



Universidad de Valladolid

Escuela de Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Informática
(Mención en Tecnologías de la Información)

**Route66Gest: Aplicación Web de gestión
de un sistema de gamificación
empresarial para conseguir fidelización
de cliente (interfaz empresa)**

Autor:
Sergio Carlón Ruiz

Tutora:
Margarita Gonzalo Tasis

A mi hermana quien siempre ha sido un ejemplo humanizado.

Agradecimientos

A mis profesores en especial A Felix Prieto Arambillet y a sus vacas por ser cosas “ordeñables“.
A mis compañeros del GUI en especial a Diego Fidalgo Moreno (Fiti) por compartir conmigo momentos inolvidables en esta aventura.
A Beatriz Ramis Sanz por darme infinitas oportunidades y luchar por mi en los peores momentos.
A Ana Martínez Garcia por ser quien abrió mi mente y me enseñó a auto-criticarme para mejorar como persona.
Y a Margarta Gonzalo Tasis por dirigir mi mirada como maestra y por animarme a lo largo del proyecto como jefa.

Resumen

La ludificación ha venido para quedarse; marcando un nuevo paradigma en el tipo de aplicaciones en la que nos rodean, pero ¿Está asentado este paradigma?

Varias son las formas de verlo pero ninguna ha resultado en un total éxito.

En este trabajo hemos recordado algunos de los fundamentos de la ludificación y su puesta en práctica en varios casos reales para diseñar una arquitectura estándar orientada a la fidelización de clientes en restaurantes de gama media-alta.

Dicha propuesta estará asentada en un desarrollo web de gestión de clientes que contendrá diversos elementos ludificadores.

Abstract

Gamification has come to stay; marking a new paradigm in the type of applications in which we are surrounded, but Is that paradigm settled?

There are several ways to see it but none has resulted in total success

In this work we have remembered some of the fundamentals of the gamification and it's implementation in several real cases to design a standard architecture aimed at customer loyalty in high-end restaurants.

This proposal will be based on a web client management development that will contain various gamification elements

Índice general

Agradecimientos	III
Resumen	V
Abstract	VII
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XVII
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	1
2. Estado del arte. Contexto tecnológico	3
2.1. Ludificación	3
2.1.1. Historia	3
2.2. Principios Teóricos	4
2.2.1. Taxonomía de Bartle	4
2.2.2. Análisis Octal(Octalysis)	5
2.3. Ejemplos Prácticos	6
2.3.1. McDonald's	6
2.3.2. Foster's Hollywood	8
2.3.3. Club Vips	9
2.3.4. Zurmo	12
2.3.5. Nuestra propuesta	13
3. Desarrollo	15
3.1. Proceso de Desarrollo	15

3.2. Gestión de riesgos	15
3.3. Roles y responsabilidades	18
3.4. Planificación del proyecto	19
3.4.1. Calendario real del proyecto	20
3.4.2. Resumen de la Planificación	23
3.5. Costes del Proyecto	24
3.5.1. Costes Hardware	24
3.5.2. Costes indirectos aplicados al espacio de trabajo	24
3.5.3. Costes de software y servicios hardware	24
3.5.4. Costes de Mano de obra	24
3.5.5. Costes totales	25
4. Análisis	27
4.1. Requisitos	27
4.1.1. Funcionales	27
4.1.2. No funcionales	28
4.2. Modelo de dominio	29
4.3. Casos de uso	30
4.3.1. Casos de uso del Rol Usuario	33
4.3.2. Casos de uso del Rol Administrador	35
4.3.3. Casos de uso del Rol Cliente	40
4.4. Diagramas de secuencia	43
5. Diseño	71
5.1. Arquitectura lógica	71
5.1.1. Patrón MVVM	71
5.1.2. Diferencias con MVP	71
5.2. Diseño de la base de Datos	72
5.3. Arquitectura Física	77
5.3.1. diagrama de despliegue	77
6. Implementación	79
6.1. Herramientas utilizadas	79
6.1.1. Vue js	80

6.1.2. Vuetify	81
6.1.3. Firebase	82
6.1.4. Equipos	84
6.1.5. Ranking	85
7. Pruebas	87
8. Líneas futuras	91
9. Conclusiones	93
9.1. Conclusiones del trabajo	93
9.2. Conclusiones Personales	93
A. Manuales	95
A.1. Manual de Instalación	95
A.1.1. Compilación e Instalación	95
A.2. Manual de Usuario	96
A.2.1. Cliente	98
A.2.2. Administrador	106
Bibliografía y Webgrafía	112

Índice de figuras

2.1. Relación de los Roles de Bartle	4
2.2. Ejes del análisis octal	5
2.3. Home de Mcdonald's	7
2.4. Login de Mcdonald's	7
2.5. Perfil de Mcdonald's	7
2.6. Ofertas bronce Mcdonald's	7
2.7. Ofertas plata Mcdonald's	7
2.8. Ofertas oro Mcdonald's	7
2.9. Login de Vips	8
2.10. Registro de Vips	8
2.11. Home de Vips	8
2.12. Login de Vips	9
2.13. Registro de Vips	9
2.14. Home de Vips	9
2.15. Pedidos de Vips	10
2.16. Continuación de pedidos de Vips	10
2.17. Pago de Vips	10
2.18. Promociones de Vips	10
2.19. Noticias de Vips	10
2.20. Reservas de Vips	10
2.21. Tarjeta de Vips	11
2.22. Tutoriales de Vips	11
2.23. Home de Zurmo	12
2.24. Panel gamificado de Zurmo	13
3.1. Diagrama de Gantt de Fases	19

3.2. Diagrama de Gantt de la fase de Inicio	20
3.3. Diagrama de Gantt de la fase de Elaboración	21
3.4. Diagrama de Gantt de la fase de Construcción	22
3.5. Diagrama de Gantt de la fase de Transición	23
4.1. modelo de domino	29
4.2. Diagrama de Casos de Uso de usuario	30
4.3. diagrama de Casos de Uso de Administrador	31
4.4. diagrama de Casos de Uso de Cliente	32
4.7. Diagrama de secuencia de mostrar ranking	43
4.8. Diagrama de secuencia de registrarse	44
4.9. Diagrama de secuencia de crear equipo	44
4.10. Diagrama de secuencia de editar equipo	45
4.11. Diagrama de secuencia de eliminar equipo	45
4.12. Diagrama de secuencia de editar usuario	46
4.28. Diagrama de secuencia de consultar equipo	47
4.29. Diagrama de secuencia de invitar a equipo	48
4.30. Diagrama de secuencia de eliminar de un equipo	48
4.31. Diagrama de secuencia de salir de equipo	49
4.32. Diagrama de secuencia de mostrar puntos	49
4.33. Diagrama de secuencia de mostrar progreso	50
4.34. Diagrama de secuencia de mostrar Premios	51
4.35. Diagrama de secuencia de mostrar misiones	52
4.36. Diagrama de secuencia de mostrar insignias	53
4.37. Diagrama de secuencia de mostrar logros	54
4.5. Diagrama de secuencia de iniciar sesión	55
4.6. Diagrama de secuencia de cerrar sesión	56
4.13. Diagrama de secuencia de crear Nivel	57
4.15. Diagrama de secuencia de eliminar nivel	58
4.16. Diagrama de secuencia de crear Misión	59
4.17. Diagrama de secuencia de editar Misión	60
4.18. Diagrama de secuencia de eliminar Misión	61
4.19. Diagrama de secuencia de crear insignia	62

4.20. Diagrama de secuencia de editar insignia	63
4.21. Diagrama de secuencia de eliminar insignia	64
4.22. Diagrama de secuencia de crear logro	65
4.23. Diagrama de secuencia de editar logro	66
4.24. Diagrama de secuencia de eliminar logro	67
4.25. Diagrama de secuencia de crear premio	68
4.26. Diagrama de secuencia de editar premio	69
4.27. Diagrama de secuencia de eliminar premio	70
5.1. Patrón mvvm	71
5.3. Esquema no relacional basado en documentos y colecciones para las entidades relacionadas con usuarios.	72
5.4. Esquema no relacional basado en documentos y colecciones para las entidades relacionadas con equipos.	73
5.5. Esquema no relacional basado en documentos y colecciones para las entidades relacionadas con logros.	74
5.6. Esquema no relacional basado en documentos y colecciones para las entidades relacionadas con premios.	75
5.7. Esquema no relacional basado en documentos y colecciones para las entidades relacionadas con insignias.	76
5.8. Diagrama de despliegue	77
5.2. Diagrama de clases de componentes	78
6.1. Logo de VUE Js	80
6.2. Logo de Vuetify	81
6.3. Logo de Firebase	82
A.1. Login	96
A.2. Registro	97
A.3. Pantalla de Inicio	98
A.4. Vista de gestión del perfil	99
A.5. Menú de equipos	100
A.6. Vista de equipo como miembro	101
A.7. Vista de equipo como administrador de equipo	102
A.8. Ranking de clientes	103
A.9. Misiones del cliente	104
A.10.Premios del cliente	105
A.11.Lista de usuarios del sistema	106

A.12.Lista de misiones del sistema	107
A.13.Lista de premios del sistema	108
A.14.Lista de logros del sistema	109
A.15.Lista de insignias del sistema	110

Índice de tablas

3.1. Tabla de impactos	16
3.2. Riesgo 001	16
3.3. Riesgo 002	17
3.4. Riesgo 003	17
3.5. Riesgo 004	17
3.6. Riesgo 005	18
3.7. Roles y responsabilidades de Margarita Gonzalo Tasis	18
3.8. Roles y responsabilidades de Sergio Carlón Ruiz	18
3.9. Estimación de horas de trabajo	19
3.10. Fase de inicio	20
3.11. Fase de Elaboración	21
3.12. Fase de Construcción	22
3.13. Fase de Transición	23
3.14. Resumen de la Planificación	23
3.15. Costes hardware	24
3.16. Costes indirectos aplicados al espacio de trabajo	24
3.17. Costes de software y servicios hardware	24
3.18. Estimación de costes totales del proyecto	25
4.1. Iniciar Sesión	33
4.2. Cerrar sesión	33
4.3. Registrarse en el sistema	33
4.4. Mostrar ranking	34
4.5. Modificar su perfil	34
4.6. Crear Equipo	34
4.7. Editar Equipo	35

4.8. Eliminar Equipo	35
4.9. Editar usuario	35
4.10. Crear Nivel	36
4.11. Editar Nivel	36
4.12. Eliminar Premio	36
4.13. Crear misión	36
4.14. Editar misión	37
4.15. Eliminar misión	37
4.16. Crear Premio	37
4.17. Editar Premio	38
4.18. Eliminar Premio	38
4.19. Crear Logro	38
4.20. Editar Logro	39
4.21. Eliminar Logro	39
4.22. Crear Insignia	39
4.23. Editar Insignia	40
4.24. Eliminar Insignia	40
4.25. Consultar equipo	40
4.26. Invitar a Equipo	41
4.27. Eliminar de un Equipo	41
4.28. Salir de un Equipo	41
4.29. Mostrar puntos	41
4.30. Mostrar Misiones	42
4.31. Mostrar insignias	42
4.32. Mostrar logros	42
4.33. Mostrar Premios	42
4.34. Mostrar Progreso	43
6.1. Índice compuesto	85
7.1. TEST-0	87
7.2. TEST-1	87
7.3. TEST-2	87
7.4. TEST-3	87

7.5. TEST-4	87
7.6. TEST-5	88
7.7. TEST-6	88
7.8. TEST-7	88
7.9. TEST-8	88
7.10. TEST-9	88
7.11. TEST-10	88
7.12. TEST-11	88
7.13. TEST-12	88
7.14. TEST-13	89
7.15. TEST-14	89
7.16. TEST-15	89
7.17. TEST-16	89
7.18. TEST-17	89
7.19. TEST-18	89
7.20. TEST-19	89
7.21. TEST-20	89
7.22. TEST-21	90
7.23. TEST-22	90
7.24. TEST-23	90
7.25. TEST-24	90
7.26. TEST-25	90
7.27. TEST-26	90
7.28. TEST-27	90

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación

La ludificación es el uso de estrategias, modelos, dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos ajenos a éstos, con el propósito de transmitir un mensaje o unos contenidos o de cambiar un comportamiento, a través de una experiencia lúdica que propicie la motivación, la implicación y la diversión. Este concepto tan simple ha revolucionado la organización empresarial creando un nuevo paradigma; desde la relación de empleados para incentivar su productividad, mejorar la relación con los clientes (Business To Customer B2C) mediante los CRMs (sistemas de información de gestión de relaciones con los clientes) o mejorar la fidelización de los clientes.

1.2. Objetivos

El objetivo de la realización de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es el desarrollo de un sistema software de ludificación y fidelización de clientes de una forma estandarizada para su posterior desarrollo avanzado, y aplicación en diversos negocios.

Para llevar a cabo este proyecto, partiremos de un estudio ya realizado por una alumna de organización industrial en el que gran parte del diseño y del marco teórico está trabajado y desarrollado. en el trabajo de fin de grado de Cristina Martínez Martínez. [Mar17]

Dicho TFG propone un sistema de ludificación para la fidelización de clientes en un restaurante de comida americana. Este sistema propuesto contiene dos partes:

- Una aplicación móvil que contendrá la mayoría de las interacciones del cliente con el sistema.
- Un panel de gestión web que servirá tanto de panel de administración para los administradores del sistema, como de panel de consulta para los clientes incluyendo también acciones de gestión de datos personales.

Nuestra labor será **encargarnos de esta segunda parte.**

En resumen nuestro objetivo será crear una web de gestión de un sistema de ludificación para la fidelización de clientes de un restaurante de comida americana, donde los administradores podrán crear editar y eliminar cada uno de los elementos de dicho sistema, y los clientes podrán gestionar sus datos personales y consultar su información en el sistema

Después se explicará la planificación y la temporización de las tareas realizadas para la elaboración del proyecto. Tras esto el análisis, diseño e implementación del sistema, así como las tecnologías utilizadas para su realización, incluyendo las pruebas de caja negra.

Por último, los manuales de usuario de uso del sistema y de instalación, y la bibliografía consultada para la realización del Trabajo de Fin de Grado.

Capítulo 2

Estado del arte. Contexto tecnológico

2.1. Ludificación

Ludificación (o gamificación) es la aplicación de elementos típicos de los juegos (puntuaje, competición, reglas de juego) hacia otras actividades, típicamente como técnicas como el marketing online orientado a mejorar la fidelización de los clientes.
[OXFORD]

2.1.1. Historia

De acuerdo con la mayoría de estudiosos de la materia, el término ludificación fue acuñado en 2002-2003 por Nick Pelling, un programador británico de los primeros juegos de ordenador de los años 80, en plataformas como Commodore 64, sin embargo, no fue hasta 2010 cuando compañías como Badgville empezaron a usar la ludificación como herramienta en sus proyectos, logrando de este modo su verdadera relevancia. La ludificación es una realidad con muchos años de historia, pero hasta Nick Pelling nadie le había puesto nombre ni había comprendido el tremendo potencial de una estrategia basada en la utilización de mecanismos análogos a los del juego en ámbitos tales como el educativo, laboral, empresarial, etc. Como prueba tenemos un ejemplo en el que todos nos podemos sentir identificados: somos niños y no nos apetece hacer los deberes, lo que realmente queremos es jugar con la videoconsola en nuestra habitación o ir al parque. Pero nuestros padres no nos lo van a poner así de fácil; si queremos ir al parque o jugar con la videoconsola, tenemos antes que hacer los deberes. Los padres serían los primeros ludificadores. Históricamente para hablar de los primeros juegos con reglas nos tenemos que remontar a la Mesopotamia de 3.000 años antes de Cristo, aunque el conocimiento contemporáneo se descubriera en 1922, cuando un arqueólogo inglés desenterró las tumbas reales de Ur (Irak). En ellas halló un tablero que se reveló como “el juego de las veinte casillas” y que fue utilizado en la historia antigua desde la India a Egipto.

