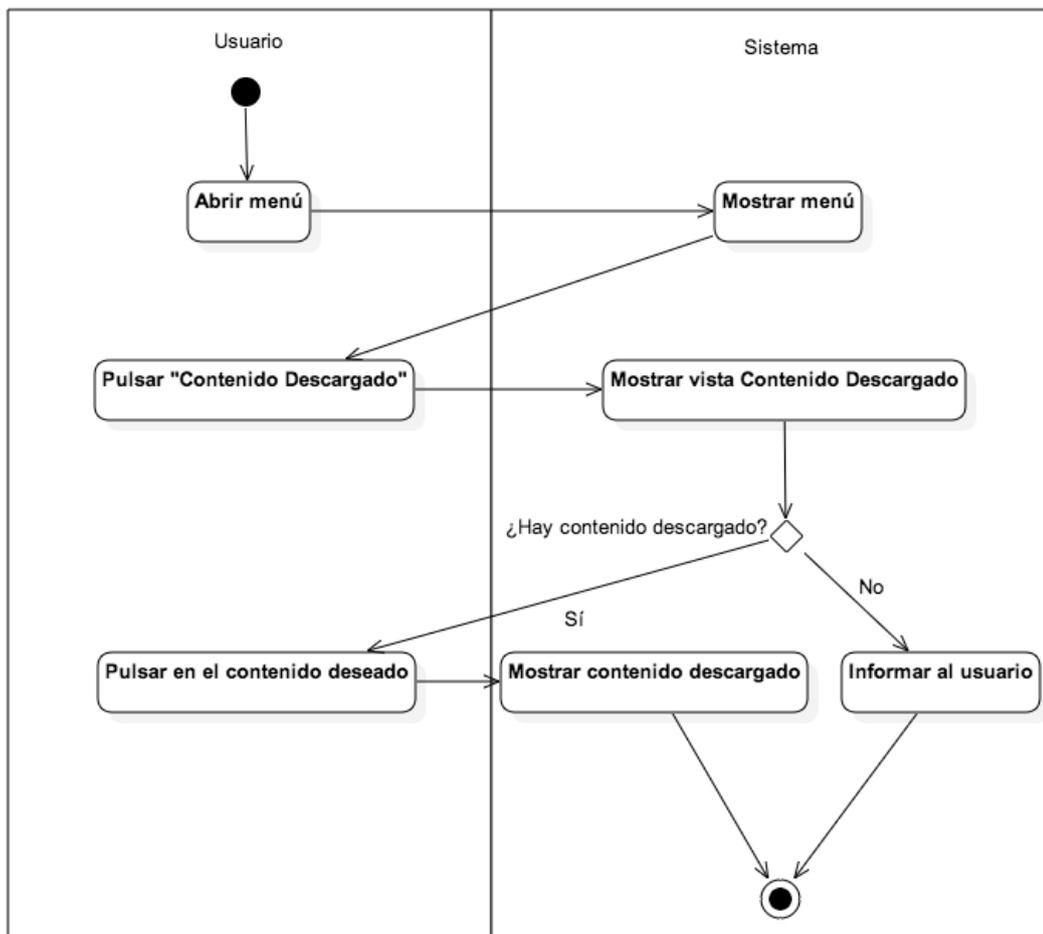


Figura 91. Diagrama de actividad del caso de uso Ver Contenido Descargado

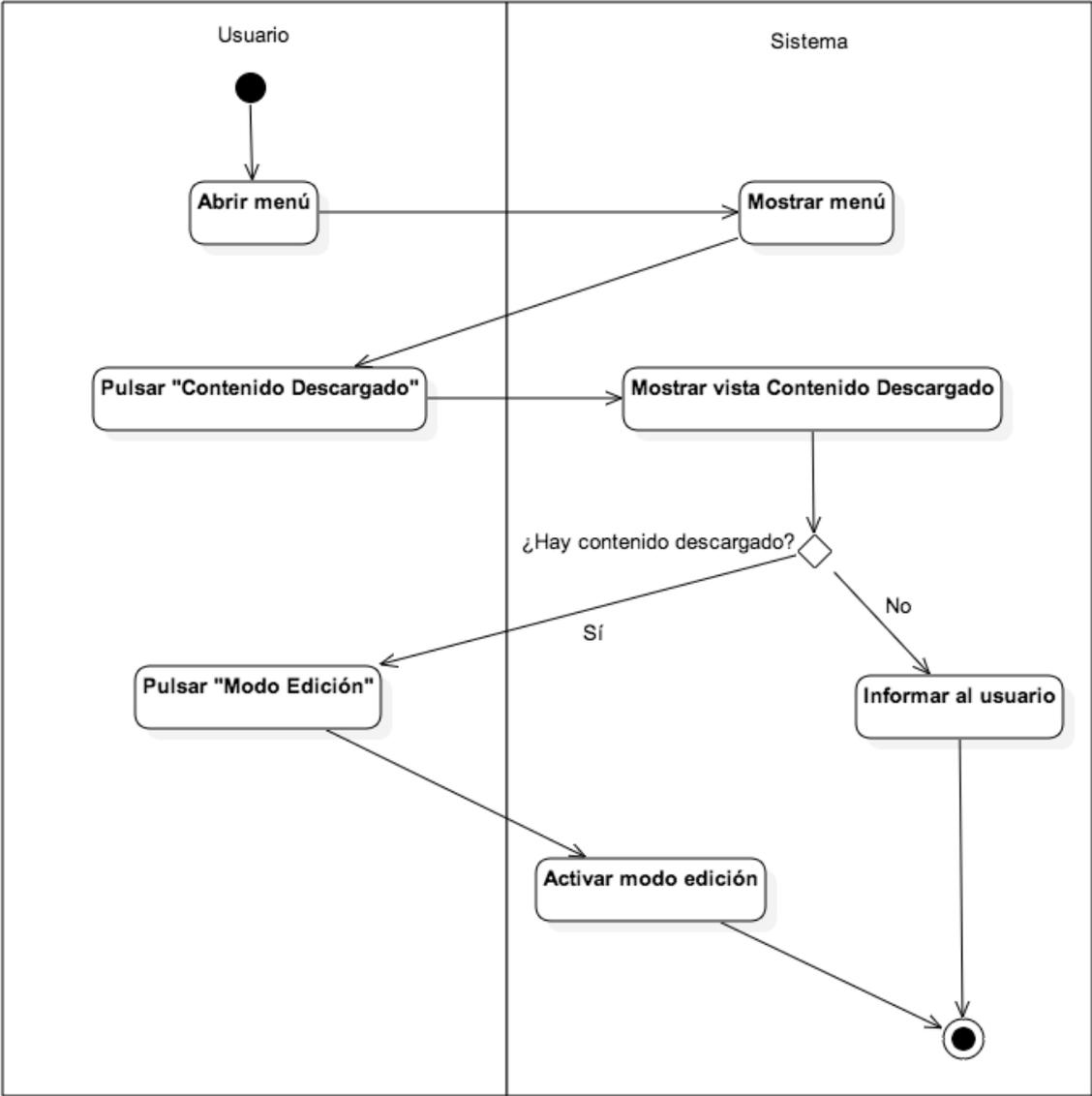


Figura 92. Diagrama de actividad del caso de uso Editar Contenido Descargado

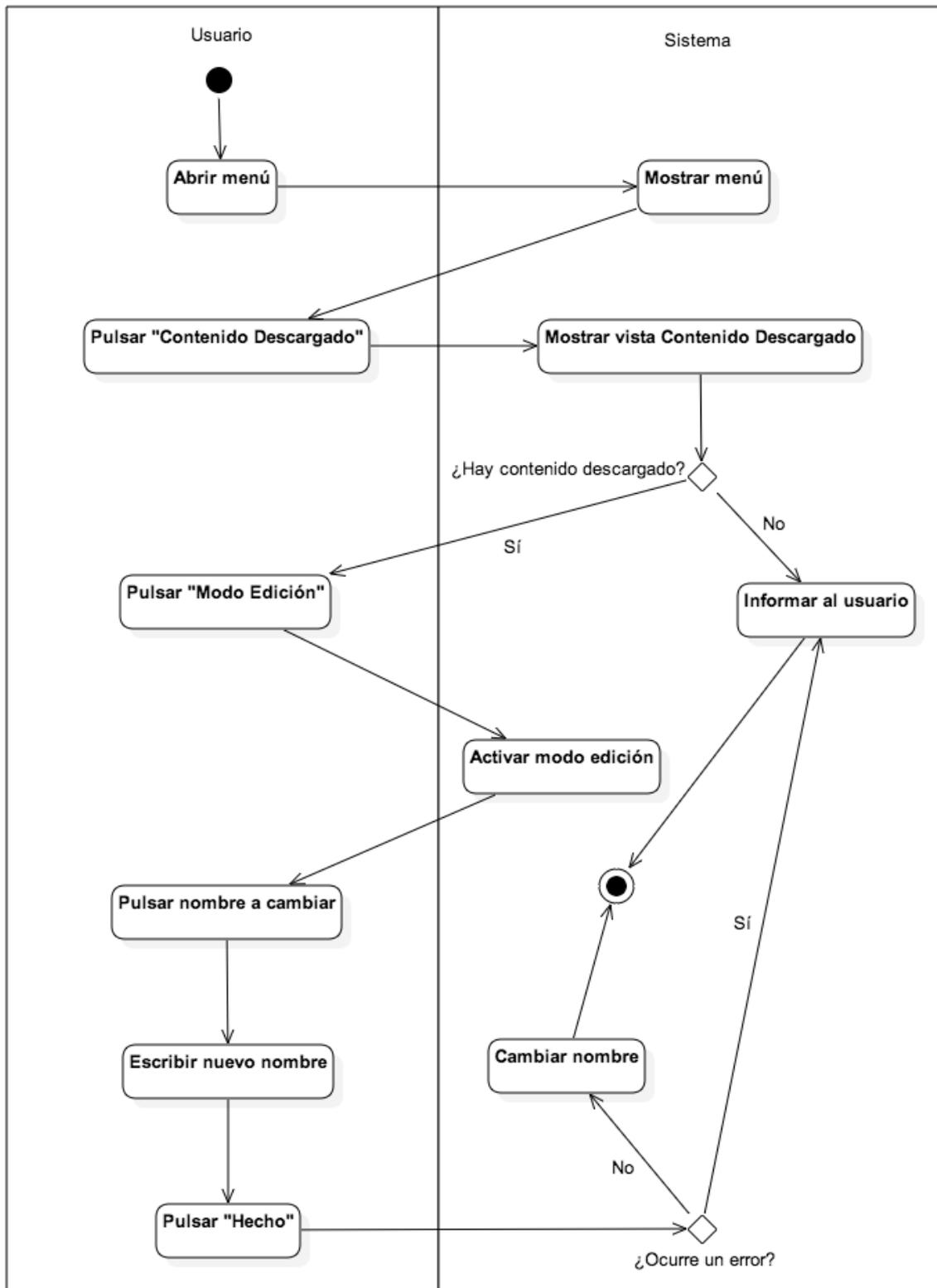