En realidad, la mayoría de los juegos nacieron como reflejo de la vida real, muchas veces de la guerra. Por ejemplo, en la edad Media el ajedrez era utilizado para enseñar estrategia militar. Con el ajedrez estamos simulando una guerra a escala donde aprendemos la importancia y el valor que tiene cada ficha que son como las unidades de un ejército, cada uno con un movimiento y valor diferente. Con la combinación de otras fichas puedes cubrir, bloquear, defender y atacar a otras fichas. Además, hay que anticiparse al rival y prever lo que puede hacer en sus próximos movimientos como un ejército enemigo en el campo de batalla

El citado caso de SH, Green Stamps, en 1896, es un buen ejemplo de cómo este tipo de técnicas eran aplicadas en el ámbito corporativo hace más de un siglo. Otro interesante precedente, en este caso en el entorno educativo, es el de la condecoración “Eagle Scout”. Esta insignia, introducida en 1911, reconoce el rango más alto que pueden conseguir los miembros de la asociación juvenil Boy Scouts de América. Como vemos, ambos son modelos que siguen a rajatabla las dinámicas básicas de las técnicas de ludificación actuales, basadas en sistemas de recompensas, formas de reconocimiento y la existencia de unas reglas de juego.

En 1955, el historiador holandés John Huizinga publicó un libro llamado “Homo Ludens“ o El hombre juega. Este libro está considerado como el primer texto que aborda el fenómeno lúdico desde el punto de vista científico y académico.

El primer juego online multiusuario llegó en 1978, fruto del trabajo de dos estudiantes de la Universidad de Essex, Roy Trubshaw y Richard Bartle. Bautizado como MUD(Multi User Dungeon o, en español, Mazmorra Multiusuario), se desarrolló en base a comandos de texto. A pesar de no incorporar imágenes, MUD era capaz de abrir las puertas al apasionante mundo virtual en el que, para derrotar a los enemigos, había que resolver muchos puzles.[Mar17]

2.2. Principios Teóricos

2.2.1. Taxonomía de Bartle

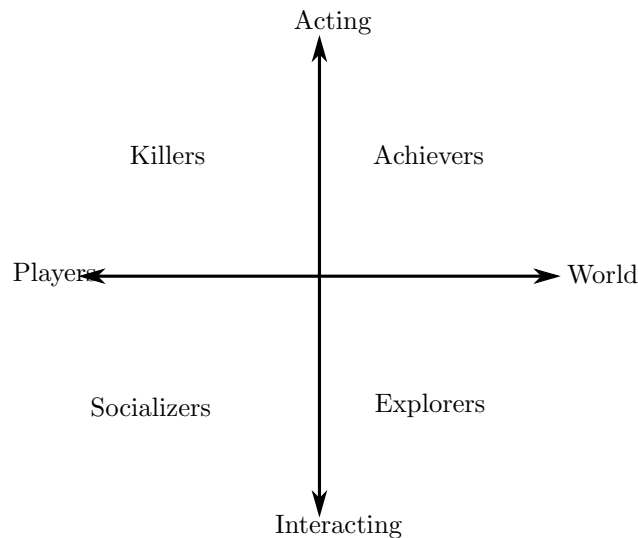


Figura 2.1: Relación de los Roles de Bartle

La taxonomía de Bartle[Bartle] trata de clasificar los jugadores en cuatro patrones de comportamiento clasificándolos en 4 categorías

- **Killers:** Jugadores competitivos objetivizados en ser los mas poderosos
- **Achievers:** Jugadores completistas
- **Socialisers:** Jugadores sociales
- **Explorers:** Jugadores enfocados en descubrir el entorno

2.2.2. Análisis Octal(Octalysis)



Figura 2.2: Ejes del análisis octal

El Análisis octal[OCTA] es una metodología para identificar distintas características que hace q un producto sea ludificable

- **Significado y Epicidad:** Es la idea en la que un participante forma parte de algo mas grande que el mismo, por ejemplo mantener un foro o un proyecto por el bien de la comunidad
- **Desarrollo y Autosuperación:** Es la idea interna de tener un progreso y poder superar los desafíos por venir, en esta rama el desafío es importante ya que un logro por un desafío sencillo, no tiene significado
- **Empoderamiento de la creatividad y retro-alimentación:** Es la capacidad de que la gente desarrolle su creatividad obteniendo una retroalimentación rápida
- **Pertenencia y posesión:** Es la sensación de querer pertenecer a algo y querer conseguir algo mas y mejorar en tu entorno para acumular conocimiento y riqueza
- **Influencia social:** esta rama incorpora todos los elementos sociales tales como aceptación, mentorización, respuesta social, compañerismo, competitividad y envidia
- **Escasez e impaciencia:** es el motor basado en el sentimiento de querer algo por que no lo tienes
- **Impredecibilidad y curiosidad:** Esta rama se basa en el sentimiento de querer ir mas allá para descubrir lo que hay u obtener un nuevo resultado, desgraciadamente esta rama también esta asociada a la ludopatía
- **Pérdida y evitación (Miedo a la pérdida)** esta rama se basa en el sentimiento de poder perder algo, como el seguir utilizando una aplicación por no perder lo que tienes .“ll” , o el aprovechar una oferta tentadora por no perderla

2.3. Ejemplos Prácticos

2.3.1. McDonald's

La aplicación de McDonald's está licenciada bajo una licencia propietaria. Se basa en un sistema de tres niveles (bronce plata y oro)

- **Pros:** su uso es bastante sencillo
- **Contra:** El único elemento "ludificante"^a destacar es la presencia de niveles bronce plata y oro los cuales se consiguen mediante objetivos como registrarte o superar una cuantía de precio en el ticket.

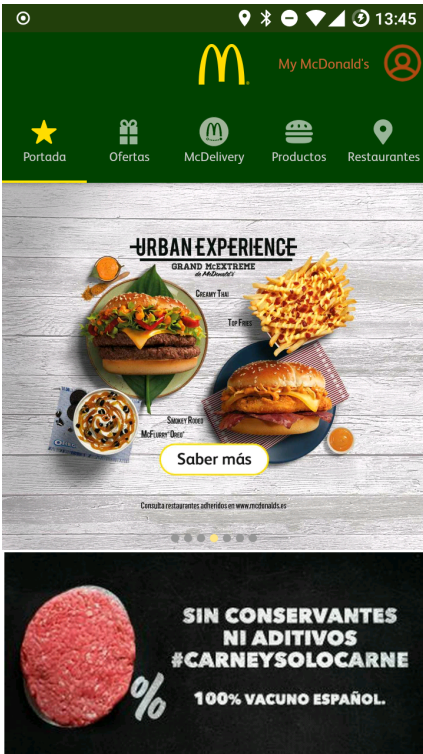


Figura 2.3: Home de Mcdonald's

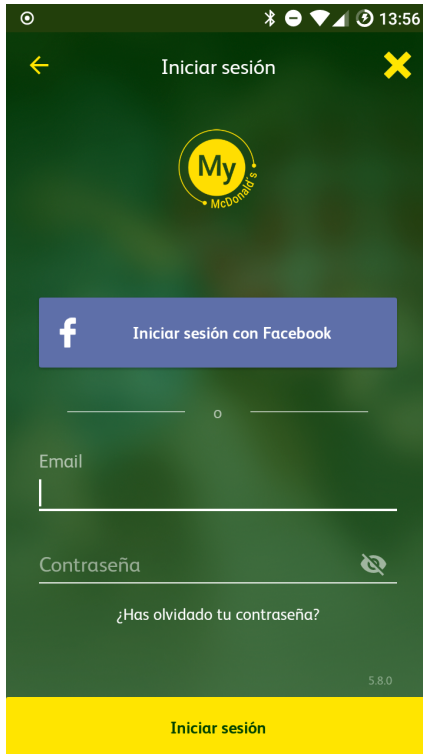


Figura 2.4: Login de Mcdonald's

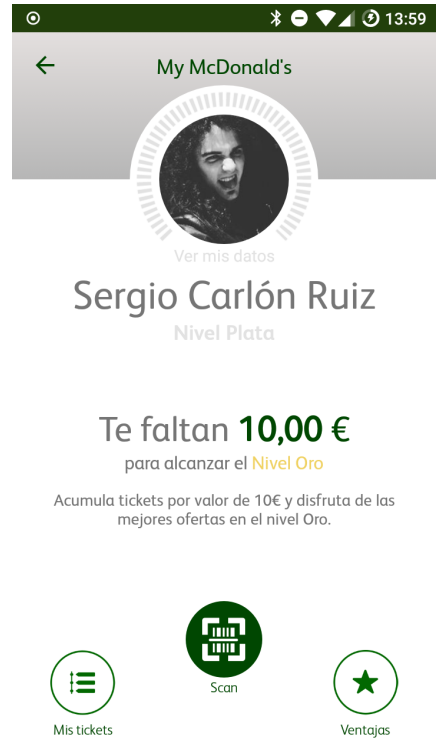


Figura 2.5: Perfil de Mcdonald's

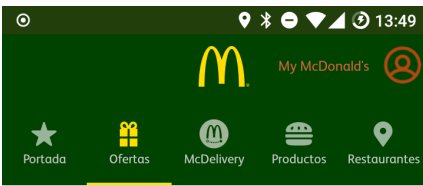


Figura 2.6: Ofertas bronce Mcdonald's

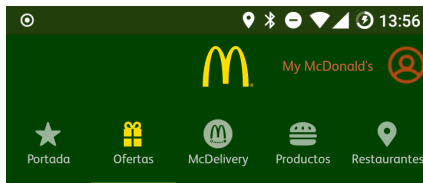


Figura 2.7: Ofertas plata Mcdonald's

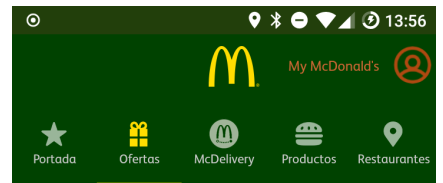


Figura 2.8: Ofertas oro Mcdonald's

2.3.2. Foster's Hollywood

El sistema de fidelización de clientes de Foster's Hollywood se basa en un sistema de niveles (blue, silver y gold), en el que cuanto mejor sea el nivel, mayores ventajas tendrá el usuario: postre de regalo, descuentos de ocio (en empresas asociadas), o incluso, promoción por el cumpleaños. Para poder aumentar de nivel será necesario ir un número de veces a los establecimientos de la cadena. Se nos identificará como clientes mediante la tarjeta Foster's Hollywood, un código QR localizado en la aplicación y que el cliente simplemente debe enseñar al realizar el pago, con el fin de que la compra quede asociada a su usuario. Por otra parte, también es posible visualizar la carta del restaurante o ver el listado de restaurantes, así como realizar el pedido online.

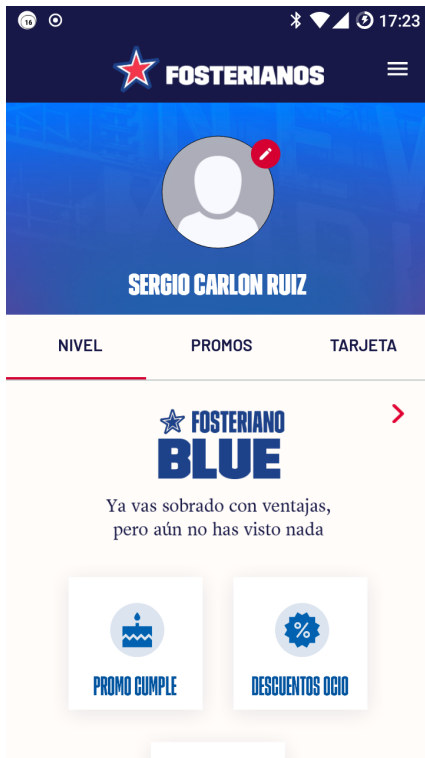


Figura 2.9: Login de Vips

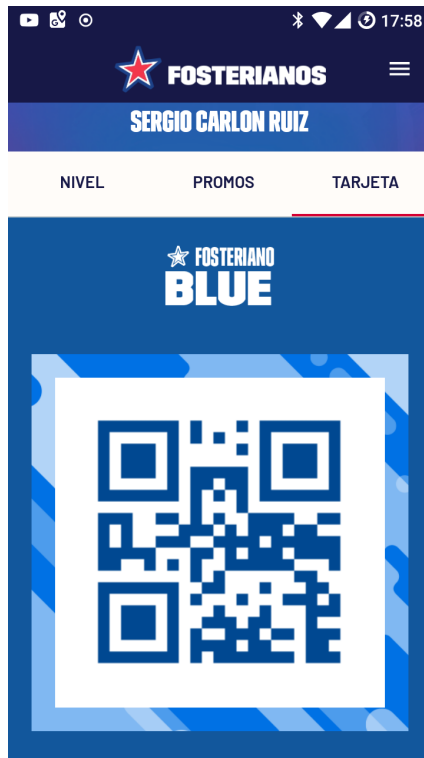


Figura 2.10: Registro de Vips

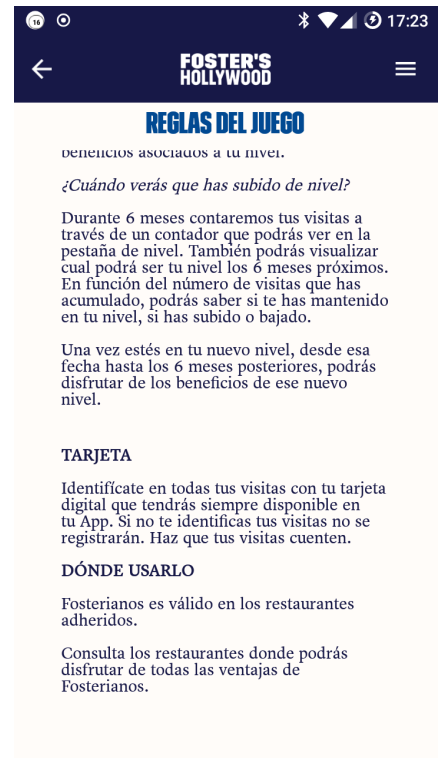


Figura 2.11: Home de Vips

- **Pros:** su uso es bastante sencillo
- **Contra:** desgraciadamente sus elementos gamificantes son bastante limitados

2.3.3. Club Vips

Club Vips es la aplicación de referencia para la franquicia Vips y cuenta con una variedad de elementos y funciones (acceso a puntos wifi, puntos, descuentos de múltiples establecimientos)

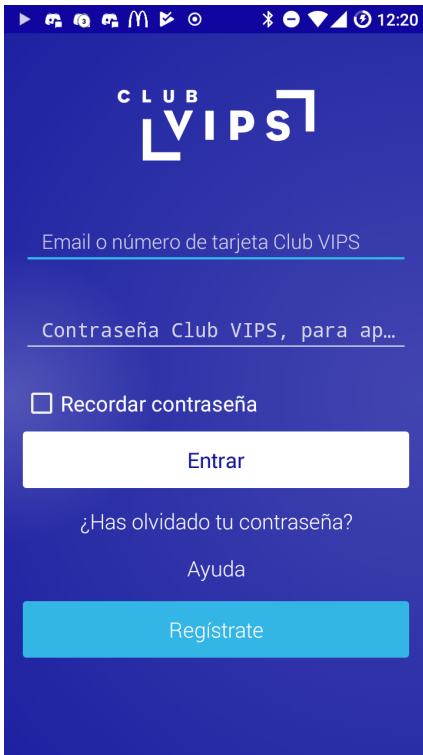


Figura 2.12: Login de Vips

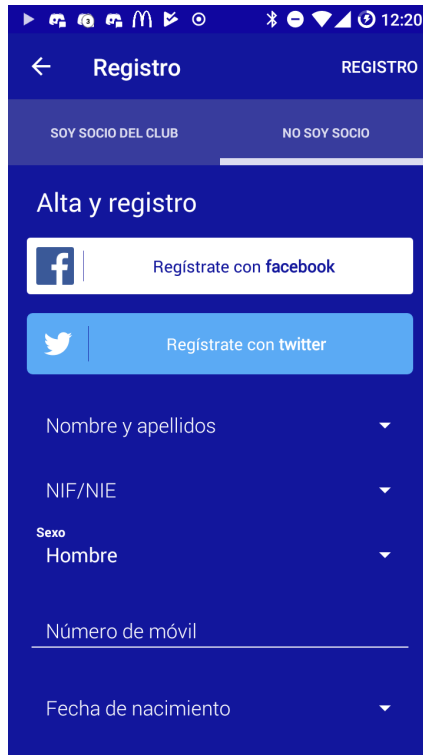


Figura 2.13: Registro de Vips

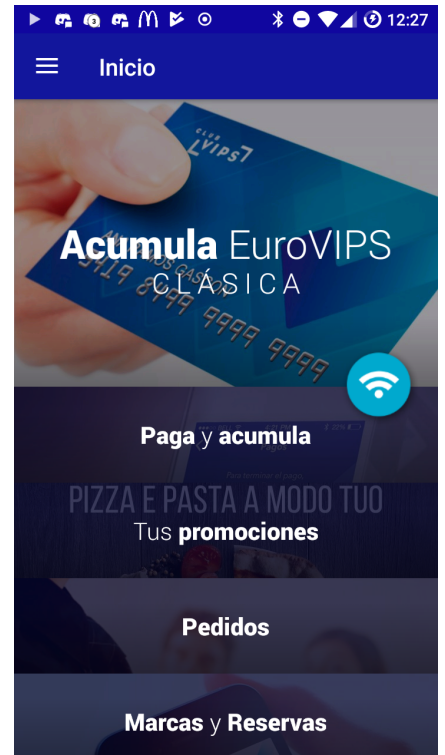


Figura 2.14: Home de Vips

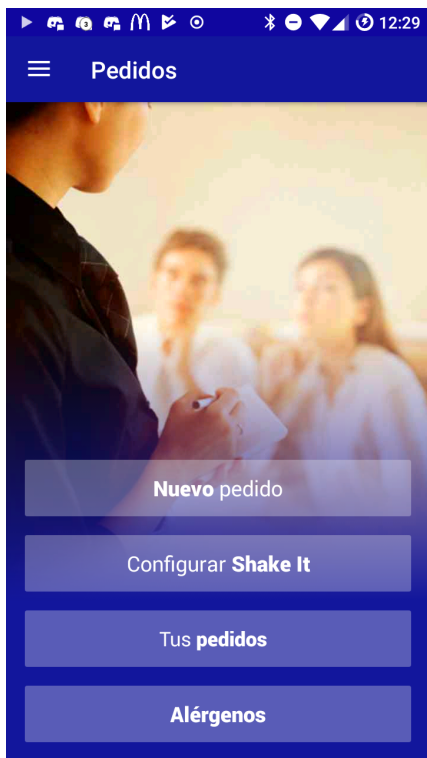


Figura 2.15: Pedidos de Vips

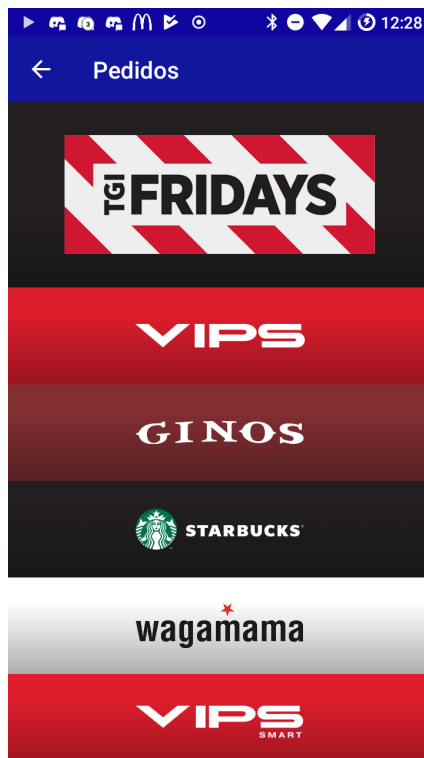


Figura 2.16: Continuación de pedidos de Vips

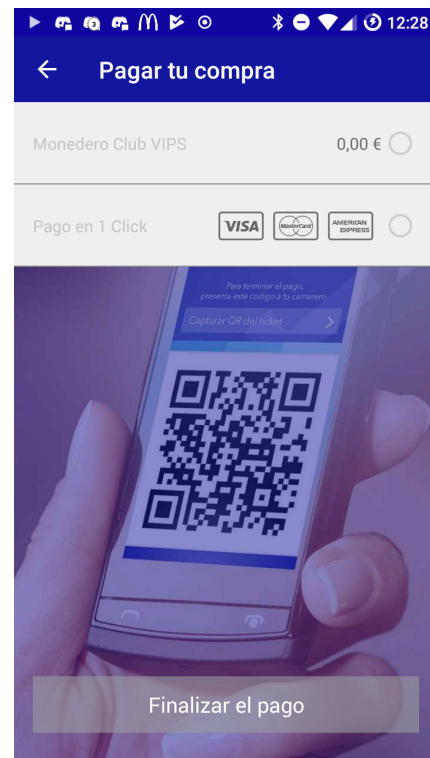


Figura 2.17: Pago de Vips

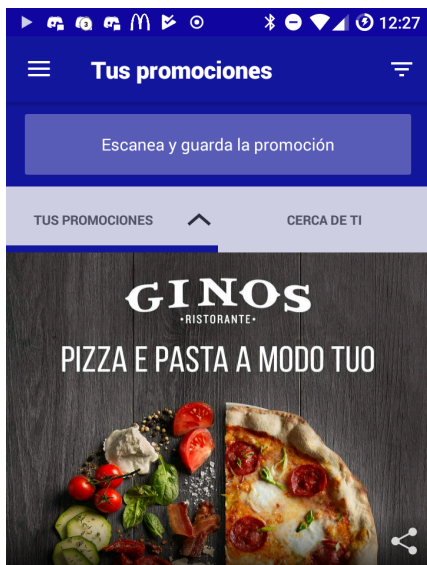


Figura 2.18: Promociones de Vips

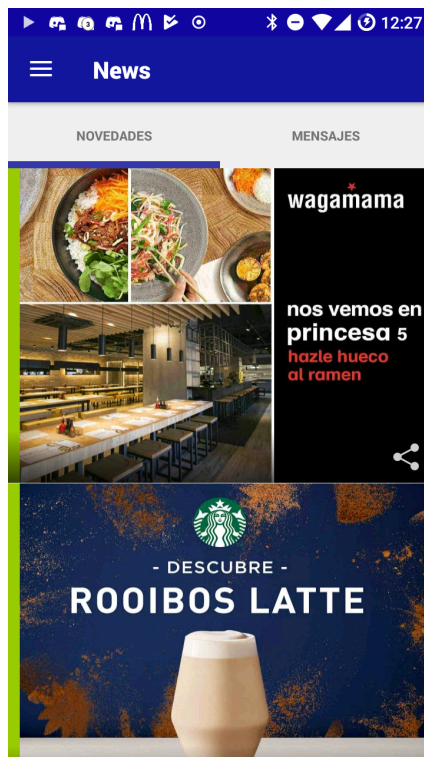


Figura 2.19: Noticias de Vips

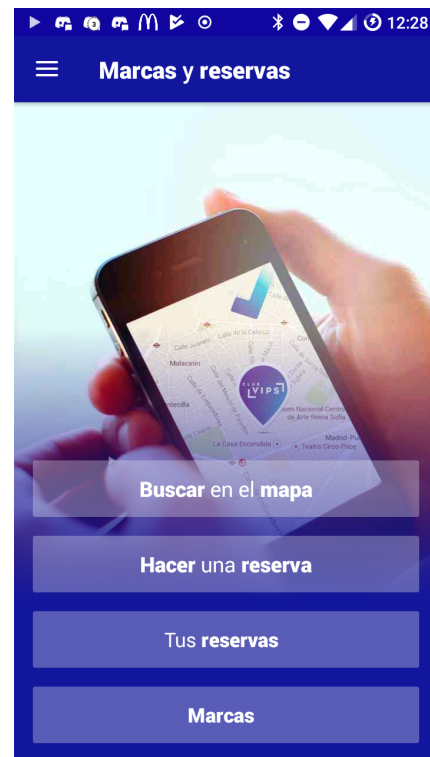


Figura 2.20: Reservas de Vips

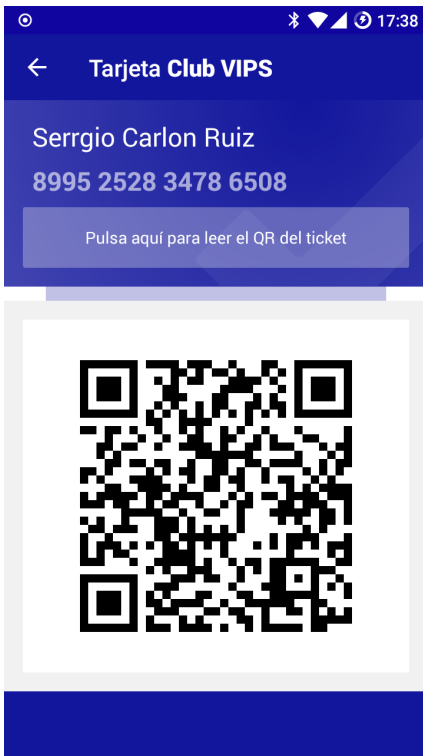


Figura 2.21: Tarjeta de Vips

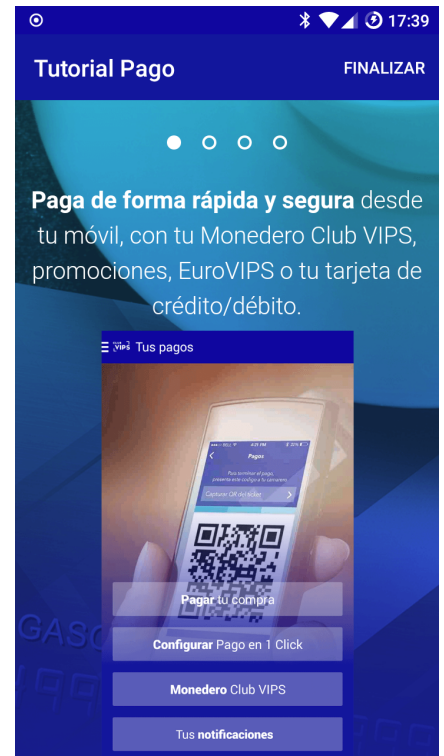


Figura 2.22: Tutoriales de Vips

- **Pros:** la clave de esta aplicación es que es Un "nodo.^{en} sí, la misma aplicación está para que la necesites tenerla instalada, ya que con ella haces reservas, accedes al wifi, pagas, obtienes ofertas de varios restaurantes por lo que la convierte en un centro de negocios. Al ser un nodo de conexión de varios negocios hace que los puntos obtenidos cobren importancia (meaning)
- **Contras:** La interfaz esta saturada de opciones; y el modus operandi de los casos de uso es bastante lioso

2.3.4. Zurmo

Zurmo es un CRM Libre licenciado bajo la **AGPL**[AGPL][ZURMO]; posee ciertas características ludificantes como las barras de progreso o los logros