Figura 93. Diagrama de actividad del caso de uso Renombrar Contenido Descargado

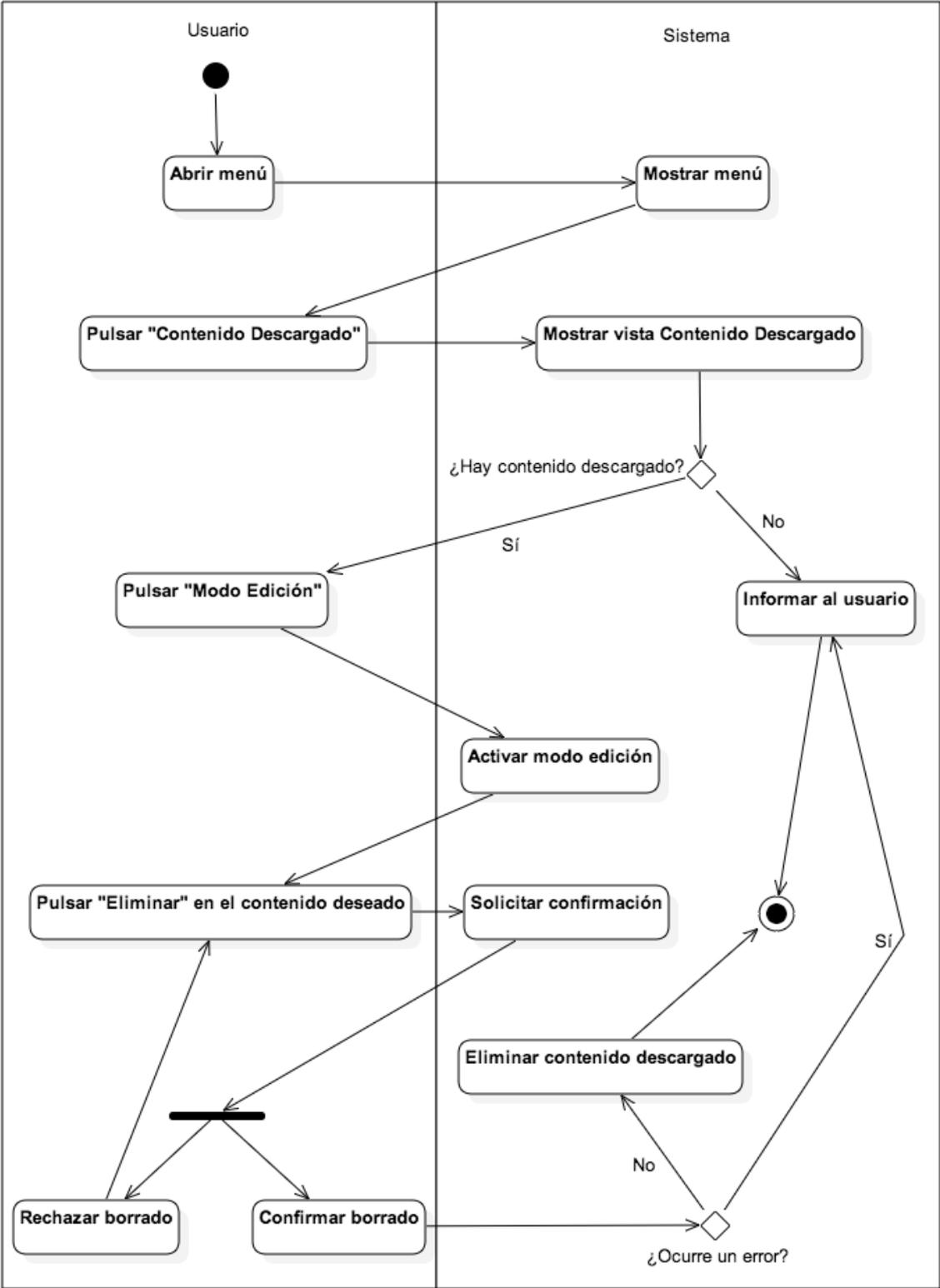


Figura 94. Diagrama de actividad del caso de uso Eliminar Contenido Descargado

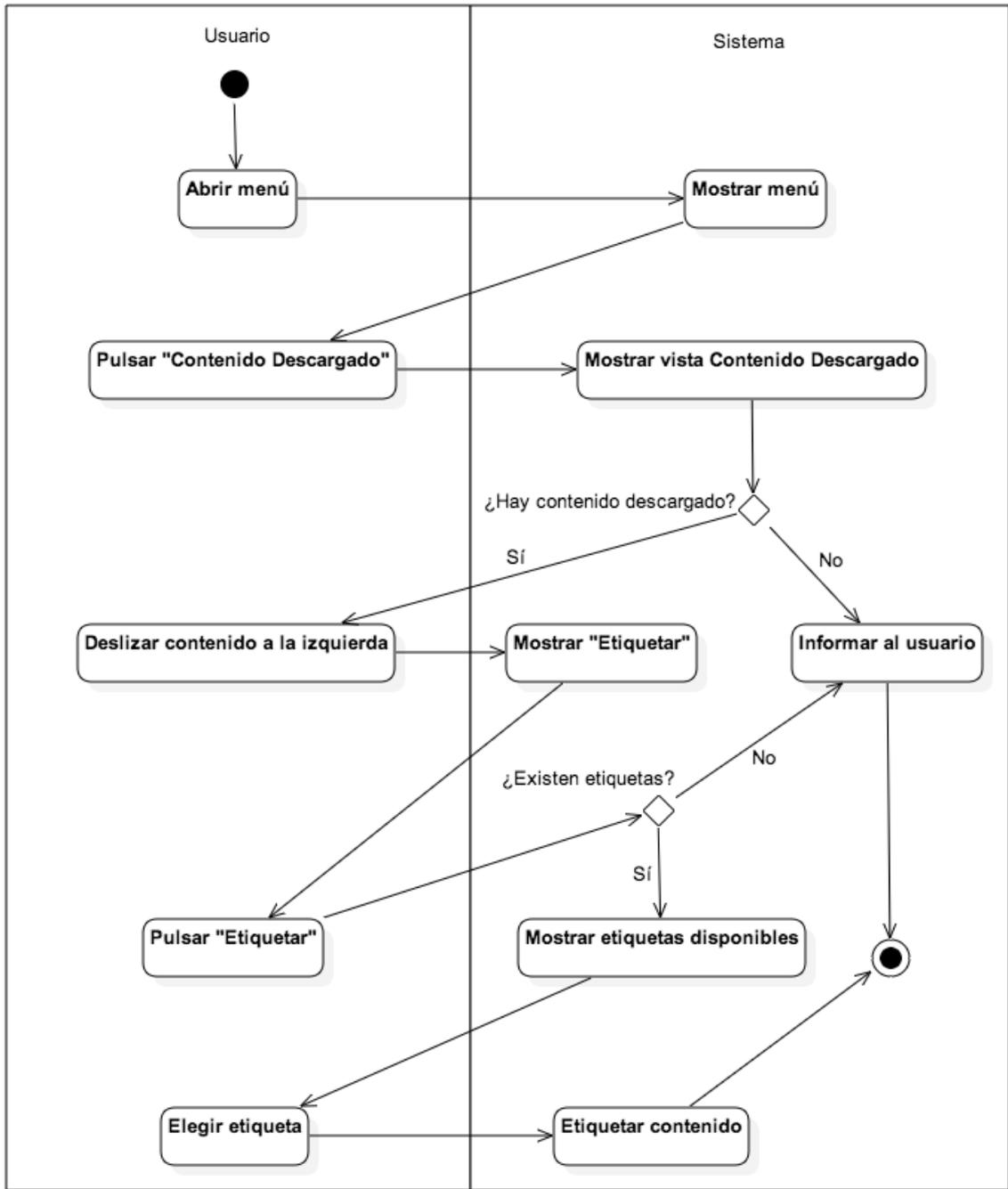


Figura 95. Diagrama de actividad del caso de uso *Etiquetar Contenido Descargado*