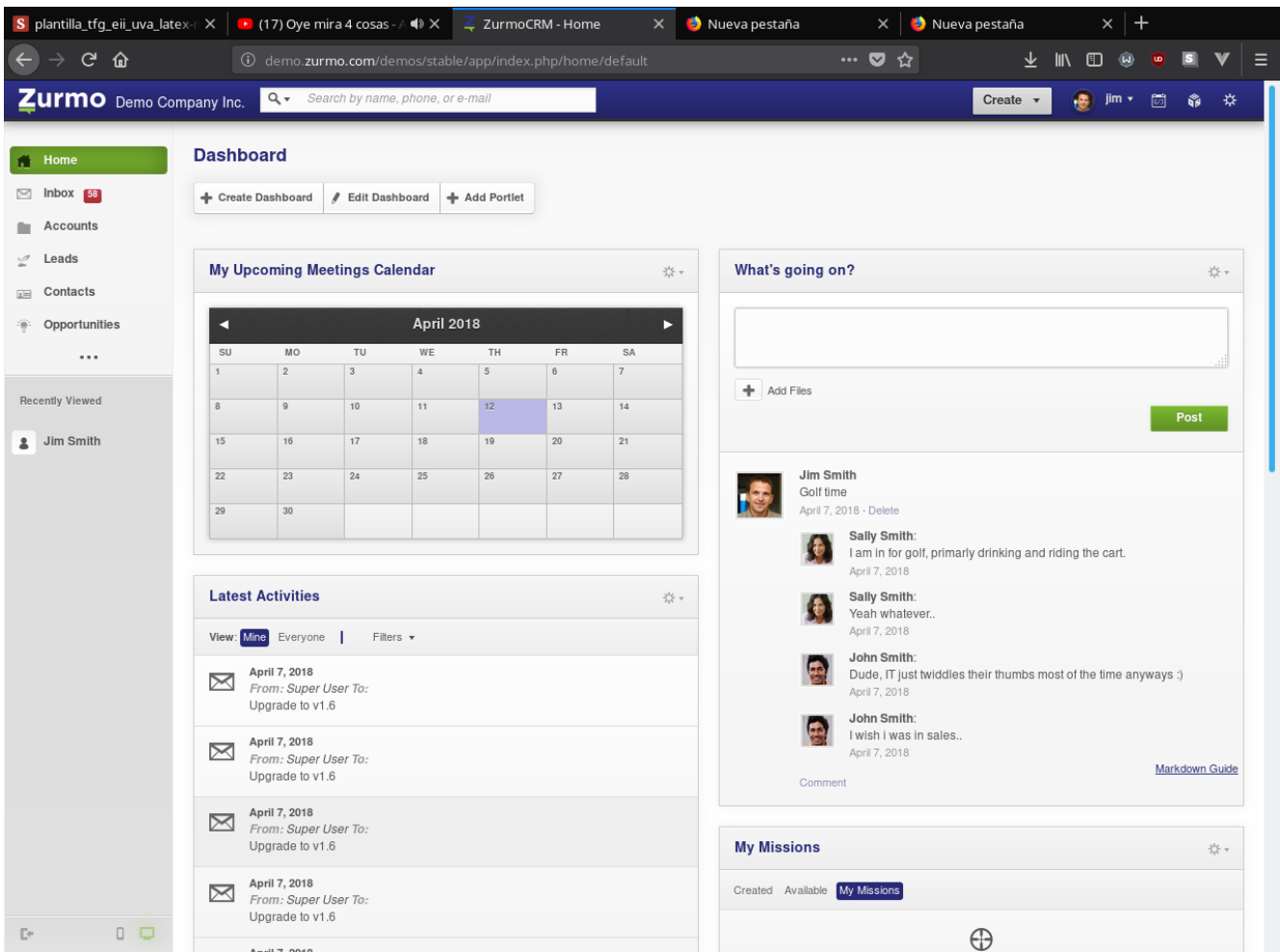


Figura 2.23: Home de Zurmo

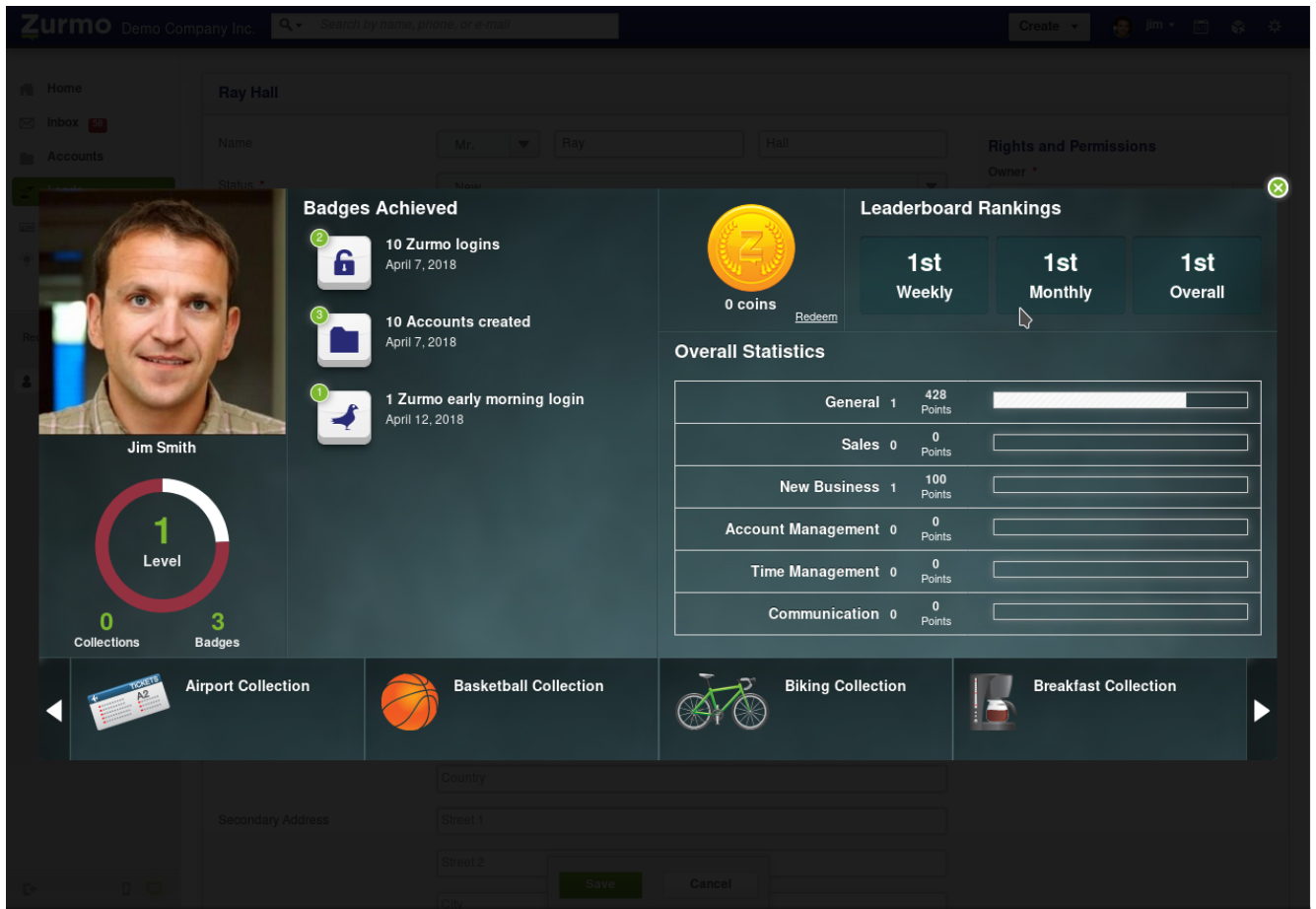


Figura 2.24: Panel gamificado de Zurmo

- **Pro** es un panel CRM gamificado
- **Contra** todos los elementos están contenidos en una vista

En conclusión casi todas las aplicaciones rozan levemente en su modelo de negocio el concepto de ludificación utilizando uno u dos elementos como puntos o nivel

2.3.5. Nuestra propuesta

Nuestra propuesta es crear un aplicación para clientes y para administradores cuyos elementos ludificadores estén distribuidos por toda la aplicación desde el modelo de negocio hasta la presentación,, basándonos en el modelo de Cristina como dijimos anteriormente al principio de este trabajo.[Mar17] Para ello, debemos tener en cuenta estos conceptos:

- Usuarios
 - Clientes
 - Administradores
- Equipos
- Logros
- Niveles
- Puntos

los cuales estarán representados en un sistema compuesto por dos partes

- Una aplicación móvil para las interacciones de los clientes con el sistema
- Una web de gestión para administradores y clientes

Capítulo 3

Desarrollo

3.1. Proceso de Desarrollo

El proceso de desarrollo de software seleccionado para la realización de este proyecto ha sido el Proceso Racional Unificado o RUP. Sus elementos claves son los siguientes:

- **Dirigido por los casos de uso:** El proceso de desarrollo está orientado a satisfacer los requerimientos y las expectativas del sistema.
- **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura del sistema debe ser la guía para el resto del desarrollo.
- **Iterativo e incremental:** Divide el proyecto en incrementos (ciclos de vida) que irán añadiendo funcionalidad y dando forma al sistema.

El ciclo de vida de un proyecto realizado con RUP se divide en cuatro fases importantes:

1. **Fase de inicio:** En esta fase se establecen los objetivos y el alcance del sistema.
2. **Fase de elaboración:** En esta fase se identifican los requisitos del sistema y se detallan la mayoría de los casos de uso (al menos un 80%), y se realiza el modelo de negocio y el diseño de la arquitectura que seguirá el sistema.
3. **Fase de construcción:** Es en esta fase en la que se implementa la totalidad del sistema. Al final de esta fase de deben de haber detallado e implementado el 100% de los casos de uso del sistema.
4. **Fase de transición:** En esta fase se efectúan tareas de validación del sistema y corrección de errores. Al final de esta fase el sistema debe estar desarrollado y listo para producción.

Las fases anteriores se fraccionan en iteraciones, en las que se dividen los esfuerzos para completar los objetivos de cada fase. La siguiente figura especifica cómo varía el esfuerzo realizado en las actividades de desarrollo para cada distinta fase del Proceso Racional Unificado:

3.2. Gestión de riesgos

En este apartado se describen los principales riesgos, teniendo en cuenta su posibilidad de ocurrencia a lo largo del proyecto, y las consecuencias que sufriría el proyecto si se originasen. Los riesgos se pueden clasificar en tres tipos:

- **Riesgos de Proyecto:** Relacionados con restricciones de recursos, coordinación entre los miembros del equipo o proveedores...
- **Riesgos de Proceso:** Relacionados con el proceso del software, mala documentación, planificación ineficaz...
- **Riesgos de Producto:** Relacionados con la falta de experiencia en el dominio del problema del proyecto.

3.2. GESTIÓN DE RIESGOS

Las probabilidades de los riesgos se han estimado, dependiendo de la probabilidad que tiene de producirse cada riesgo a lo largo del proyecto.

- **Muy Alta:** Más del 75 % de probabilidad de que ocurran.
- **Alta:** Entre el 50 % y el 75 % de probabilidad de que ocurran.
- **Media:** Entre el 30 % y el 50 % de probabilidad de que ocurran.
- **Baja:** Entre el 10 % y el 30 % de probabilidad de que ocurran.

Las consecuencias en el proyecto de esos sucesos se valorarán dependiendo del incremento en el tiempo estimado. No se tendrá en cuenta las derivaciones económicas debido a que este proyecto no tiene gastos.

- **Crítico:** Supondría un incremento de más de un 20 % en el tiempo estimado.
- **Significativo:** Supondría un incremento de un 10 % a un 20
- **Tolerable:** Supondría un incremento de un 5 % a un 10 % en el tiempo estimado.
- **Insignificantes:** Supondría un incremento de menos de un 5 % en el tiempo estimado.

Con estos dos factores se puede obtener una valoración de la exposición a los riesgos, como puede verse en la siguiente tabla resumen:

Impacto	Probabilidad			
	baja	media	alta	Muy alta
Crítico				
Significativo				
Tolerable				
Insignificantes				

Tabla 3.1: Tabla de impactos

La tabla anterior nos proporciona una idea de qué riesgos tienen más capacidad de afectar al proyecto y, por lo tanto, sobre los que hay que concentrar los esfuerzos para impedir su realización o mitigar sus efectos. Seguidamente, se enumeran algunos de los riesgos más comunes e importantes junto con su descripción y plan de acción, que podrían surgir a lo largo del desarrollo de este proyecto. Se distinguen en tres tipos de categorías: de proyecto, de proceso y de producto.

RISK 001	Problemas con el equipo informático
Categoría	Proyecto
Probabilidad	Baja
consecuencia	Insignificante
Descripción	Un problema en el equipo informático donde se desarrolla el proyecto, produciría un posible retraso en la construcción del mismo.
Fases Afectadas	Inicio Elaboración Construcción Transición
Gestión del riesgo	
Estrategia	Evitar el riesgo
Plan de mitigación	No modificar el sistema ni añadir software o actualizaciones que puedan provocar problemas en el sistema.
Plan de contingencia	Utilizar otro ordenador disponible

Tabla 3.2: Riesgo 001

RISK 002	Modificaciones en los requisitos
Categoría	Proceso
Probabilidad	Media
consecuencia	Significativa
Descripción	Una modificación en los requisitos en cualquier fase avanzada del proyecto podría provocar grandes cambios en las etapas ya terminadas. .
Fases Afectadas	Elaboración Construcción
Gestión del riesgo	
Estrategia	Protegerse del riesgo
Plan de mitigación	Dedicar el tiempo que sea necesario a las fases de elaboración para reducir la probabilidad de ocurrencia de este riesgo
Plan de contingencia	Realizar las modificaciones impuestas en los requisitos del sistema.

Tabla 3.3: Riesgo 002

RISK 003	Diseño escaso o incompleto
Categoría	Proceso
Probabilidad	Baja
consecuencia	Significativa
Descripción	Un diseño escaso o incompleto provocaría retrasos y problemas a la hora de implementar, lo que provocaría un esfuerzo mayor.
Fases Afectadas	Elaboración Construcción
Gestión del riesgo	
Estrategia	Protegerse del riesgo
Plan de mitigación	Dar gran importancia a la fase de elaboración para reducir la probabilidad de que ocurra.
Plan de contingencia	Dedicar más tiempo a la fase de elaboración y así poder hacer iteraciones sobre el diseño para mejorarlo.

Tabla 3.4: Riesgo 003

RISK 004	Problemas en el desarrollo de software
Categoría	Proceso
Probabilidad	Media
consecuencia	Significativa
Descripción	Algoritmos ineficientes o falta de conocimiento para solucionar problemas que ocurran sobre el desarrollo del software
Fases Afectadas	Construcción
Gestión del riesgo	
Estrategia	Investigar el riesgo
Plan de mitigación	Intentar simplificar los algoritmos y no introducir elaboraciones complejas en el código para intentar solucionar problemas.
Plan de contingencia	Buscar en la red soluciones o preguntar a expertos.

Tabla 3.5: Riesgo 004

RISK 005	Retraso en la planificación del proyecto
Categoría	Proceso
Probabilidad	Alta
consecuencia	Significativa
Descripción	Debido a una mala planificación se pueden producir retrasos y no finalizar el proyecto en las fechas previstas
Fases Afectadas	Inicio Elaboración Construcción Transición
Gestión del riesgo	
Estrategia	Retener el riesgo
Plan de mitigación	Se han establecido holguras en la planificación de las tareas para que, aunque se produzcan retrasos se pueda finalizar antes de las fechas límite establecidas.
Plan de contingencia	Incremento de velocidad en el desarrollo.

Tabla 3.6: Riesgo 005

3.3. Roles y responsabilidades

En este apartado se enumeran las personas que participan en este proyecto, y una descripción de las responsabilidades que adoptan cada una de ellas.

Miembro del equipo: Margarita Gonzalo Tasis	
ROL	Responsabilidades
Jefa de proyecto	Es la administradora del proyecto, tiene la responsabilidad de que el proyecto se elabore de forma acertada, y debe adoptar decisiones para que el proyecto alcance los objetivos trazados.

Tabla 3.7: Roles y responsabilidades de Margarita Gonzalo Tasis

Miembro del equipo: Sergio Carlón Ruiz	
ROL	Responsabilidades
Analista	Encargado de realizar el análisis del sistema, la obtención y especificación de los requisitos que debe desempeñar el sistema para cumplir las necesidades establecidas.
Diseñador	Encargado de realizar el diseño del sistema, su arquitectura y de la base de datos, buscando una solución fiable, eficaz, y que cumpla los requisitos impuestos.
Desarrollador	Encargado de la implementación del sistema
Probador	Encargado de detectar errores en el sistema y comunicarlo para que se puedan arreglar y mejorar el sistema

Tabla 3.8: Roles y responsabilidades de Sergio Carlón Ruiz

3.4. Planificación del proyecto

Teniendo en cuenta el esfuerzo esperado para la realización del proyecto, se planteó el siguiente plan de fases:

- 1 fase de inicio, con una duración de 5 días.
- 2 fases de elaboración, con una duración de 10 días cada una.
- 3 fases de construcción o implementación, con una duración de 10 días cada una. con un seguimiento al final de la fase
- 1 fase de transición, con una duración de 5 días.