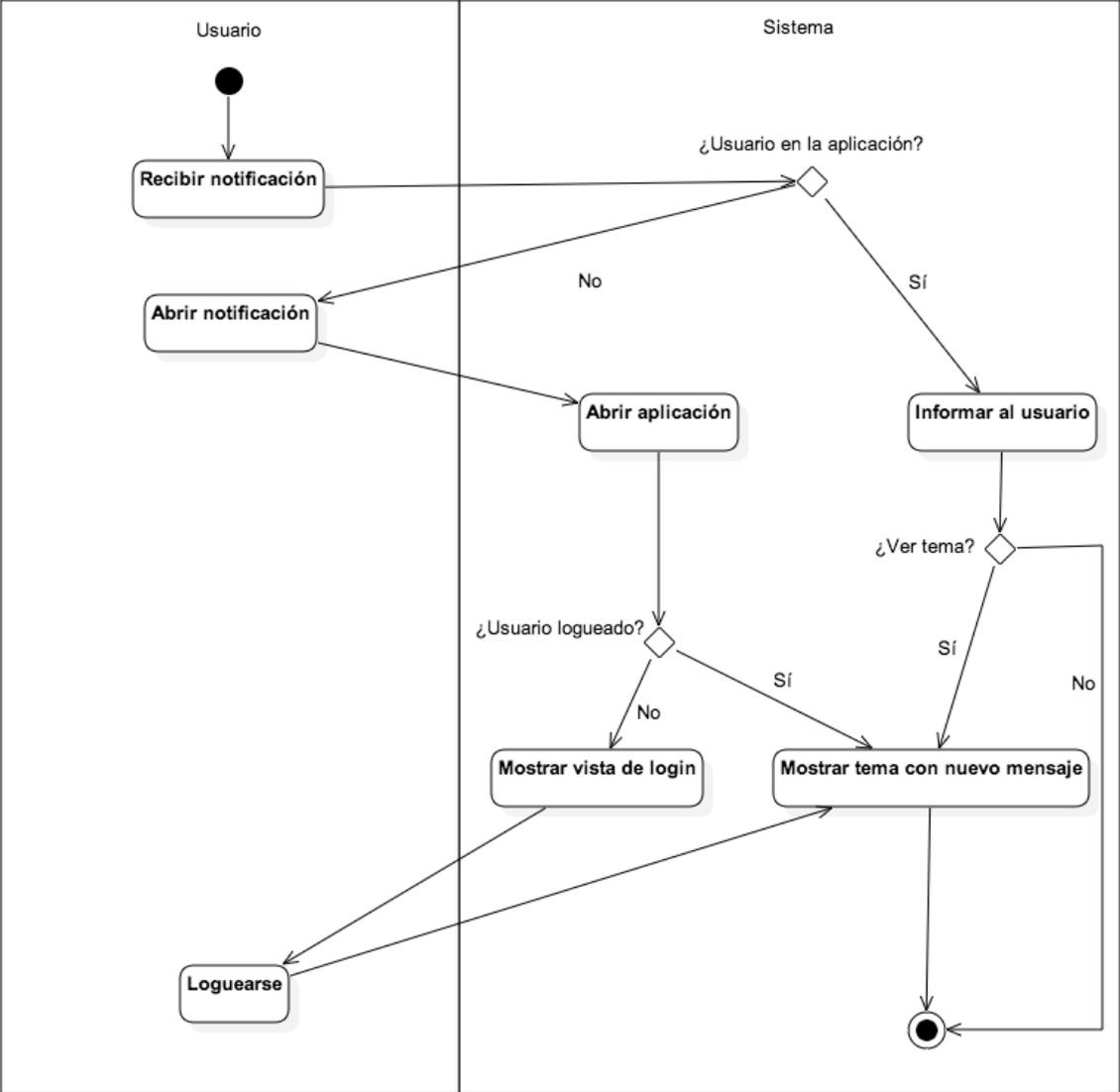


Figura 96. Diagrama de actividad del caso de uso Notificaciones Push

10.4 Bocetos iniciales en apaisado

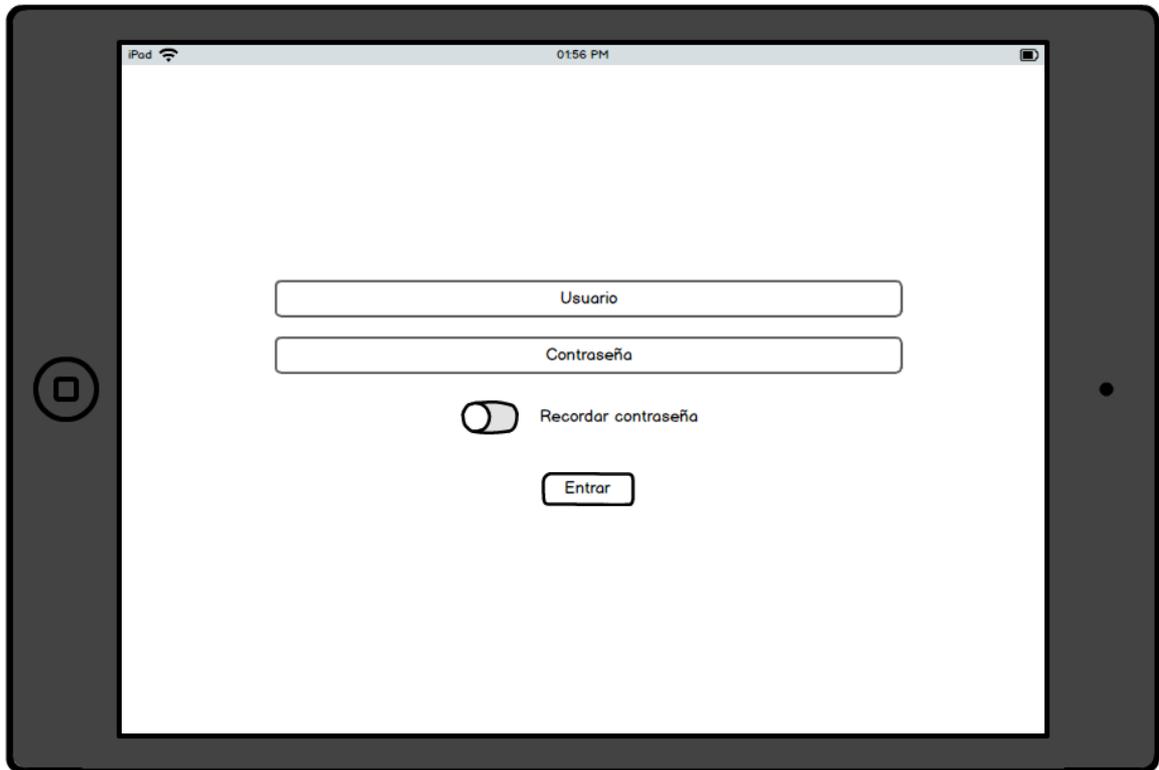


Figura 97. Boceto inicial de la pantalla de login

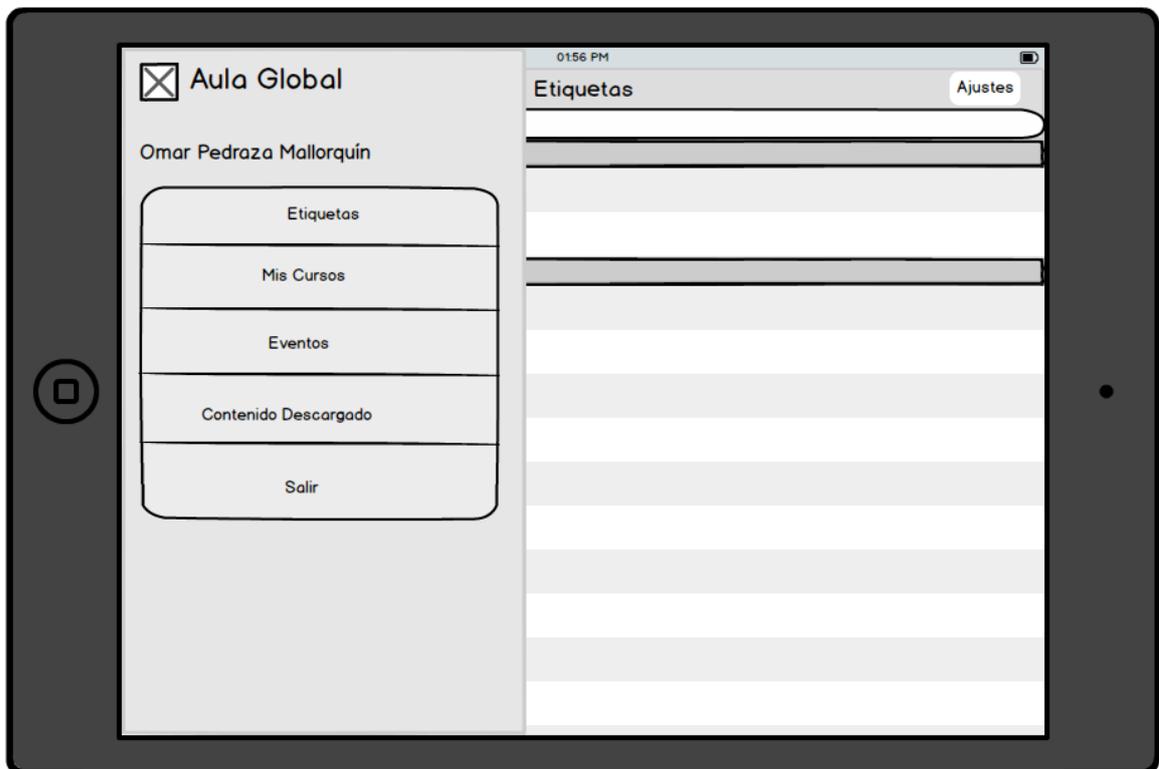


Figura 98. Boceto inicial del menú

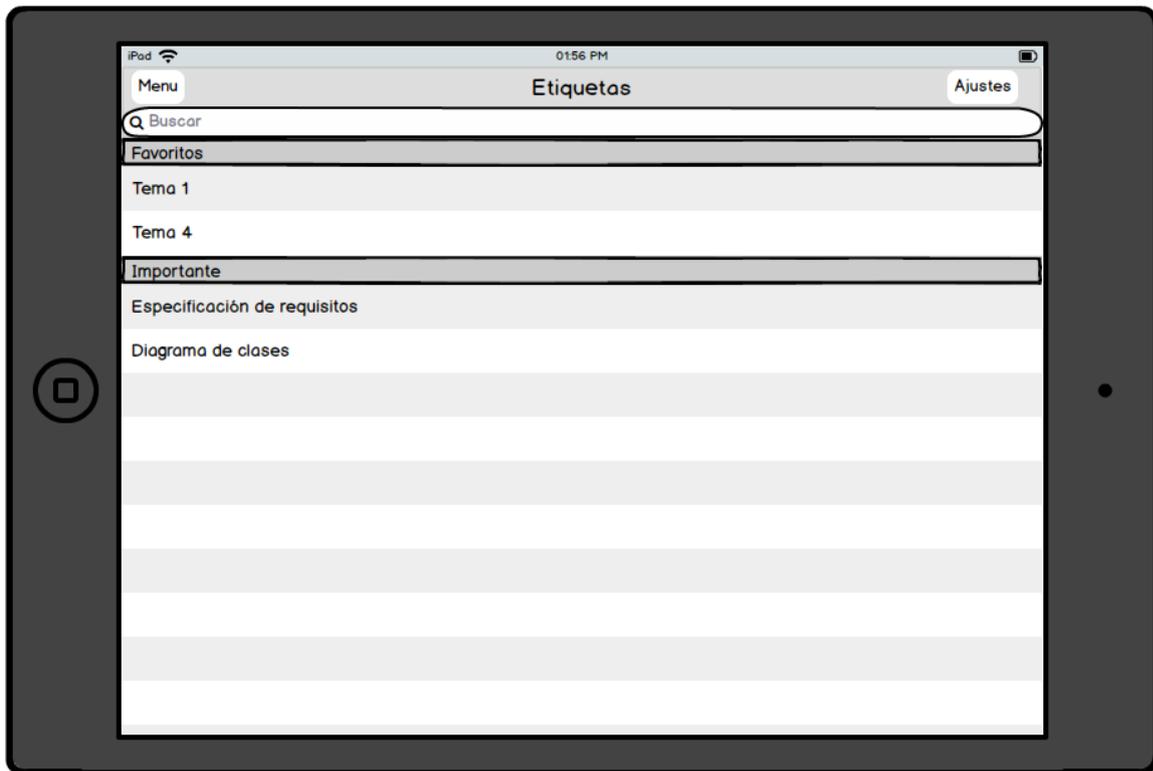


Figura 99. Boceto inicial de la sección Etiquetas

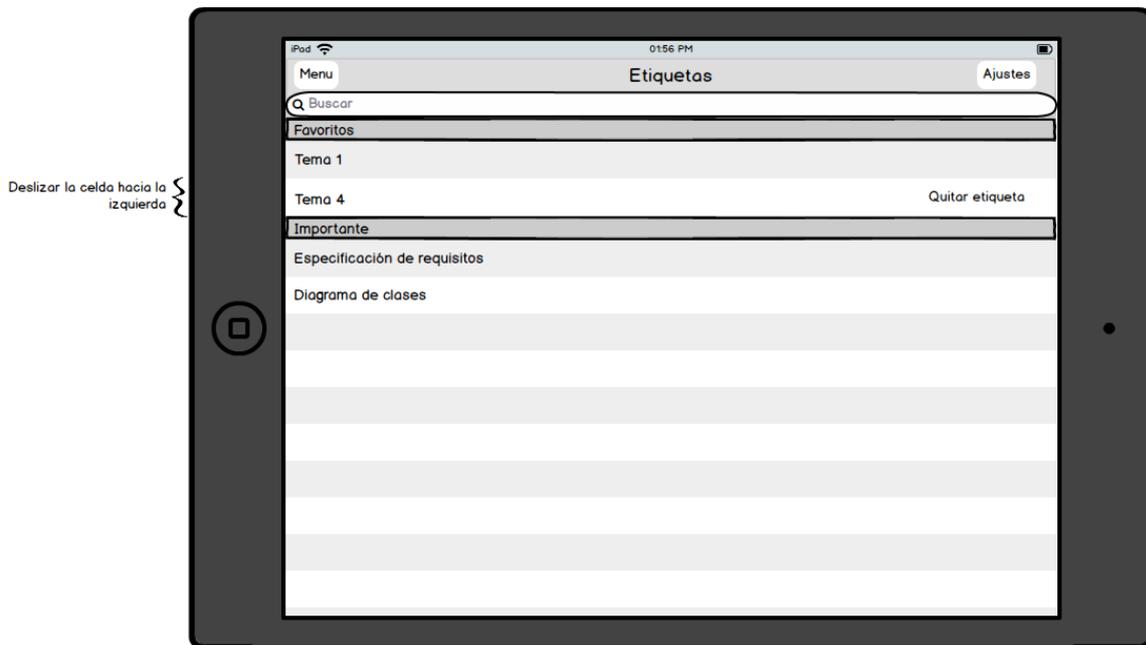


Figura 100. Boceto inicial del proceso de edición de etiquetas

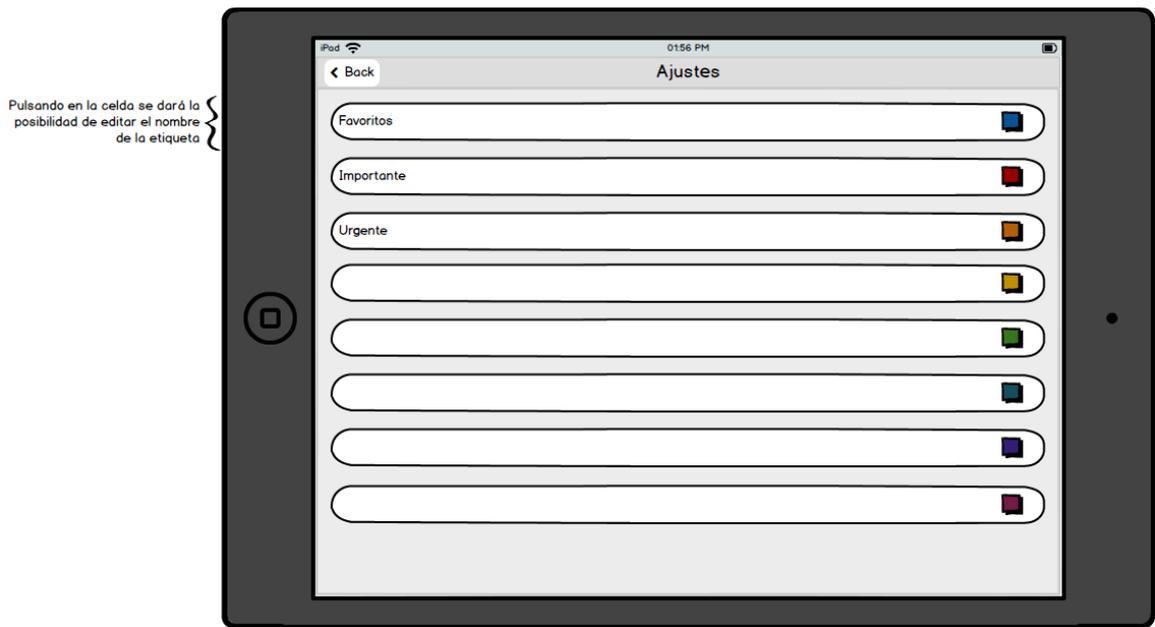


Figura 101. Boceto inicial de la pantalla de ajustes de etiquetas

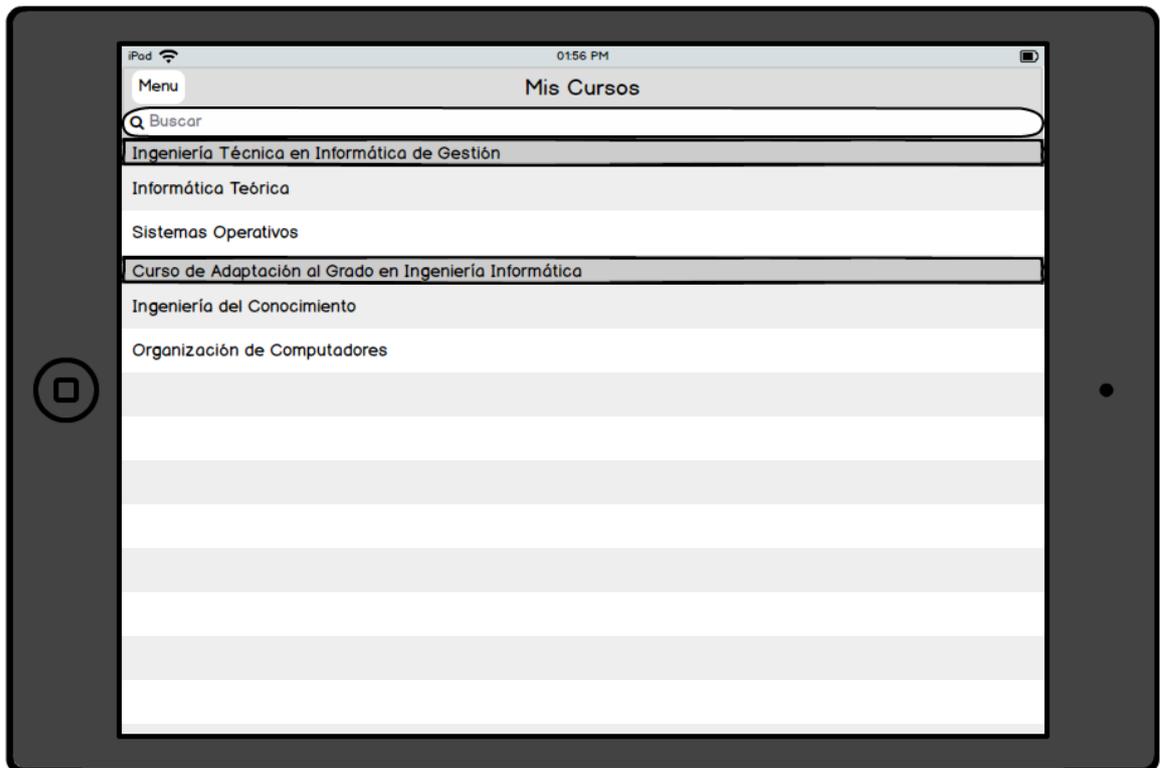


Figura 102. Boceto inicial de la sección de Mis Cursos

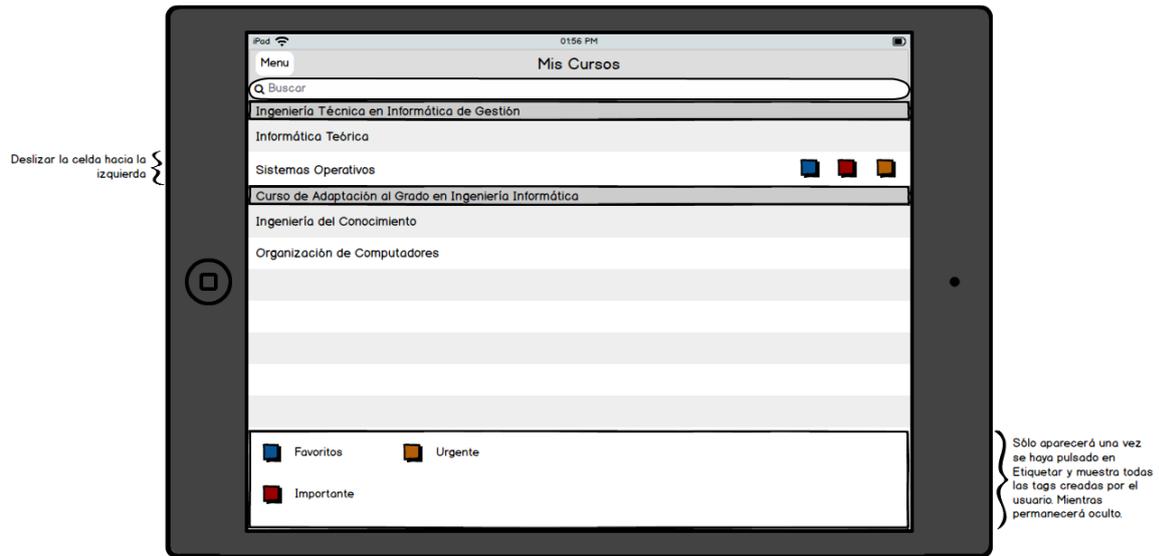


Figura 103. Boceto inicial del proceso de etiquetado de un curso

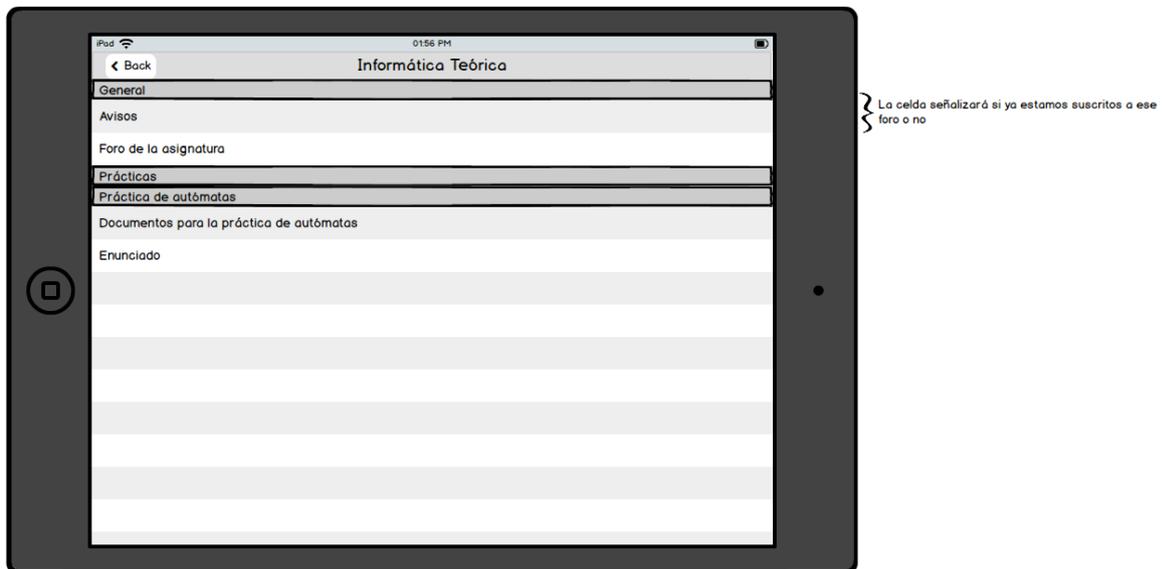


Figura 104. Boceto inicial de la vista de un curso

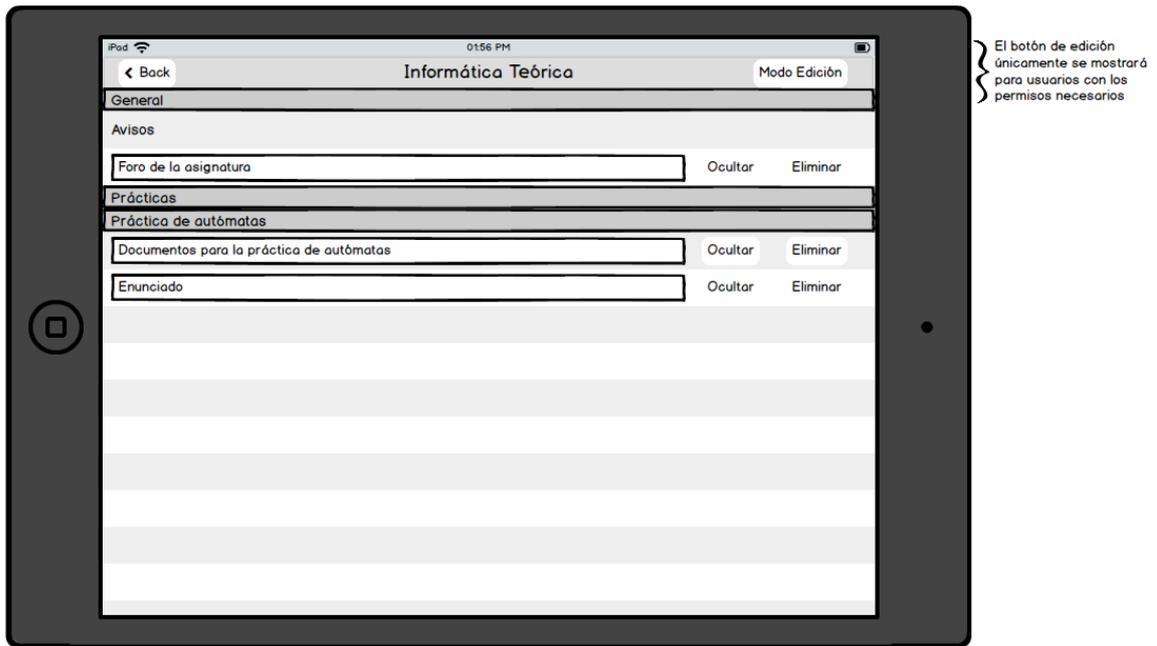


Figura 105. Boceto inicial del proceso de edición de un curso

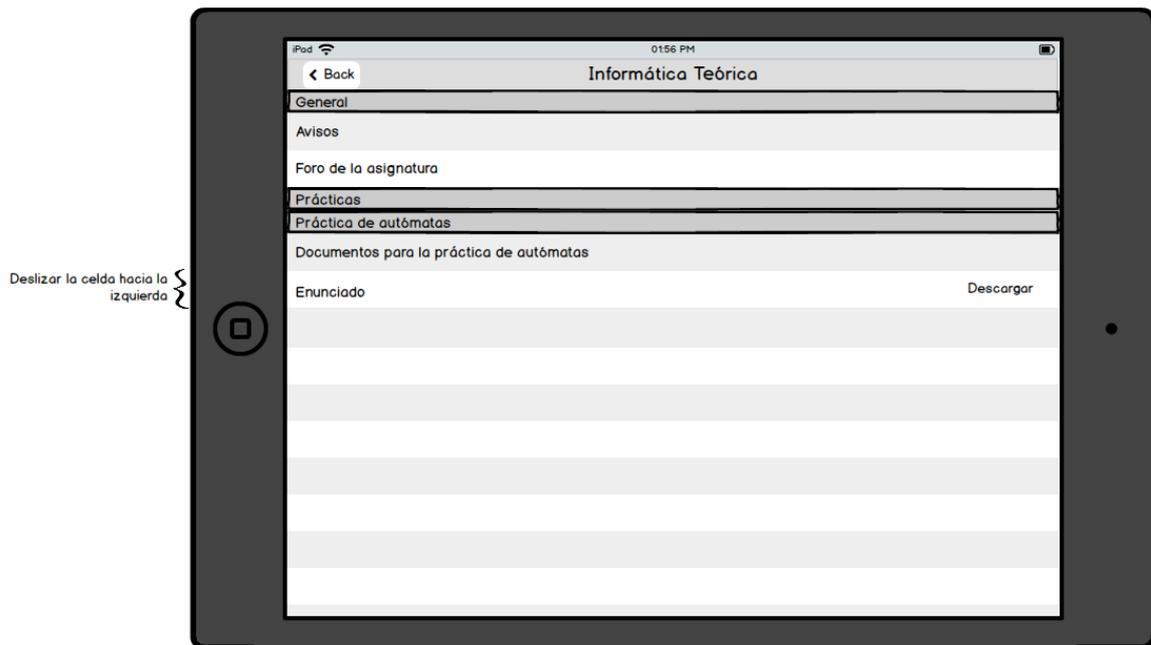


Figura 106. Boceto inicial del proceso de descarga de un contenido

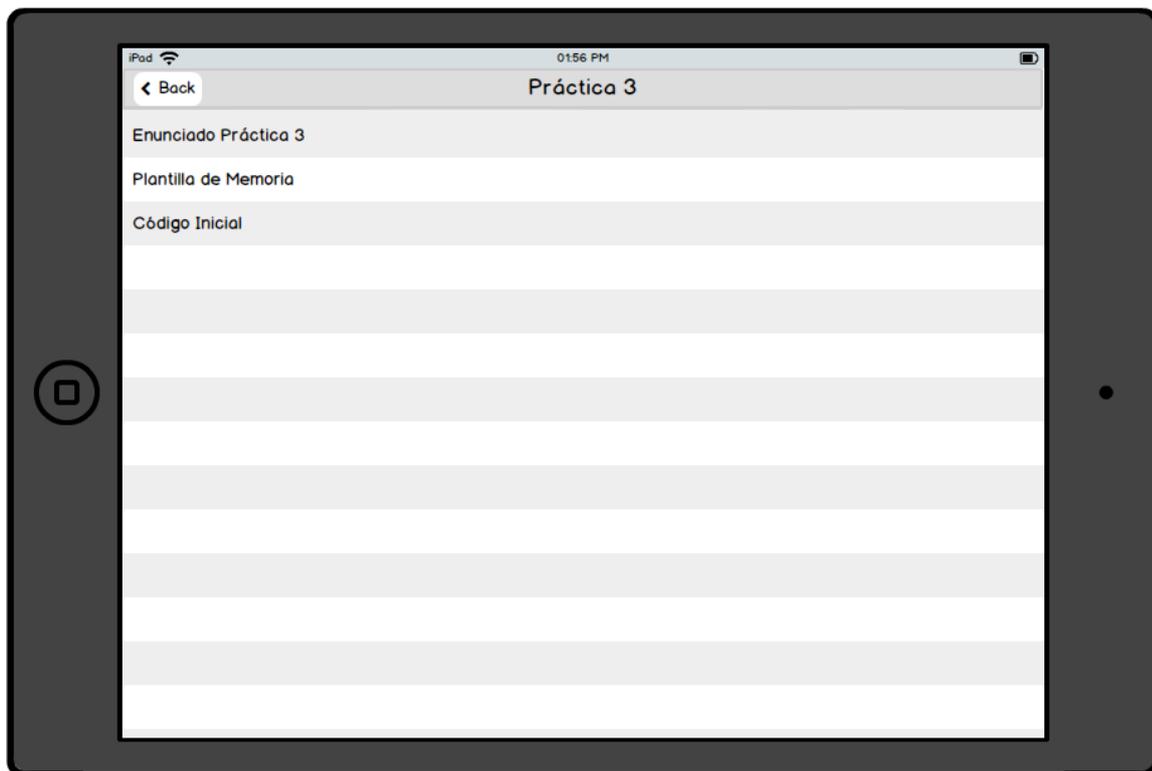


Figura 107. Boceto inicial de la vista de una carpeta de contenidos

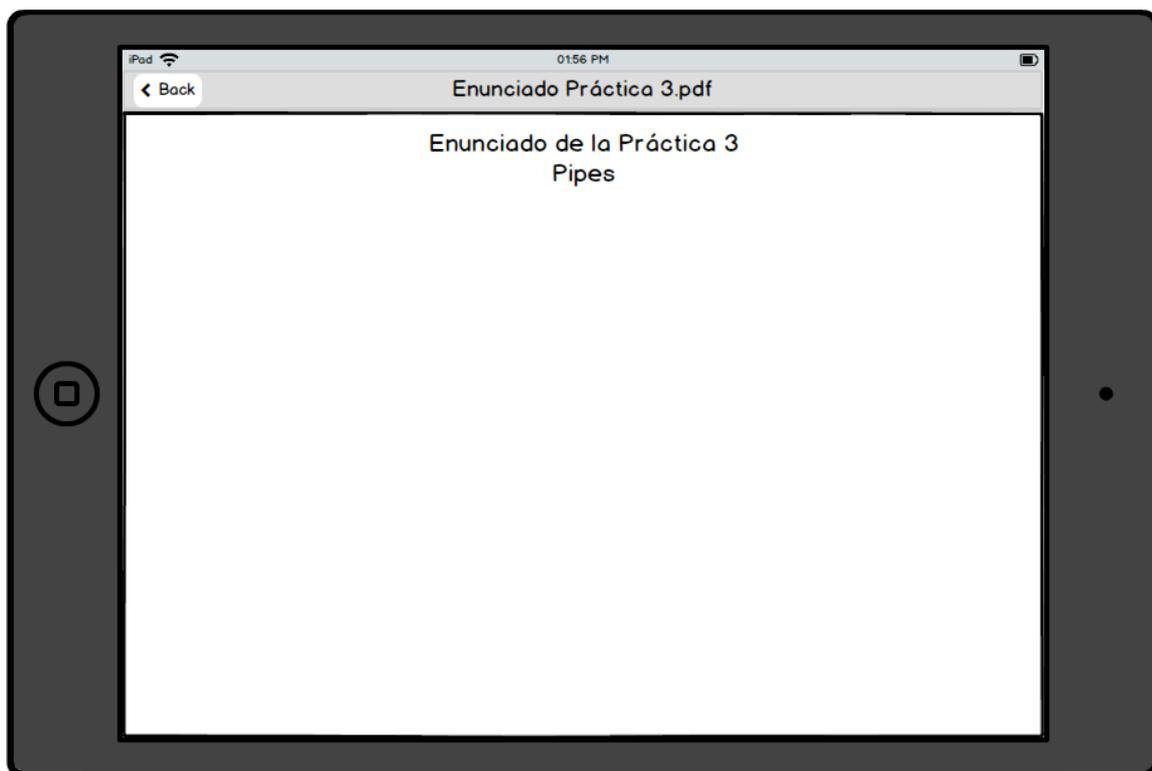


Figura 108. Boceto inicial de la vista de un fichero

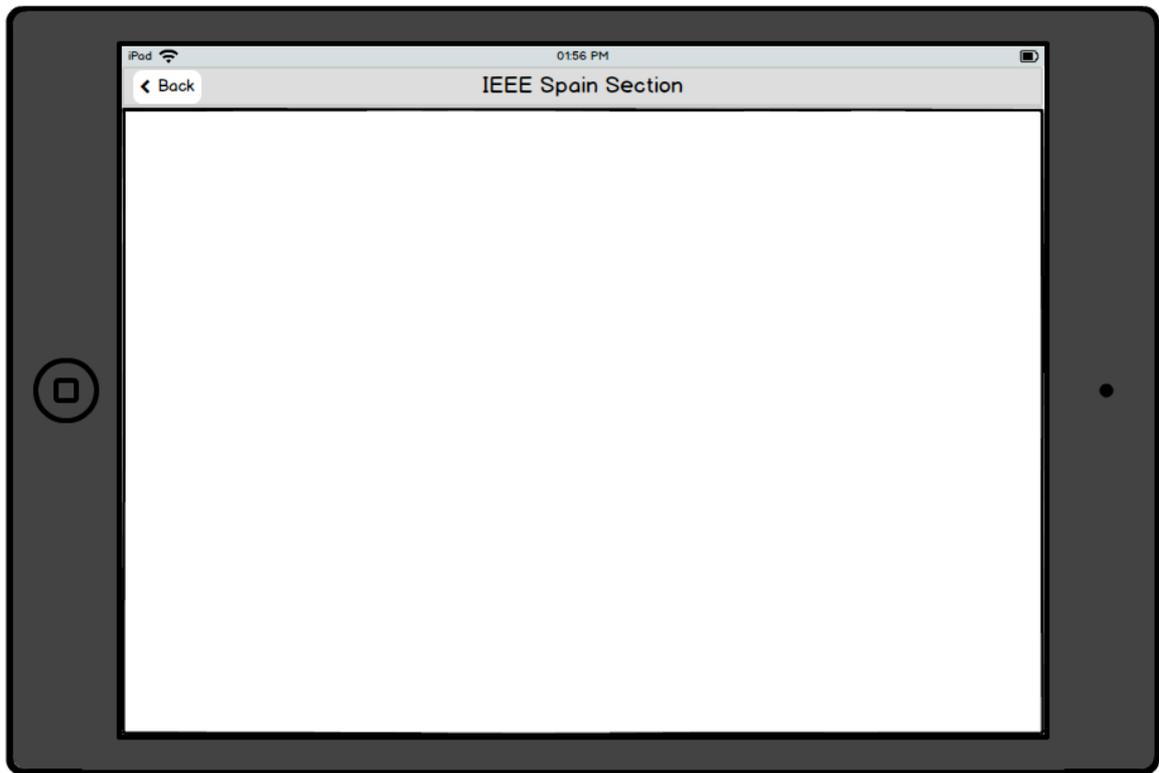


Figura 109. Boceto inicial de la vista de un enlace

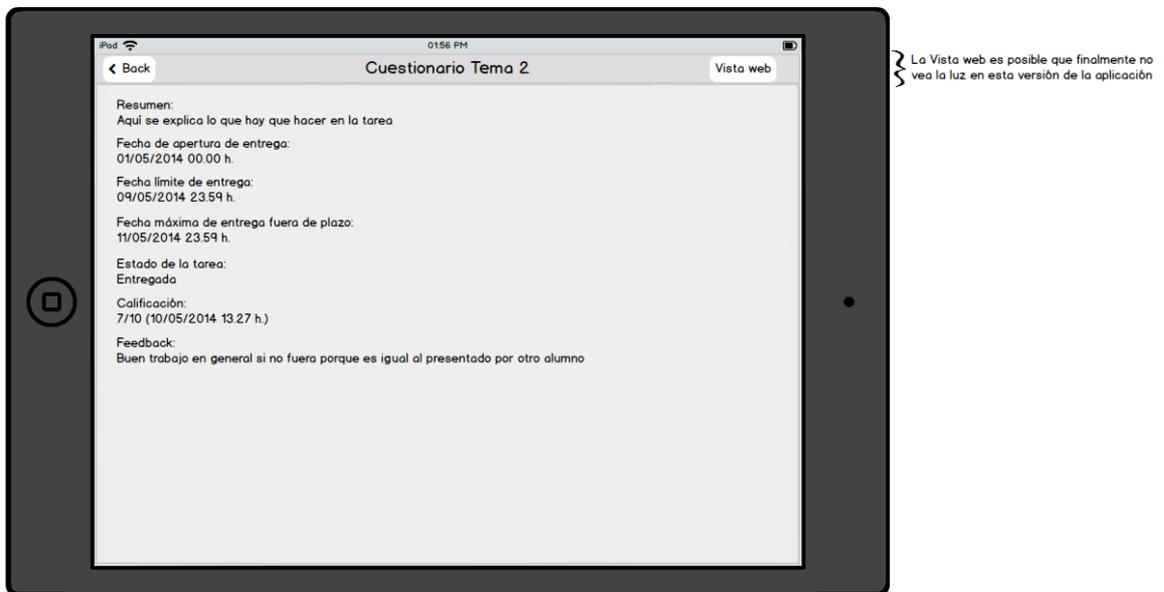


Figura 110. Boceto inicial de la vista de una actividad

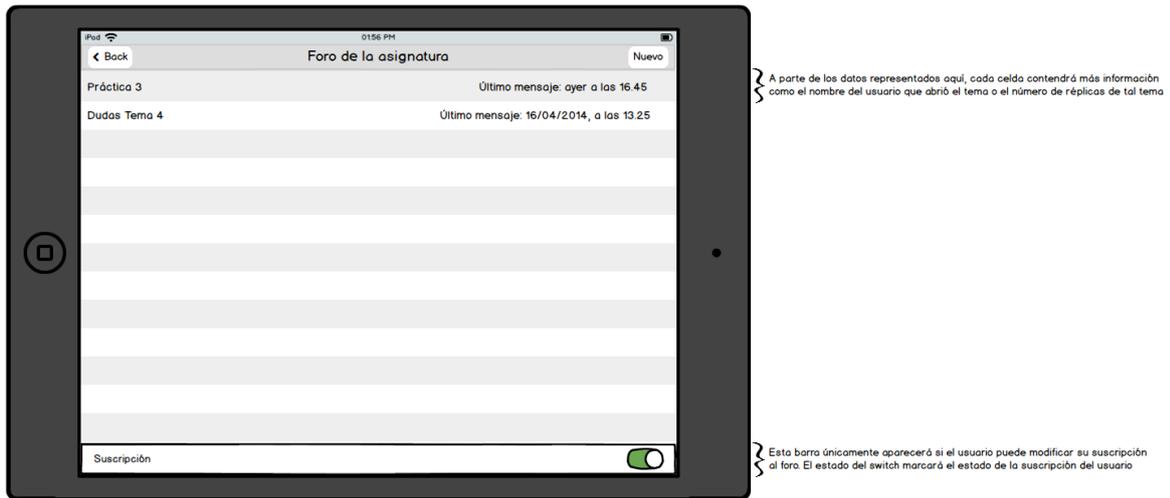


Figura 111. Boceto inicial de la vista de un foro

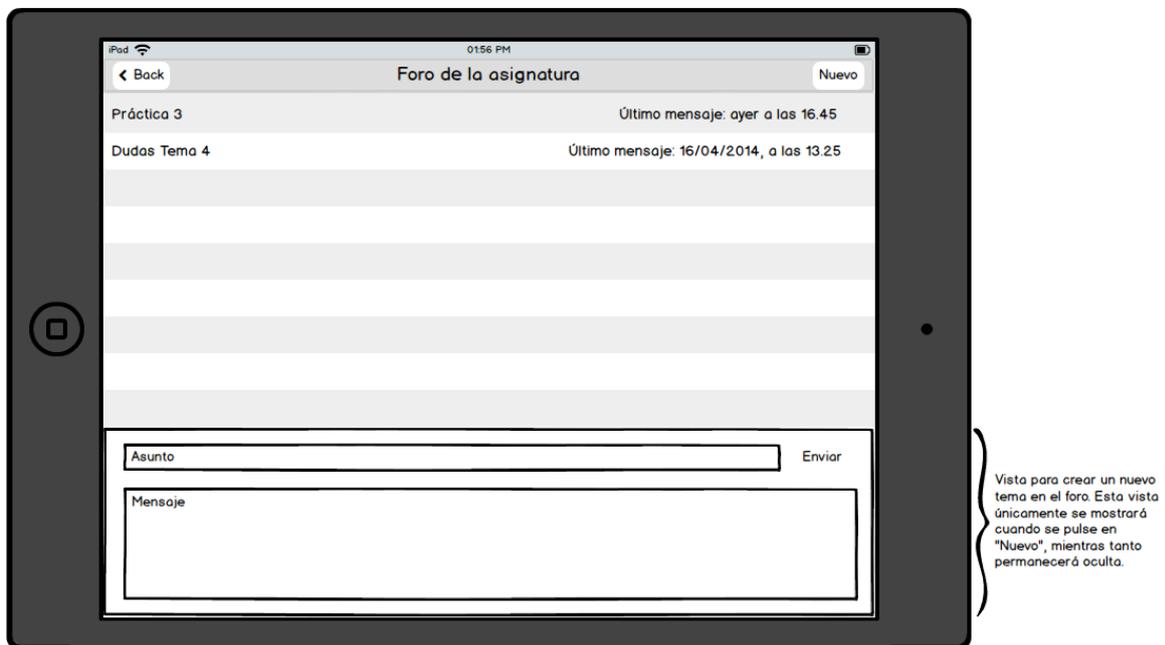


Figura 112. Boceto inicial del proceso de creación de un nuevo tema en un foro

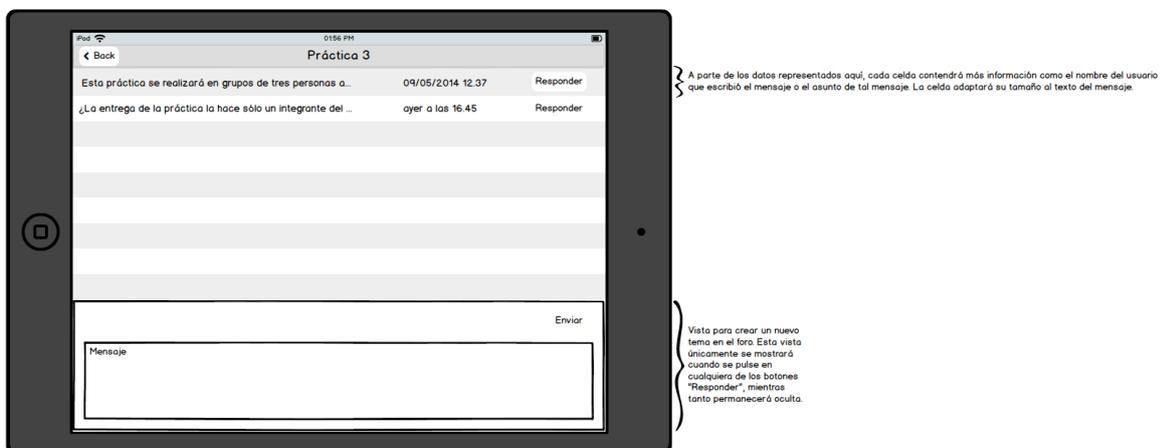


Figura 113. Boceto inicial de la vista de un tema de un foro

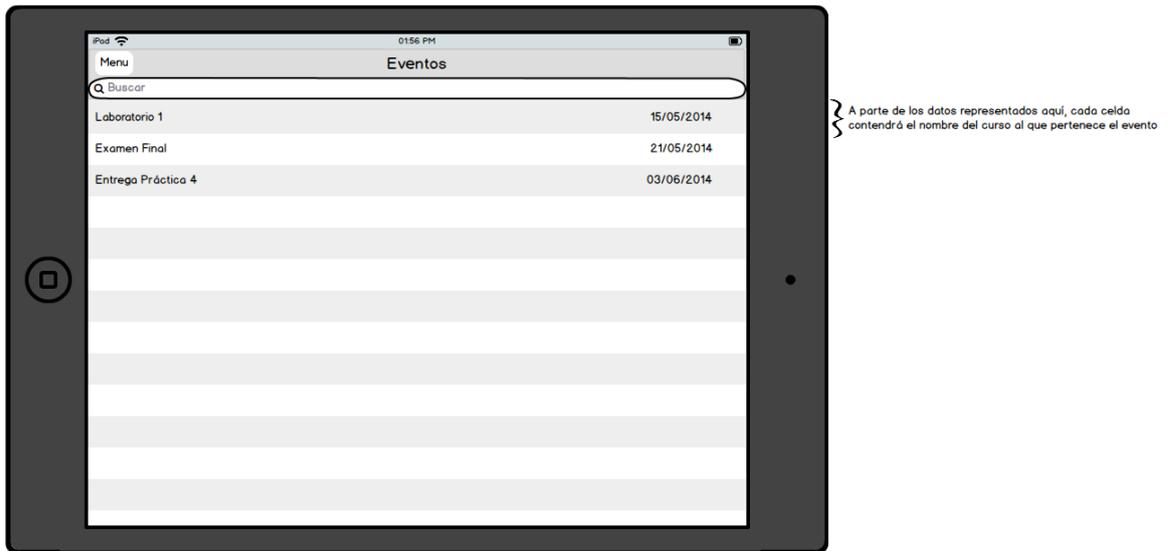


Figura 114. Boceto inicial de la sección Eventos

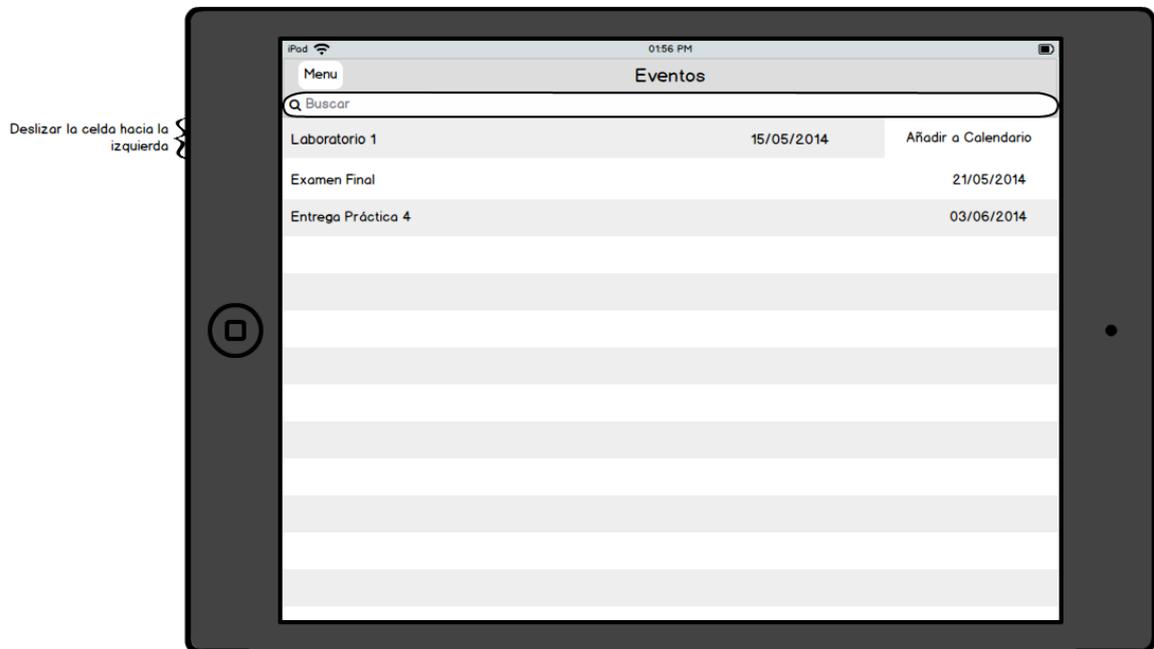


Figura 115. Boceto inicial del proceso de añadido de eventos a Calendario

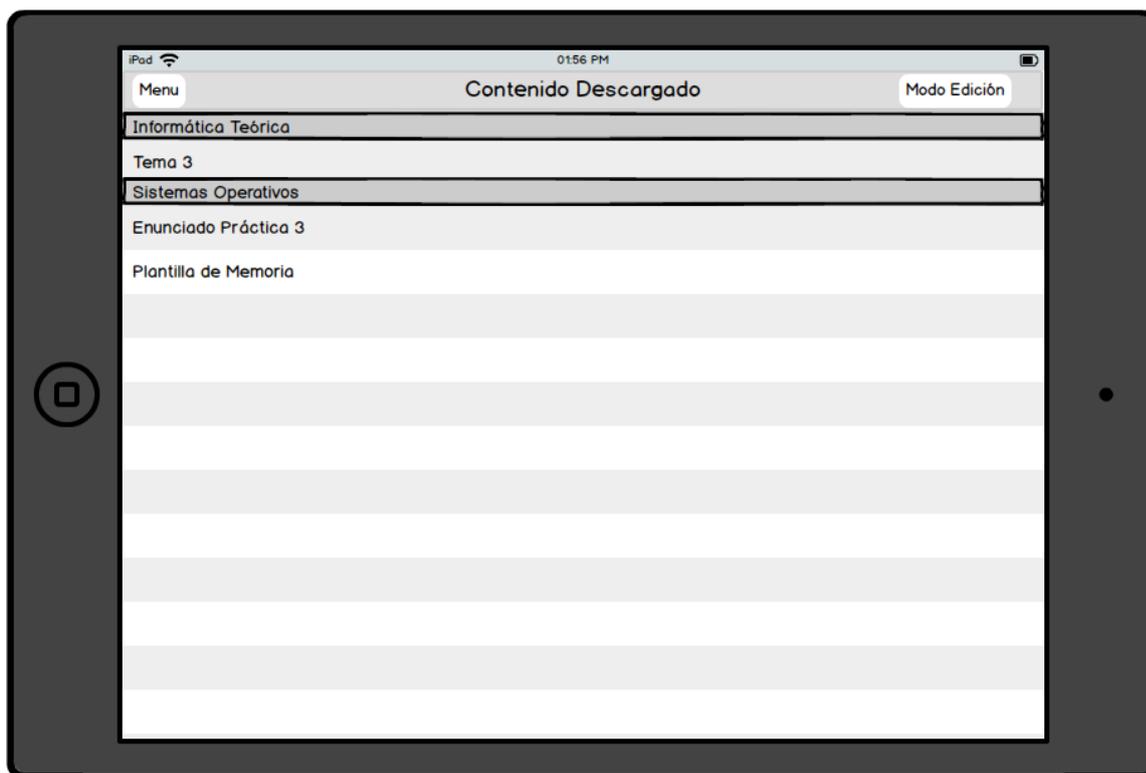


Figura 116. Boceto inicial de la sección Contenido Descargado

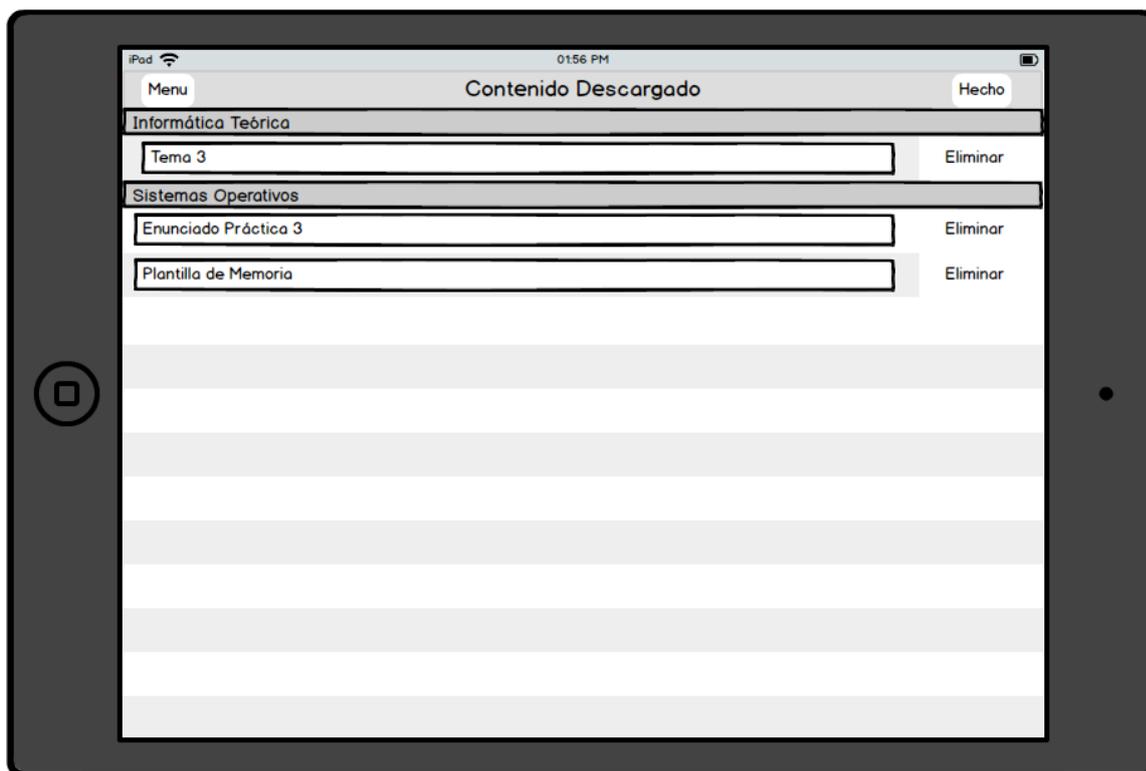


Figura 117. Boceto inicial del proceso de edición de contenido descargado

6.1 Casos de prueba

1. Prototipo 1

Mostrar menú al pulsar en el botón "Menú" o desplazar la vista hacia la derecha		
	Paso	Resultado esperado
1	Pulsar "Menú" o desplazar la vista hacia la derecha desde la parte izquierda del dispositivo	El menú se hace visible

Tabla 118. Caso de prueba Mostrar Menú al Pulsar en el Botón "Menú" o Desplazar la Vista hacia la Derecha

Ir a sección <i>Etiquetas</i>		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Etiquetas"	La sección <i>Etiquetas</i> se muestra

Tabla 119. Caso de prueba Ir a Sección *Etiquetas*

Ir a sección <i>Mis Cursos</i>		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis cursos"	La sección <i>Mis Cursos</i> se muestra