En total suman 60 días, comenzando el día 30 de Marzo de 2018, y esperando finalizar el día 22 de junio de 2018, dejando así suficiente tiempo y holguras para finalizar antes de las presentaciones de los Trabajos de Fin de Grado en el mes de julio para el curso 2017/2018. A continuación se muestra el diagrama de Gantt [5] de la planificación inicial del proyecto:

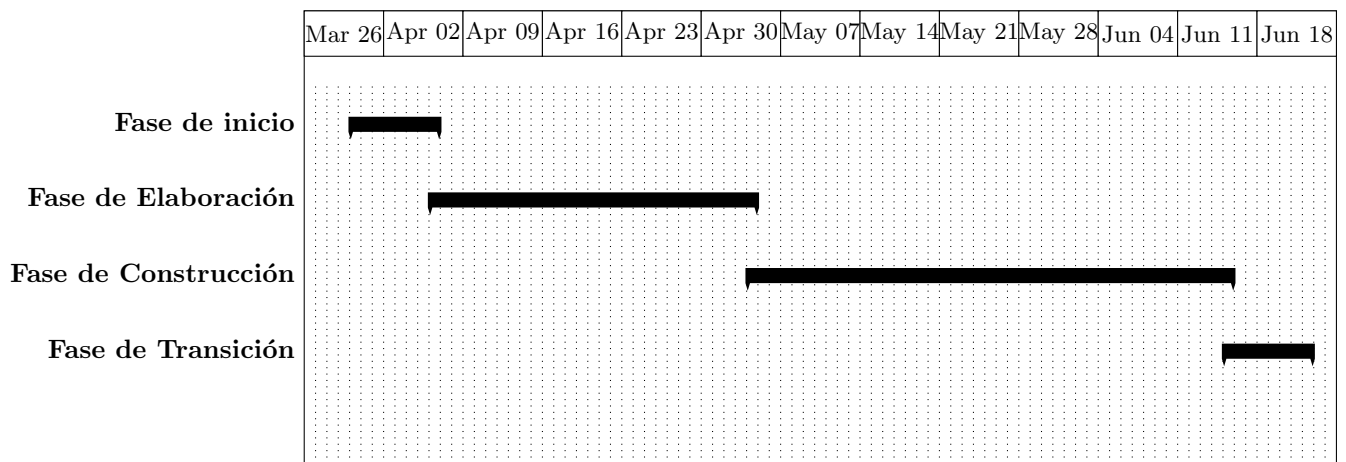


Figura 3.1: Diagrama de Gantt de Fases

Nombre de la fase	iteraciones	Horas de trabajo	Duración estimada
Inicio	1	20 h/semana	20
Elaboración	2	20 h/semana	80
Construcción	3	20 h/semana	120
Transición	1	20 h/semana	20

Tabla 3.9: Estimación de horas de trabajo

La estimación total es de 240 horas a las que habrá que añadir la redacción de apartados añadidos en la memoria no correspondientes con el desarrollo como la introducción o el estado del arte a mayores de las reuniones con la tutora

3.4.1. Calendario real del proyecto

Fase de inicio

La fase de inicio contará con una iteración donde se definirá el alcance del proyecto, los requisitos, los costes y los riesgos a tener en cuenta

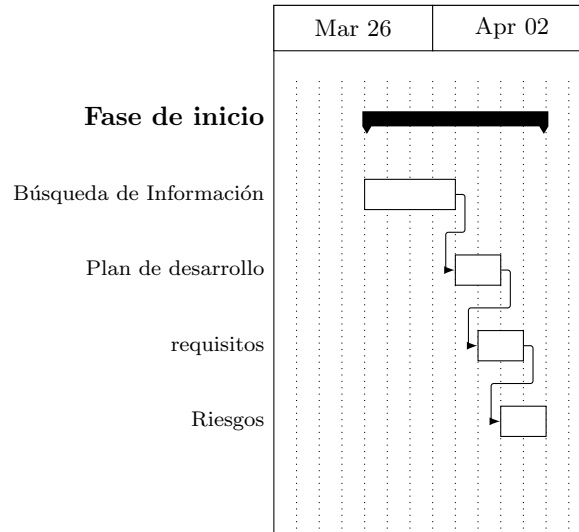


Figura 3.2: Diagrama de Gantt de la fase de Inicio

Nombre de la tarea	Duración
Búsqueda de Información	10
Plan de desarrollo	10
Requisitos	5
Riesgos	3

Tabla 3.10: Fase de inicio

En total han sido **28 horas**, ya que parte del tiempo añadido ha sido en la en-maquetación de \LaTeX .

Fase de Elaboración

La fase de elaboración contara con dos iteraciones donde se diseñara y se creará la arquitectura del sistema

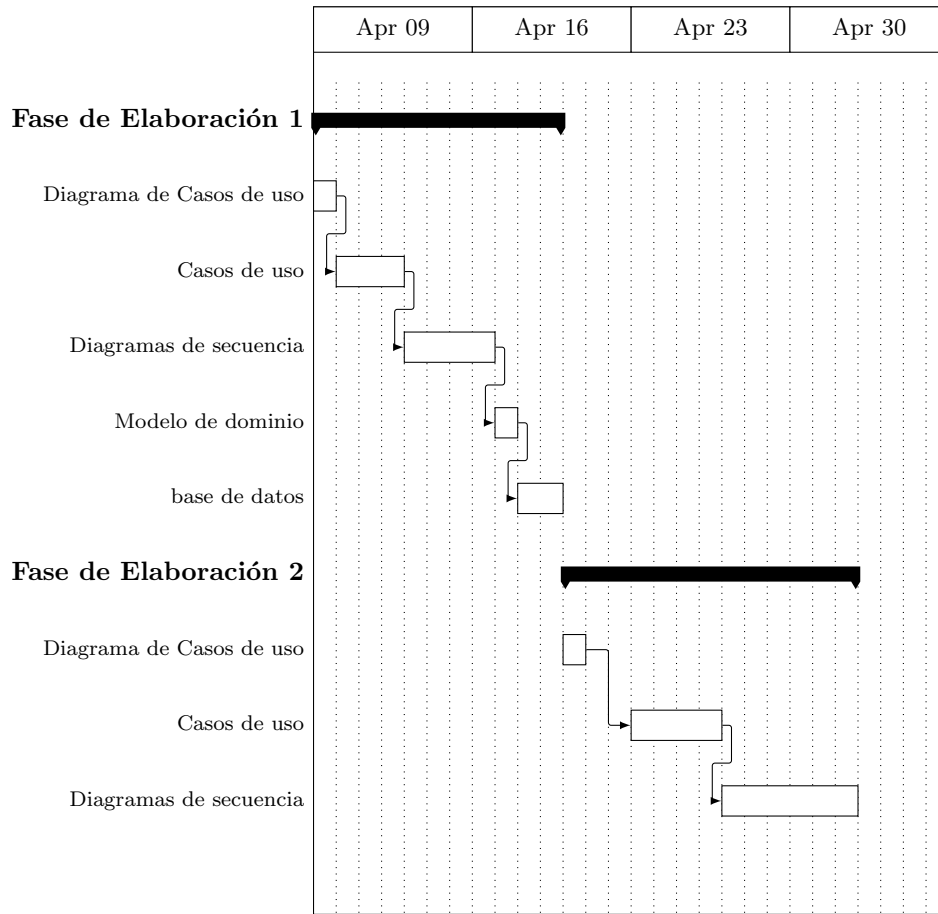


Figura 3.3: Diagrama de Gantt de la fase de Elaboración

Nombre de la tarea	Duración
Iteración 1	
Diagrama de Casos de uso	4
Casos de uso	15
Diagramas de secuencia	16
Modelo de dominio	3
base de datos	6
Iteración 2	
Diagrama de Casos de uso	2
Casos de uso	20
Diagramas de secuencia	20
Base de datos	1

Tabla 3.11: Fase de Elaboración

En total han sido **86 horas**, en el que ha habido un desajuste de **6 horas** ya que por desacuerdos con la jefa del proyecto hemos tenido que rehacer completamente los casos de uso.

Fase de Construcción

La fase de Construcción contará con tres iteraciones y se centrarán en la implementación de la arquitectura creada en la anterior fase

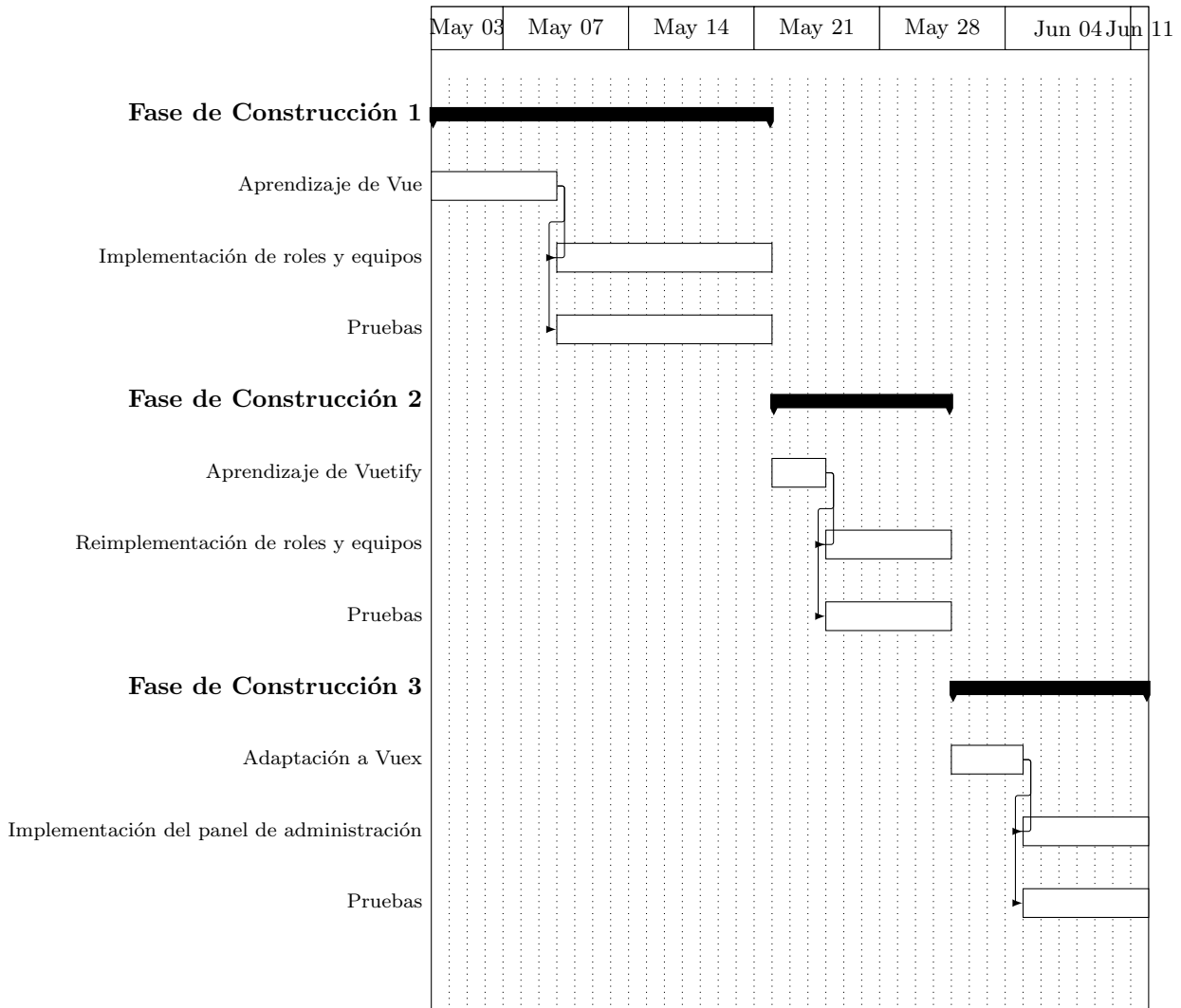


Figura 3.4: Diagrama de Gantt de la fase de Construcción

Nombre de la tarea	Duración
Iteración 1	
Aprendizaje de Vue	20
Implementación de roles y equipos	50
Pruebas	4
Iteración 2	
Aprendizaje de Vuetify	12
Reimplementación de roles y equipos	40
Pruebas	4
Iteración 3	
Adaptación a Vuex	10
Implementación del panel de administración	33
Pruebas	4

Tabla 3.12: Fase de Construcción

En total han sido **177** horas, de las cuales muchos días se han tenido que alargar la jornada media a jornada completa llegando incluso a 10 horas de trabajo el día en casos extremos.

Esto se debe a varios factores:

- La naturaleza del proyecto es novel para el equipo de desarrollo.
- El aprendizaje de gestor de paquetes NPM.
- El aprendizaje de Vue.
- En el inicio de la segunda iteración de construcción la jefa del proyecto mostró su desagrado con el diseño de la interfaz del proyecto por lo que se pidió una reimplementación de las vistas con la consecuente investigación para agilizar este proceso (aprendizaje de Vuetify).
- Al final de la segunda iteración de la construcción vimos necesario adaptar algunas vistas a mutaciones asíncronas del modelo de negocio por lo que al inicio de la fase 3 nos dedicamos a investigar el concepto de "store" (almacén) con el consecuente uso de Vuex.