Tabla 120. Caso de prueba Ir a Sección *Mis Cursos*

Ir a sección <i>Eventos</i>		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Eventos"	La sección <i>Eventos</i> se muestra

Tabla 121. Caso de prueba Ir a Sección *Eventos*

Ir a sección <i>Contenido Descargado</i>		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Contenido Descargado"	La sección <i>Contenido Descargado</i> se muestra

Tabla 122. Caso de prueba Ir a Sección Contenido Descargado

Login		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir usuario	
2	Introducir contraseña	
3	Pulsar "Entrar"	Si no ha ocurrido ningún error, el usuario accede al sistema y se muestra la sección de <i>Mis Cursos</i> . En caso de error, se muestra un texto informando de éste.

Tabla 123. Caso de prueba Login

Logout		
	Paso	Resultado esperado
1	Abrir menú	Se abre el menú
2	Pulsar "Salir"	Se cierra la sesión y se muestra la pantalla de login

Tabla 124. Caso de prueba Logout

Recordar login		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir usuario	
2	Introducir contraseña	
3	Activar "Recordar contraseña"	
4	Pulsar "Entrar"	Si no ha ocurrido ningún error, el usuario accede al sistema y se muestra la sección de <i>Mis Cursos</i> . Además, la siguiente vez que el usuario abra la app será logueado automáticamente. En caso de error, se muestra una alerta informando de éste.

Tabla 125. Caso de prueba Recordar Login

2. Prototipo 2