Fase de Transición

La fase de transición contará con una iteración donde se buscara la aceptación del usuario final y de la jefa de proyecto

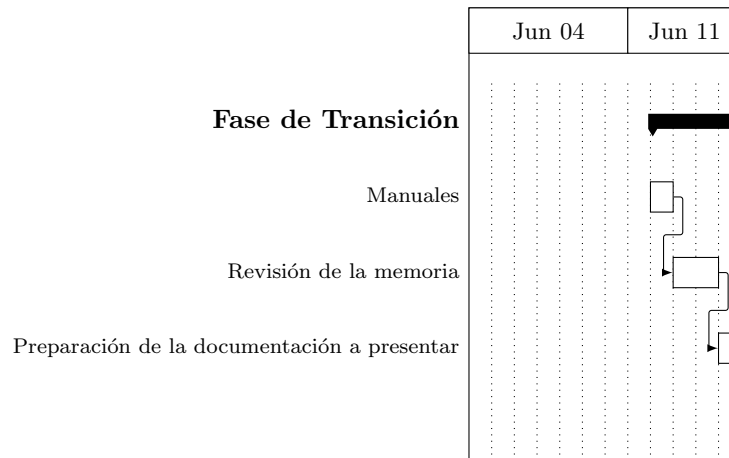


Figura 3.5: Diagrama de Gantt de la fase de Transición

Nombre de la tarea	Duración
Manuales	4
Revisión de la memoria	12
Preparación de la documentación a presentar	4

Tabla 3.13: Fase de Transición

En total han sido unas 20 horas

3.4.2. Resumen de la Planificación

Fase de Inicio	28 horas
Fase de Elaboración	86 horas
Fase de Construcción	177 horas
Fase de Transición	20 horas
Total	311 horas

Tabla 3.14: Resumen de la Planificación

3.5. Costes del Proyecto

3.5.1. Costes Hardware

Dispositivo	Coste de compra	Horas de dispositivo	horas utilizadas	Coste total
Pc de sobremesa	700 €	17.520	200	7,99 €
Portátil	300 €	25.550	70	0,82 €
Teléfono Android	180 €	17.520	20	0,20 €
Total				9,01 €

Tabla 3.15: Costes hardware

3.5.2. Costes indirectos aplicados al espacio de trabajo

Como la mayoría de trabajo se ha hecho desde el domicilio personal se ha calculado los costes indirectos de abastecimiento de dicha vivienda en base a las facturas recibidas en dicho alojamiento

Servicio	coste por mes	Nº de meses	jornada	Coste total
Telecomunicaciones	44.82 €	3	4H/día	22,41 €
Luz y gas	186,03 €	3	4H/día	93,02 €
Agua	29.85 €	3	4H/día	14,93 €
Total				130.36 €

Tabla 3.16: Costes indirectos aplicados al espacio de trabajo

3.5.3. Costes de software y servicios hardware

Aunque en teoría estos costes son 0 al beneficiarnos de las licencias de estudiante o las ya proporcionadas por la escuela, en la practica al ser ingenieros titulados debemos estimar los costes de las licencias de servicio utilizadas en caso de que fuéramos trabajadores

Servicio	coste por mes	Nº de meses	Coste total
Firebase	21 €	3	63 €
Gitlab	4 €	3	12 €
Sharelatex	14 €	3	42 €
Máquina virtual de Digital Ocean	12,83 €	3	38.49 €
Total			155.49 €

Tabla 3.17: Costes de software y servicios hardware

3.5.4. Costes de Mano de obra

En primer lugar debemos suponer que el proyecto lo hacemos como ingeniero autónomo por los cual según el BOE [BOE] pagaremos una cuota fija de 50 € al mes lo cual seria en total 150 €

En segundo lugar estamos asumiendo el puesto de arquitecto de software cuyo sueldo es de 42.000 € al año; lo cual supone 20.19 €/hora; por las 240 horas supone un total de **4.865,79 €** En total los costes de mano de obra ascienden a $50 * 3 + 4865,79 = 5015,79e$

3.5.5. Costes totales

Hardware	9,01 €
indirectos	130.36 €
software y servicios	155.49 €
Mano de obra	5015,79 €
Total	5310,65 €

Tabla 3.18: Estimación de costes totales del proyecto

Capítulo 4

Análisis

4.1. Requisitos

Un requisito funcional es una característica requerida del sistema que expresa una capacidad de acción del mismo – una funcionalidad; generalmente expresada en una declaración en forma verbal.

4.1.1. Funcionales

height RF0	Sesiones
Descripción	El sistema deberá permitir iniciar sesión
height RF1	Registro de usuarios
Descripción	el sistema deberá permitir registrar usuarios
height RF2	Configuración de usuarios
Descripción	El sistema deberá permitir configurar el perfil de cada usuario
height RF3	Eliminación de usuarios
Descripción	El sistema deberá permitir eliminar usuarios
height RF4	Roles
Descripción	el sistema deberá permitir establecer roles por el administrador
height RF5	Código QR
Descripción	El sistema deberá proporcionar un código qr que identifique a cada usuario
height RF6	Mapa de la vista de cliente
Descripción	El sistema deberá mostrar una vista que reflejara el progreso de cada usuario representado por un mapa
height RF7	Comentarios
Descripción	El sistema permitirá realizar comentarios
height RF8	Equipos
Descripción	El sistema permitirá crear eliminar y gestionar equipos de clientes

4.1. REQUISITOS

height RF9	Misiones
Descripción	El sistema proporcionara misiones que los clientes obtendrán puntos por su resolución
height RF10	Ranking
Descripción	El sistema mantendrá un ranking tanto de clientes como de equipos

4.1.2. No funcionales

Un requisito no funcional es una característica requerida del sistema, del proceso de desarrollo, del servicio prestado o de cualquier otro aspecto del desarrollo, que señala una restricción del mismo.

height RNF0	Tipos de usuario
Descripción	El sistema contendra 2 tipos de usiario <ol style="list-style-type: none">1. Cliente2. Administrador
height RNF0	Tipos de puntos
Descripción	Cada misión contendrá 3 tipos de logros <ol style="list-style-type: none">1. Social2. Consumo3. Competitivo
height RNF1	Tipos de Misiones
Descripción	Hay cuatro tipos de misiones <ol style="list-style-type: none">1. Misiones de nivel social2. Misiones de minijuegos3. Misiones de consumo4. Misiones de retos especiales

4.2. Modelo de dominio

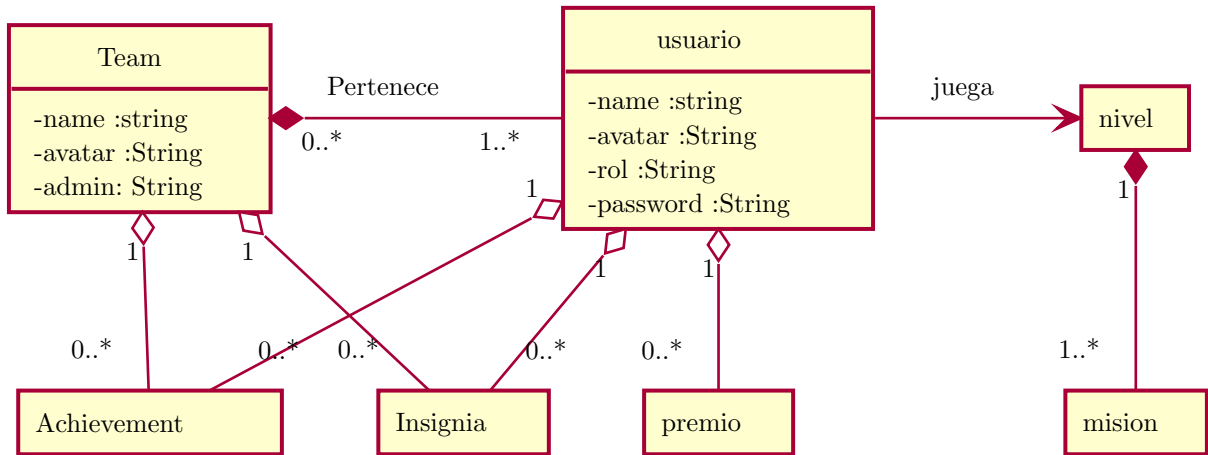


Figura 4.1: modelo de dominio

4.3. Casos de uso

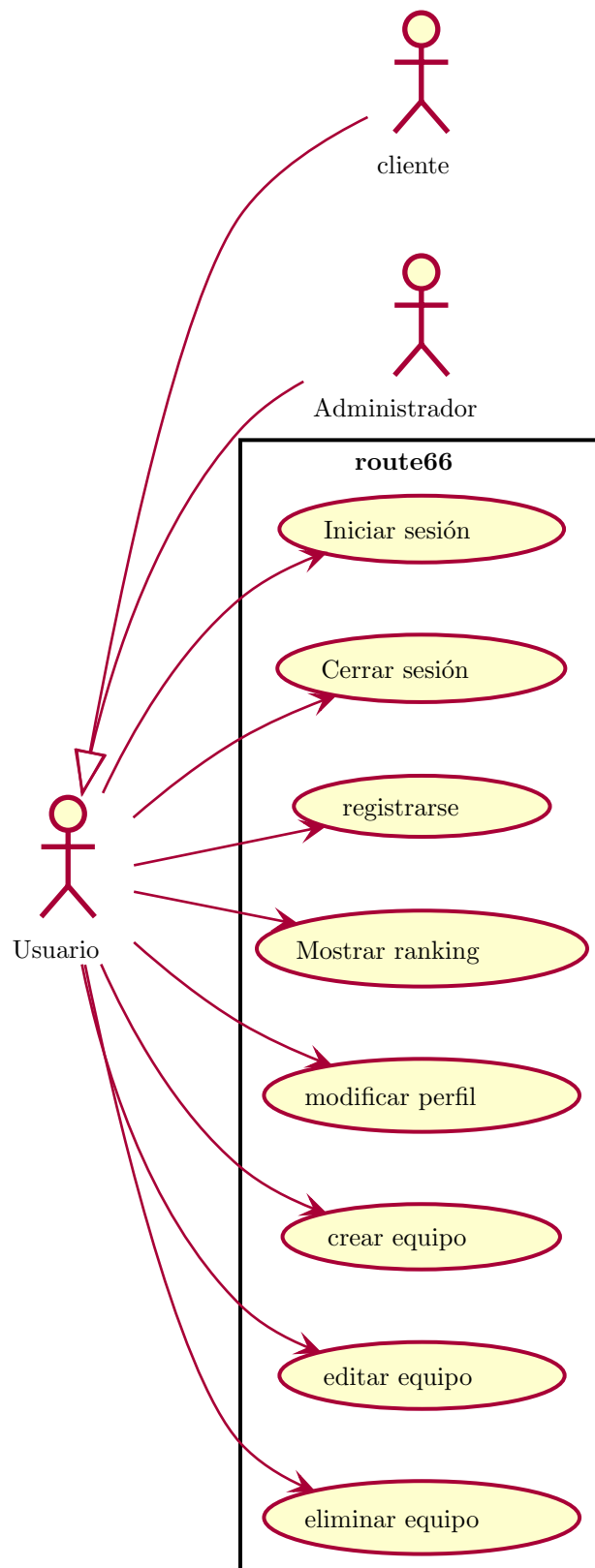
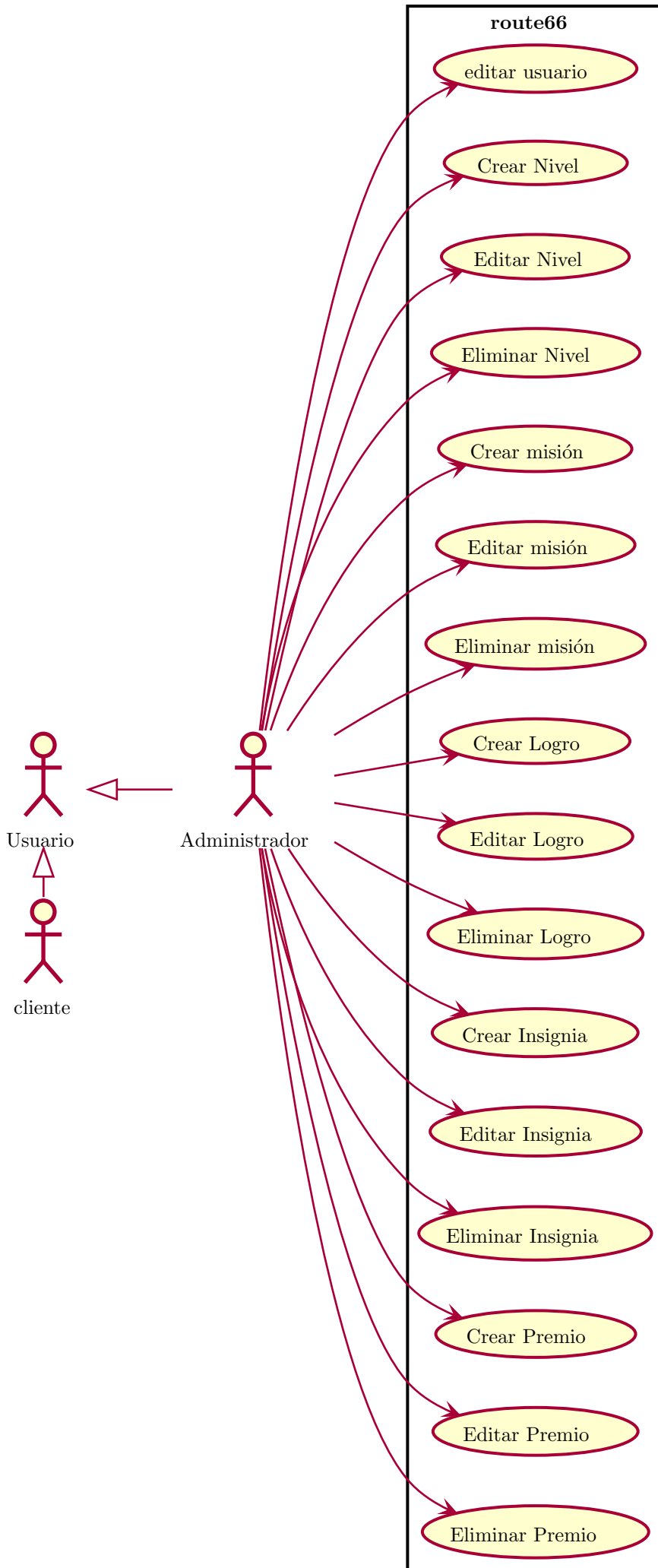