Ver Mis Cursos		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la vista de <i>Mis Cursos</i> en la que se muestran todos los cursos en los que el usuario está inscrito. Si, además, no se encuentra matriculado en ninguno, se informa al usuario de esta situación

Tabla 126. Caso de prueba Ver Mis Cursos

Ver curso		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea abrir	Se abre la vista del curso seleccionado, mostrándose todo su contenido

Tabla 127. Caso de prueba Ver Curso

Editar curso		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea editar y para el cual se poseen permisos de edición	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en "Modo Edición"	El curso se pone en modo edición apareciendo para cada recurso un campo de texto editable, un botón para ocultarlo y otro para eliminarlo

Tabla 128. Caso de prueba Editar Curso

Renombrar recurso		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea editar y para el cual se poseen permisos de edición	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en "Modo Edición"	El curso pasa a modo edición
6	Pulsar en el nombre del contenido a editar	
7	Escribir el nuevo nombre	
8	Pulsar en "Hecho"	El recurso cambia de nombre pasando a llamarse de la manera indicada por el usuario

Tabla 129. Caso de prueba Renombrar Recurso

Ocultar recurso		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea editar y para el cual se poseen permisos de edición	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en "Modo Edición"	El curso pasa a modo edición
6	Pulsar en "Ocultar"	El recurso se oculta y no se muestra para los usuarios que no tengan permisos de edición en el curso

Tabla 130. Caso de prueba Ocultar Recurso

Eliminar recurso		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea editar y para el cual se poseen permisos de edición	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en "Modo Edición"	El curso pasa a modo edición
6	Pulsar en "Eliminar"	Se le solicita al usuario que confirme el borrado del recurso
7	Aceptar o rechazar el borrado del recurso	Si el usuario acepta el borrado, la lista de recursos se refresca sacando de ella al recurso eliminado por el usuario

Tabla 131. Caso de prueba Eliminar Recurso

Descargar contenido		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso en el que se encuentra el contenido a descargar	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Desplazar hacia la izquierda la celda del contenido a descargar	Aparece el botón "Descargar"
6	Pulsar en "Descargar"	El recurso se descarga y pasa a estar disponible en la sección <i>Contenido Descargado</i> . Si ocurre algún error durante la descarga, se informa al usuario del problema

Tabla 132. Caso de prueba Descargar Contenido

Ver carpeta		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea abrir	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en la carpeta que se desea ver	Se abre una nueva vista de carpeta en la que se observa todo el contenido de ésta. Si la carpeta está vacía, se informa al usuario a través de una alerta