Figura 4.2: Diagrama de Casos de Uso de usuario



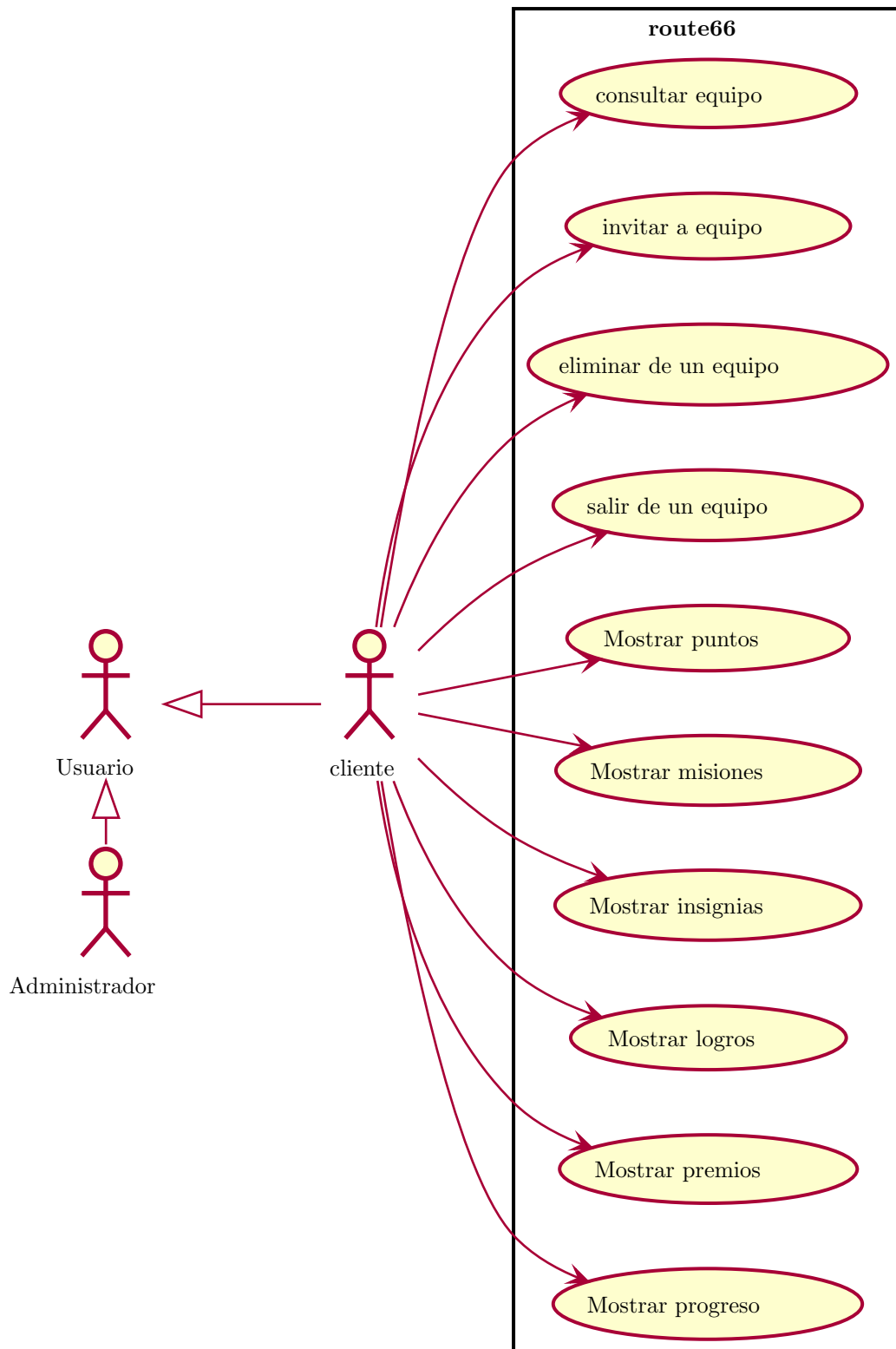


Figura 4.4: diagrama de Casos de Uso de Cliente

4.3.1. Casos de uso del Rol Usuario

Identificador	CU-0	
Nombre	Iniciar sesión	
Descripción	El usuario inicia sesión.	
Precondición	El usuario tiene una cuenta en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	Un usuario del sistema introduce su credenciales para iniciar sesión.
	2.	El sistema comprueba que los datos son correctos y inicia sesión de usuario.
	3.	El caso de uso termina.
Postcondición	Se ha iniciado sesión de usuario en el sistema.	
Secuencia Alternativa	Paso	Acción
	1.1.	Si los datos introducidos son inválidos.
	1.1.1	El sistema informa al usuario de que los datos no son válidos.
	1.1.2	El caso de uso termina y queda sin efecto.

Tabla 4.1: Iniciar Sesión

Identificador	CU-1	
Nombre	Cerrar sesión	
Descripción	El usuario cierra sesión.	
Precondición	El usuario tiene una sesión abierta en el sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	Un usuario pulsa la opción de cerrar sesión.
	2.	El sistema pregunta si esta seguro de querer salir.
	3.	El usuario confirma.
	4.	El sistema cierra la sesión del usuario.
Postcondición	La sesión de usuario se ha cerrado en el sistema.	
Secuencia Alternativa	Paso	Acción
	1.1.	El usuario no confirma el cierre de sesión.
	1.1.1	El caso de uso queda sin efecto y termina.

Tabla 4.2: Cerrar sesión

Identificador	CU-2	
Nombre	Registrarse	
Descripción	El usuario se registra en el sistema.	
Precondición	ninguna	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	Un usuario pulsa la opción de Registrarse.
	2.	El sistema pregunta los datos necesarios.
	3.	El usuario dichos datos esos datos y confirma.
	4.	El sistema registra los datos en la base de datos.
Postcondición	La sesión de usuario se ha cerrado en el sistema.	
Secuencia Alternativa	Paso	Acción
	1.1.	El usuario cancela dicha acción.
	1.1.1	El caso de uso queda sin efecto y termina.

Tabla 4.3: Registrarse en el sistema

Identificador	CU-3	
Nombre	Mostrar Ranking	
Descripción	El usuario consulta el ranking de puntos.	
Precondición	El usuario esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	Un usuario pulsa la opción de Ranking.
	2.	El sistema muestra una tabla con las clasificaciones dentro del sistema en base a los puntos en orden descendente.
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.4: Mostrar ranking

Identificador	CU-4	
Nombre	Modificar su perfil	
Descripción	El usuario modifica sus datos de perfil.	
Precondición	El Usuario esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	Un usuario pulsa la opción de modificar perfil.
	2.	El sistema pregunta los datos necesarios.
	3.	El usuario dichos datos esos datos y confirma.
	4.	El sistema registra los cambios en la base de datos.
	5.	El caso de uso termina.
Postcondición	El.	
Secuencia Alternativa	Paso	Acción
	1.1.	El usuario cancela dicha acción.
	1.1.1	El caso de uso queda sin efecto y termina.

Tabla 4.5: Modificar su perfil

Identificador	CU-5	
Nombre	Crear Equipo	
Descripción	El usuario crea un equipo	
Precondición	El usuario esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El usuario pulsa en la pestaña Equipos.
	2.	El sistema muestra los equipos del sistema.
	3.	El usuario rellena un formulario y pulsa en el botón crear equipo.
	4.	El sistema crea un equipo
	5.	El caso de uso termina.
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.6: Crear Equipo

Identificador	CU-6	
Nombre	Editar Equipo	
Descripción	El usuario edita un equipo	
Precondición	El usuario esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El usuario pulsa en la pestaña Equipos.
	2.	El sistema muestra los premios del sistema.
	3.	El usuario selecciona uno de los equipos.
	4.	El la información de dicho equipo y muestra un formulario.
	5.	El usuario rellena dicho formulario y pulsa en el botón editar equipo.
	6.	El sistema edita el equipo
7.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.7: Editar Equipo

Identificador	CU-7	
Nombre	Eliminar Equipo	
Descripción	El usuario elimina un equipo	
Precondición	El usuario esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El usuario pulsa en la pestaña Equipos.
	2.	El sistema muestra los equipo del sistema.
	3.	El usuario pulsa en el botón “eliminar“ a la derecha de uno de los equipo.
	4.	El sistema elimina el equipo
5.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.8: Eliminar Equipo

4.3.2. Casos de uso del Rol Administrador

Identificador	CU-8	
Nombre	Editar usuario	
Descripción	El Administrador edita un usuario	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Usuarios.
	2.	El sistema muestra los usuarios del sistema.
	3.	El administrador selecciona uno de los usuarios.
	4.	El la información de dicho usuario y muestra un formulario.
	5.	El administrador rellena dicho formulario y pulsa en el botón editar usuario.
	6.	El sistema edita el usuario
7.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.9: Editar usuario

Identificador	CU-9	
Nombre	Crear Nivel	
Descripción	El Administrador crea un nivel	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Misiones.
	2.	El sistema muestra los niveles del sistema.
	3.	El administrador rellena un formulario y pulsa en el botón crear nivel.
	4.	El sistema crea un nivel
5.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.10: Crear Nivel

Identificador	CU-10	
Nombre	Editar Nivel	
Descripción	El Administrador edita un nivel	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Misiones.
	2.	El sistema muestra los niveles del sistema.
	3.	El administrador selecciona uno de los niveles.
	4.	El la información de dicho nivel y muestra un formulario.
	5.	El administrador rellena dicho formulario y pulsa en el botón editar nivel.
	6.	El sistema edita el nivel
7.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.11: Editar Nivel

Identificador	CU-11	
Nombre	Eliminar Nivel	
Descripción	El Administrador elimina un nivel	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Misiones.
	2.	El sistema muestra los niveles del sistema.
	3.	El administrador pulsa en el botón “eliminar“ a la derecha de uno de los niveles.
	4.	El sistema elimina el nivel
5.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.12: Eliminar Premio

Identificador	CU-12	
Nombre	Crear misión	
Descripción	El Administrador crea una misión	
Precondición	El Administrador ha seleccionado un nivel	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El sistema muestra las misiones pertenecientes al nivel.
	2.	El administrador rellena un formulario y pulsa en el botón crear misión.
	4.	El sistema crea una misión
	5.	El caso de uso termina.
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.13: Crear misión

Identificador	CU-13	
Nombre	Editar misión	
Descripción	El Administrador edita una misión	
Precondición	El Administrador ha seleccionado un nivel	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El sistema muestra las misiones pertenecientes al nivel.
	3.	El administrador selecciona una de las misiones.
	4.	El sistema muestra la información de dicha misión y muestra un formulario.
	5.	El administrador rellena dicho formulario y pulsa en el botón editar misión.
	6.	El sistema edita la misión
7.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.14: Editar misión

Identificador	CU-14	
Nombre	Editar misión	
Descripción	El Administrador elimina una misión	
Precondición	El Administrador ha seleccionado un nivel	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El sistema muestra las misiones pertenecientes al nivel.
	2.	El administrador pulsa en el botón “eliminar“ a la derecha de una de las misiones.
	3.	El sistema elimina la misión.
4.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.15: Eliminar misión

Identificador	CU-15	
Nombre	Crear Premio	
Descripción	El Administrador crea un premio	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Premios.
	2.	El sistema muestra los premios del sistema.
	3.	El administrador rellena un formulario y pulsa en el botón crear premio.
	4.	El sistema crea un premio
5.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.16: Crear Premio

Identificador	CU-16	
Nombre	Editar Premio	
Descripción	El Administrador edita un premio	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Premios.
	2.	El sistema muestra los premios del sistema.
	3.	El administrador selecciona uno de los premios.
	4.	El la información de dicho premio y muestra un formulario.
	5.	El administrador rellena dicho formulario y pulsa en el botón editar premio.
	6.	El sistema edita el premio
7.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.17: Editar Premio

Identificador	CU-17	
Nombre	Editar Premio	
Descripción	El Administrador elimina un premio	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Premios.
	2.	El sistema muestra los premios del sistema.
	3.	El administrador pulsa en el botón “eliminar“ a la derecha de uno de los premios.
	4.	El sistema elimina el premio
5.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.18: Eliminar Premio

Identificador	CU-18	
Nombre	Crear Logro	
Descripción	El Administrador crea un logro	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña logros.
	2.	El sistema muestra los logros del sistema.
	3.	El administrador rellena un formulario y pulsa en el botón crear logro.
	4.	El sistema crea un logro
5.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.19: Crear Logro

Identificador	CU-19	
Nombre	Editar Logro	
Descripción	El Administrador edita un logro	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Logros.
	2.	El sistema muestra los logros del sistema.
	3.	El administrador selecciona uno de los logros.
	4.	El la información de dicho logro y muestra un formulario.
	5.	El administrador rellena dicho formulario y pulsa en el botón editar logro.
	6.	El sistema edita el logro
7.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.20: Editar Logro

Identificador	CU-20	
Nombre	Eliminar Logro	
Descripción	El Administrador elimina un logro	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Logros.
	2.	El sistema muestra los logros del sistema.
	3.	El administrador pulsa en el botón “eliminar“ a la derecha de uno de los logros.
	4.	El sistema elimina el logro
5.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.21: Eliminar Logro

Identificador	CU-21	
Nombre	Crear Insignia	
Descripción	El Administrador crea una insignia	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Insignias.
	2.	El sistema muestra las insignias del sistema .
	3.	El administrador rellena un formulario y pulsa en el botón crear insignia.
	4.	El sistema crea una insignia
5.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.22: Crear Insignia

Identificador	CU-22	
Nombre	Editar Insignia	
Descripción	El Administrador edita una insignia	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Insignias.
	2.	El sistema muestra las insignias del sistema.
	3.	El administrador selecciona una de las insignias.
	4.	El la información de dicha insignia y muestra un formulario.
	5.	El administrador rellena dicho formulario y pulsa en el botón editar insignia.
	6.	El sistema edita la insignia
7.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.23: Editar Insignia

Identificador	CU-23	
Nombre	Eliminar Insignia	
Descripción	El Administrador elimina una insignia	
Precondición	El Administrador esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El administrador pulsa en la pestaña Insignias.
	2.	El sistema muestra las insignias del sistema.
	3.	El administrador pulsa en el botón “eliminar“ a la derecha de una de las insignias.
	4.	El sistema elimina la insignia
5.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.24: Eliminar Insignia

4.3.3. Casos de uso del Rol Cliente

Identificador	CU-24	
Nombre	Consultar equipo	
Descripción	El cliente consulta un equipo al que pertenece	
Precondición	El Cliente esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El cliente pulsa en la pestaña Equipos.
	2.	El sistema muestra los equipos equipos a los que pertenece el usuario.
	3.	El cliente pulsa en en un equipo.
	4.	El sistema muestra la información sobre dicho equipo como los miembros, así como los logros y las insignias asociadas
5.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.25: Consultar equipo

Identificador	CU-25	
Nombre	Invitar a Equipo	
Descripción	El cliente invita a otro cliente a un equipo al que pertenece	
Precondición	El Cliente ha seleccionado un equipo y es administrador de dicho equipo	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El cliente rellena un formulario con la información del cliente y pulsa en el botón invitar.
	2.	El sistema añade al nuevo cliente al equipo.
	3.	El caso de uso termina.
Postcondición	el equipo tiene un integrante mas	

Tabla 4.26: Invitar a Equipo

Identificador	CU-26	
Nombre	Eliminar de un Equipo	
Descripción	El cliente invita elimina a otro cliente de un equipo al que pertenece	
Precondición	El Cliente ha seleccionado un equipo y es administrador de dicho equipo	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El cliente pulsa en el botón eliminar al lado de un miembro del equipo
	2.	El sistema elimina cliente al equipo.
	3.	El caso de uso termina.
Postcondición	el equipo tiene un integrante menos	

Tabla 4.27: Eliminar de un Equipo

Identificador	CU-27	
Nombre	Salir de un Equipo	
Descripción	El cliente invita elimina a otro cliente de un equipo al que pertenece	
Precondición	El Cliente ha seleccionado un equipo y NO es administrador de dicho equipo	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El cliente y pulsa en el botón salir.
	2.	El sistema elimina al cliente del equipo.
	3.	El caso de uso termina.
Postcondición	el equipo tiene un integrante menos	

Tabla 4.28: Salir de un Equipo

Identificador	CU-28	
Nombre	Mostrar puntos	
Descripción	El cliente consulta los puntos que tiene en el sistema.	
Precondición	El Cliente esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El cliente entra en la página o pulsa el boton inicio.
	2.	El sistema muestra los puntos en el programa.
	3.	El caso de uso termina.
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.29: Mostrar puntos

Identificador	CU-29	
Nombre	Mostrar Misiones	
Descripción	El cliente consulta las misiones obtenidas	
Precondición	El Cliente esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El cliente selecciona la pestaña de misiones.
	2.	El sistema muestra una pantalla con la lista de Niveles.
	3.	El cliente selecciona uno de los niveles.
	4.	El sistema muestra la lista de Misiones asociadas a dicho nivel
	5.	El cliente selecciona una de las misiones.
	6.	El sistema muestra información de dicho nivel
7.	El caso de uso termina.	
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.30: Mostrar Misiones

Identificador	CU-30	
Nombre	Mostrar insignias	
Descripción	El cliente consulta las insignias obtenidas	
Precondición	El Cliente esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El cliente selecciona la pestaña de Logros.
	2.	El sistema muestra una pantalla con la lista de insignias y logros.
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.31: Mostrar insignias

Identificador	CU-31	
Nombre	Mostrar logros	
Descripción	El cliente consulta los logros obtenidos	
Precondición	El Cliente esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El cliente selecciona la pestaña de Logros.
	2.	El sistema muestra una pantalla con la lista de insignias y logros.
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.32: Mostrar logros

Identificador	CU-32	
Nombre	Mostrar premios	
Descripción	El cliente consulta los premios obtenidos	
Precondición	El Cliente esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El cliente selecciona la pestaña de premios.
	2.	El sistema muestra una pantalla con la lista de premios obtenidos.
Postcondición	ninguna	
Secuencia Alternativa	Paso	Acción
	1.1.	Si el cliente quiere canjear un premio.
	1.1.1	El cliente pulsa en un premio.
	1.1.2	El sistema muestra un código QR único .
	1.1.3	El cliente muestra al dependiente dicho qr al dependiente y este hace las operaciones pertinentes para efectuar dicho premio.
1.1.4	El sistema elimina dicho premio de la base de datos.	