Tabla 133. Caso de prueba Ver Carpeta

Ver archivo		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea abrir	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en el archivo que se desea ver	Si se trata de un archivo de vídeo o audio, se inicia un reproductor a pantalla completa. En otro caso, se abre una nueva vista en la que se visualiza el archivo a pantalla completa

Tabla 134. Caso de prueba Ver Archivo

Ver enlace		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea abrir	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en el enlace que se desea ver	Se abre una nueva vista en la que se visualiza el enlace a pantalla completa

Tabla 135. Caso de prueba Ver Enlace

Ver actividad		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea abrir	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en la actividad que se desea ver	Se abre una nueva vista de actividad en la que se ven los siguiente campos de la tarea o cuestionario: nombre, resumen de la actividad, fecha de apertura, fecha de cierre, fecha de entrega fuera de plazo, estado de la actividad, calificación, fecha de la calificación y el feedback dejado por el profesor
6	Pulsar en "Vista Web"	La vista cambia por la visualización de la actividad en Aula Global a través de una vista web

Tabla 136. Caso de prueba Ver Actividad

Ver foro		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea abrir	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en el foro que se desea ver	Se abre el foro deseado y se muestra una lista con todos sus temas. En caso de que el foro esté vacío y no tenga ningún tema, se le notifica al usuario mediante una alerta

Tabla 137. Caso de prueba Ver Foro

Suscripción a un foro		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea abrir	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en la celda del foro al que se quiera cambiar la suscripción	Se abre la vista del foro seleccionado
6	Cambiar el estado del interruptor de suscripción según se desee	A partir del momento de que el usuario se suscriba a un foro cada vez que se escriba en el foro el usuario recibirá notificaciones push y emails. Sin embargo, si el usuario quita su suscripción a ese foro, dejará de recibir tales notificaciones push y emails

Tabla 138. Caso de prueba Suscripción a un foro

Crear tema de un foro		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea abrir	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en el foro en el que se desea escribir y se tienen permisos para ello	Se abre el foro indicado
6	Pulsar en "+"	Se abre el diálogo para crear el tema
7	Escribir el asunto	
8	Escribir el mensaje	
9	Pulsa en "Enviar"	Se refresca la lista de temas del foro incluyendo el nuevo tema creado por el usuario. En caso de no rellenar el asunto y/o el mensaje, se informa al usuario del error y no se le permite continuar hasta que solucione el problema

Tabla 139. Caso de prueba Crear Tema de un Foro

Ver tema de un foro		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea abrir	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en el foro que contenga el tema deseado	Se abre el foro indicado
6	Pulsar en el tema que se quiere ver	Se abre el tema deseado y se muestra una lista con todos sus mensajes

Tabla 140. Caso de prueba Ver Tema de un Foro

Comentar tema de un foro		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la sección de <i>Mis Cursos</i>
4	Pulsar en el curso que se desea abrir	Se abre la vista del curso seleccionado
5	Pulsar en el foro que contenga el tema deseado	Se abre el foro indicado
6	Pulsar en el tema a replicar	Se abre el tema con todos sus mensajes
7	Pulsar en "Responder" del post a replicar	Se abre un diálogo para escribir en el tema
8	Escribir el mensaje	
9	Pulsar en "Enviar"	Se refresca la lista de mensajes del tema incluyendo la nueva réplica creada por el usuario. En el caso de no rellenar el mensaje, se le informa al usuario del error y no se le permite continuar hasta que solucione el problema

Tabla 141. Caso de prueba Comentar Tema de un Foro

3. Prototipo 3

Ver Etiquetas		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Etiquetas"	Se abre la vista de <i>Etiquetas</i> en la que se muestran todos los elementos que haya sido etiquetados por el usuario. Si, además, ningún elemento ha sido etiquetado, se informa al usuario de esta situación

Tabla 142. Caso de prueba Ver Etiquetas

Ver elemento etiquetado		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Etiquetas"	Se abre la vista de <i>Etiquetas</i>
4	Pulsar en el elemento deseado	Se visualiza el elemento seleccionado

Tabla 143. Caso de prueba Ver Elemento Etiquetado

Quitar etiqueta		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Etiquetas"	Se abre la vista de <i>Etiquetas</i>
4	Deslizar hacia la izquierda la celda del elemento cuya etiqueta se quiere quitar	Se muestra el botón de "Quitar etiqueta"
5	Pulsar en "Quitar etiqueta"	Se elimina la etiqueta del elemento y éste desaparece del listado

Tabla 144. Caso de prueba Quitar Etiqueta

Ajustes de etiquetas		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Etiquetas"	Se muestra la vista de <i>Etiquetas</i>
4	Pulsar en "Ajustes"	Se muestra la vista de <i>Ajustes de Etiquetas</i>

Tabla 145. Caso de prueba Ajustes de Etiquetas

Crear etiqueta		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Etiquetas"	Se muestra la vista de <i>Etiquetas</i>
4	Pulsar en "Ajustes"	Se muestra la vista de <i>Ajustes de Etiquetas</i>
5	Pulsar en un color que no posea un nombre asociado	Se abre un campo de texto editable
6	Introducir un nombre para la etiqueta	
7	Pulsar "Intro" o salir del campo de texto	Se crea una nueva etiqueta con el nombre y color elegidos para ella

Tabla 146. Caso de prueba Crear Etiqueta

Editar etiqueta		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Etiquetas"	Se muestra la vista de <i>Etiquetas</i>
4	Pulsar en "Ajustes"	Se muestra la vista de <i>Ajustes de Etiquetas</i>
5	Pulsar en la celda de la etiqueta a modificar	Se abre un campo de texto editable
6	Modificar el nombre de la etiqueta	
7	Pulsar "Intro" o salir del campo de texto	Se cambia el anterior nombre de la etiqueta por el indicado por el usuario

Tabla 147. Caso de prueba Editar Etiqueta

Eliminar etiqueta		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Etiquetas"	Se muestra la vista de <i>Etiquetas</i>
4	Pulsar en "Ajustes"	Se muestra la vista de <i>Ajustes de Etiquetas</i>
5	Pulsar en la celda de la etiqueta a eliminar	Se abre un campo de texto editable
6	Borrar el nombre de la etiqueta y dejarlo como cadena vacía	
7	Pulsar "Intro" o salir del campo de texto	Si algún elemento ha sido etiquetado con tal etiqueta, se informa al usuario de que continuar con el borrado quita el etiquetado de todos esos elementos. En caso de no haber sido utilizada, la etiqueta simplemente deja de estar disponible para su uso
8	Aceptar o rechazar eliminación de la etiqueta	Si se acepta el borrado, todos los elementos etiquetados con esa etiqueta dejarán de tenerla y ésta no volverá a estar disponible para su uso. En caso de rechazar, la etiqueta vuelve al estado previo a la edición

Tabla 148. Caso de prueba Eliminar Etiqueta

Etiquetar curso		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Mis Cursos"	Se abre la vista de <i>Mis Cursos</i>
4	Desplazar hacia la izquierda la celda del curso a etiquetar	Aparece el botón "Etiquetar"
5	Pulsar "Etiquetar"	Se muestran las etiquetas disponibles. Si no hay ninguna, se informa al usuario de este problema
6	Elegir etiqueta	El curso se etiqueta con la etiqueta seleccionada y pasa a estar disponible en la sección <i>Etiquetas</i>

Tabla 149. Caso de prueba Etiquetar Curso

4. Prototipo 4

Ver Contenido Descargado		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Contenido Descargado"	Se abre la vista de <i>Contenido Descargado</i> en la que se ven agrupados por cursos todos los contenidos que el usuario ha descargado para ser consultados sin conexión. Si el usuario aún no se ha descargado ningún contenido, se le avisa de tal coyuntura

Tabla 150. Caso de prueba Ver Contenido Descargado

Ver contenido		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Contenido Descargado"	Se abre la vista de <i>Contenido Descargado</i>
4	Pulsar en el contenido deseado	Se muestra el contenido seleccionado

Tabla 151. Caso de prueba Ver contenido

Editar contenido descargado		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Contenido Descargado"	Se abre la vista de <i>Contenido Descargado</i>
4	Pulsar en "Modo Edición"	Se activa el modo de edición mostrándose campos de texto para editar el nombre y botones para eliminar cada uno de los contenidos descargados

Tabla 152. Caso de prueba Editar Contenido Descargado

Renombrar contenido		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Contenido Descargado"	Se abre la vista de <i>Contenido Descargado</i>
4	Pulsar en "Modo Edición"	Se activa el modo de edición mostrándose campos de texto para editar el nombre y botones para eliminar cada uno de los contenidos descargados
5	Pulsar en el nombre del contenido a editar	
6	Escribir el nuevo nombre	
7	Pulsar en "Hecho"	El contenido descargado cambia de nombre pasando a llamarse de la manera indicada por el usuario. Si ocurre un error, se notificará de éste al usuario

Tabla 153. Caso de prueba Renombrar Contenido

Eliminar contenido		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Contenido Descargado"	Se abre la vista de <i>Contenido Descargado</i>
4	Pulsar en "Modo Edición"	Se activa el modo de edición mostrándose campos de texto para editar el nombre y botones para eliminar cada uno de los contenidos descargados
5	Pulsar en "Eliminar" en la celda del contenido a borrar	Se le solicita al usuario que confirme el borrado del contenido
6	Aceptar o rechazar el borrado del contenido	Si el usuario acepta el borrado, la lista de contenidos descargados se refresca sacando de ella al contenido eliminado por el usuario. Si ocurre un error, se notificará de éste al usuario

Tabla 154. Caso de prueba Eliminar Contenido

Etiquetar contenido		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Contenido Descargado"	Se abre la vista de <i>Contenido Descargado</i>
4	Desplazar hacia la izquierda la celda del contenido a etiquetar	Aparece el botón "Etiquetar"
5	Pulsar "Etiquetar"	Se muestran las etiquetas disponibles. Si no existe ninguna etiqueta disponible, se informa al usuario de este problema
6	Elegir etiqueta	El contenido se etiqueta con la etiqueta seleccionada y pasa a estar disponible en la sección <i>Etiquetas</i>

Tabla 155. Caso de prueba Etiquetar Contenido

5. Prototipo 5

Ver Eventos		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Eventos"	Se abre la vista de <i>Eventos</i> en la que se muestran todos los eventos de los cursos a los que pertenezca el usuario. Éstos están agrupados por curso y ordenados cronológicamente. Si no existen eventos próximos, se informa al usuario mediante una alerta

Tabla 156. Caso de prueba Ver Eventos

Añadir eventos a Calendario		
	Paso	Resultado esperado
1	Introducir credenciales de usuario	Se accede a la aplicación
2	Abrir el menú	Se abre el menú
3	Pulsar en "Eventos"	Se muestra la vista de <i>Eventos</i>
4	Deslizar hacia la izquierda la celda del evento que se quiere sincronizar	Aparece el botón "Añadir a Calendario"
5	Pulsar en "Añadir a Calendario"	El evento será automáticamente sincronizado con la aplicación Calendario de iOS y pasará a estar visible en ella

Tabla 157. Caso de prueba Añadir Eventos a Calendario

Recibir notificación push		
	Paso	Resultado esperado
1	Recibir notificación push	
2	Abrir notificación	Se abre la aplicación. Si el usuario se encuentra logueado en ella, se muestra directamente la vista del tema en el que se ha escrito una nueva réplica; en caso contrario, se mostrará la vista de login para, una vez el usuario se logue, mostrar el tema respondido

Tabla 158. Caso de prueba Recibir Notificación Push