Tabla 4.33: Mostrar Premios

Identificador	CU-33	
Nombre	Mostrar progreso	
Descripción	El cliente consulta su progreso en las misiones	
Precondición	El Cliente esta logueado en el sistema	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1.	El cliente entra en la página o pulsa el botón inicio.
	2.	El sistema muestra un mapa con el progreso del jugador.
Postcondición	ninguna	

Tabla 4.34: Mostrar Progreso

4.4. Diagramas de secuencia

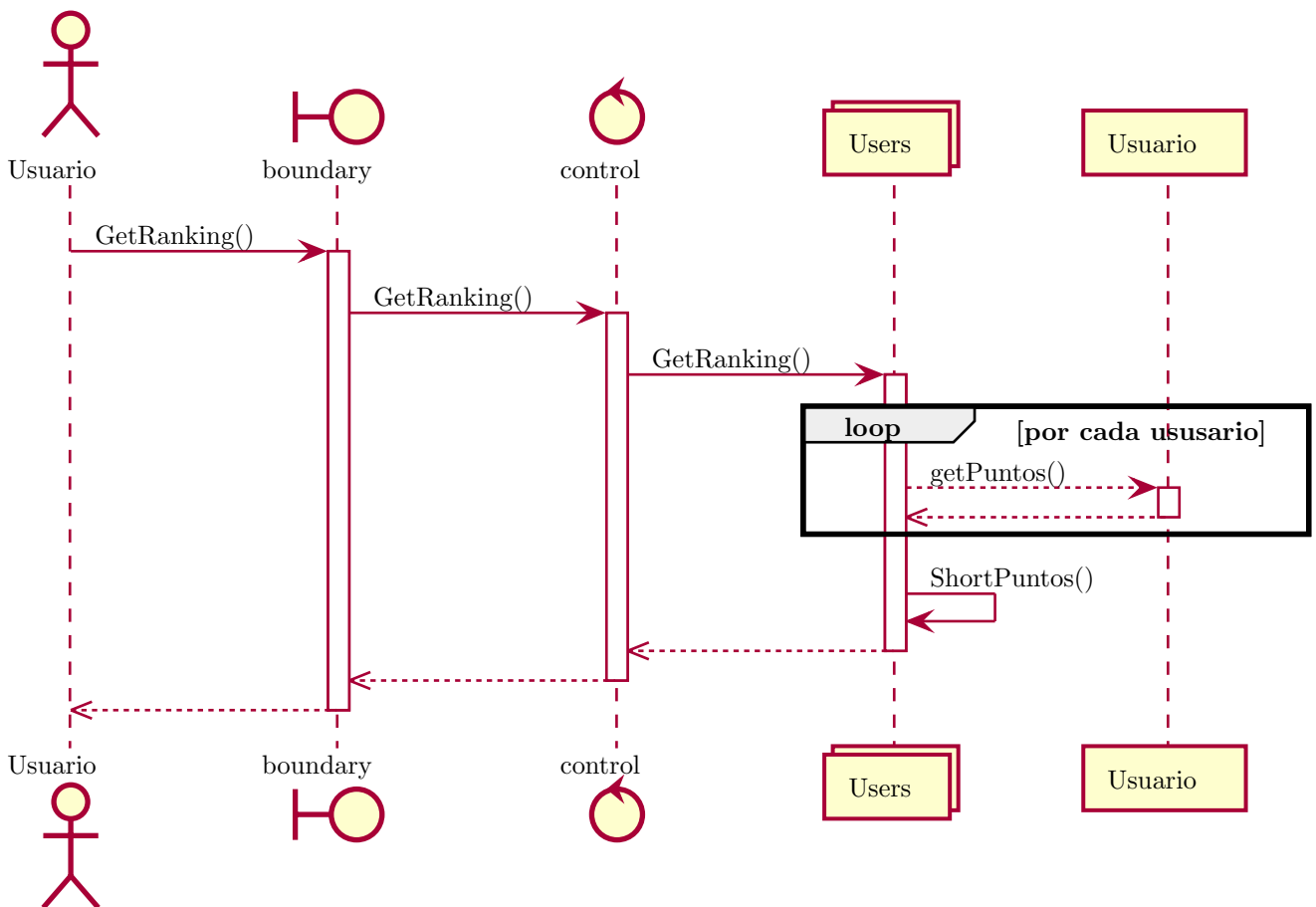


Figura 4.7: Diagrama de secuencia de mostrar ranking

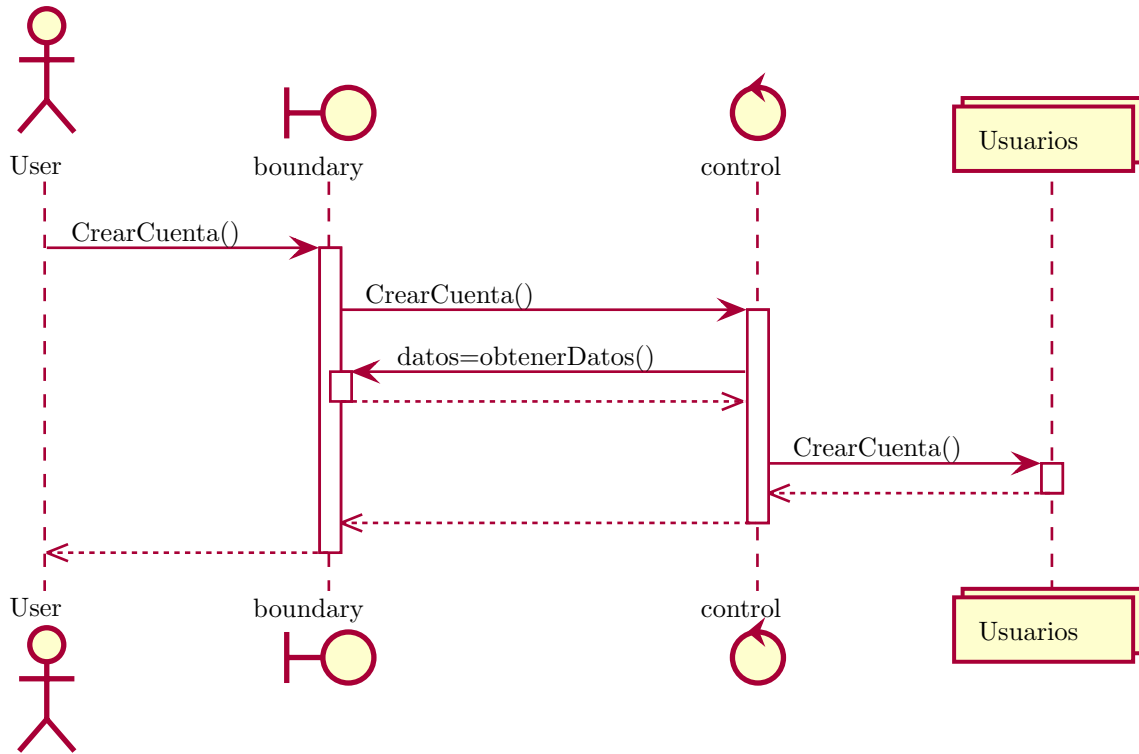


Figura 4.8: Diagrama de secuencia de registrarse

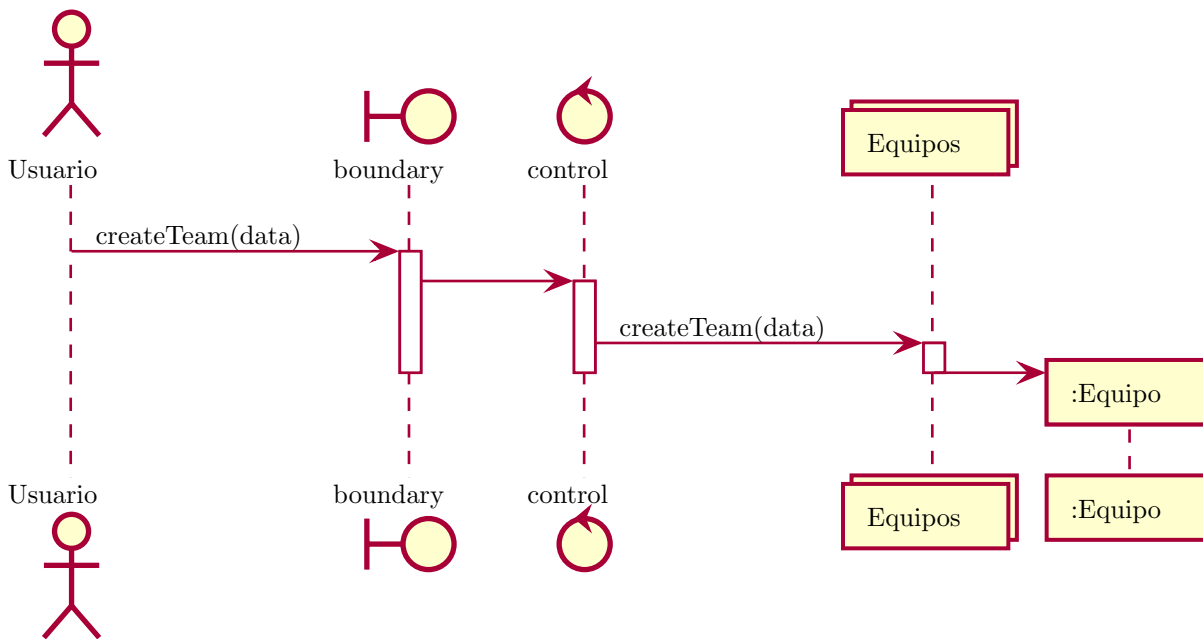


Figura 4.9: Diagrama de secuencia de crear equipo

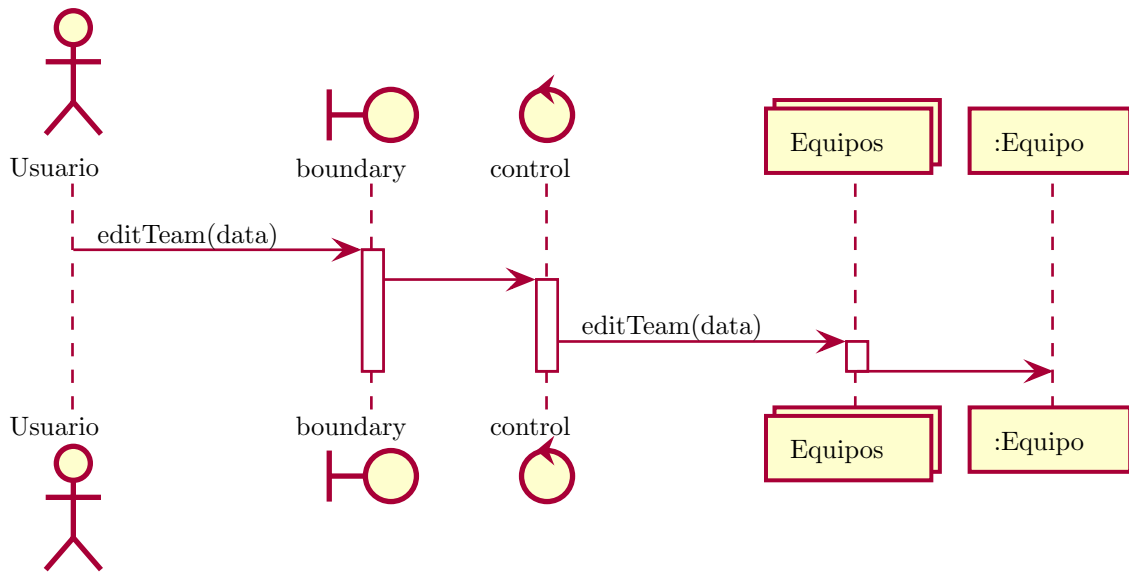


Figura 4.10: Diagrama de secuencia de editar equipo

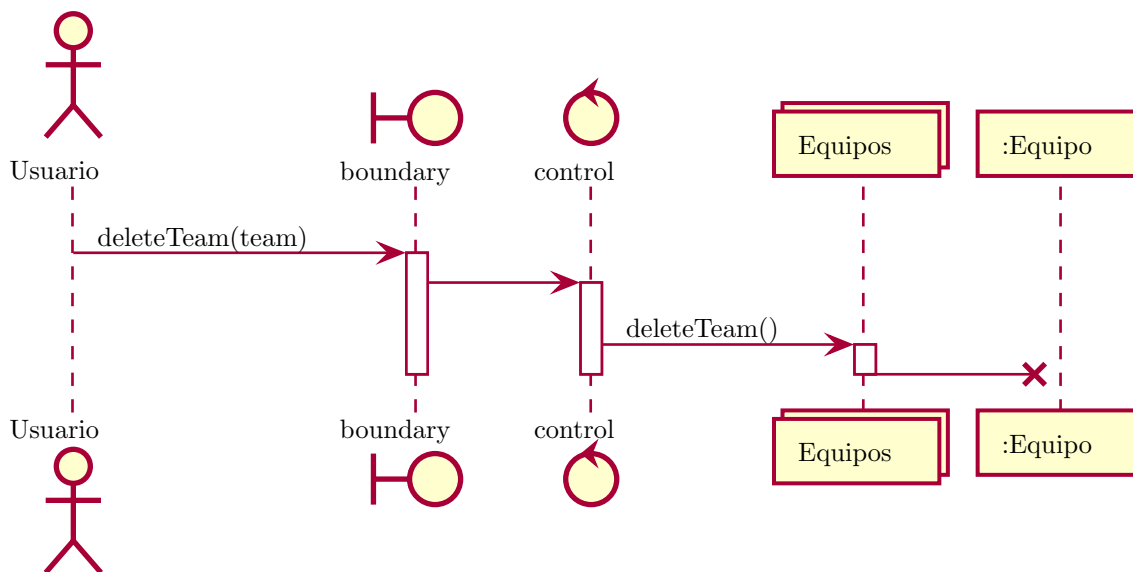


Figura 4.11: Diagrama de secuencia de eliminar equipo

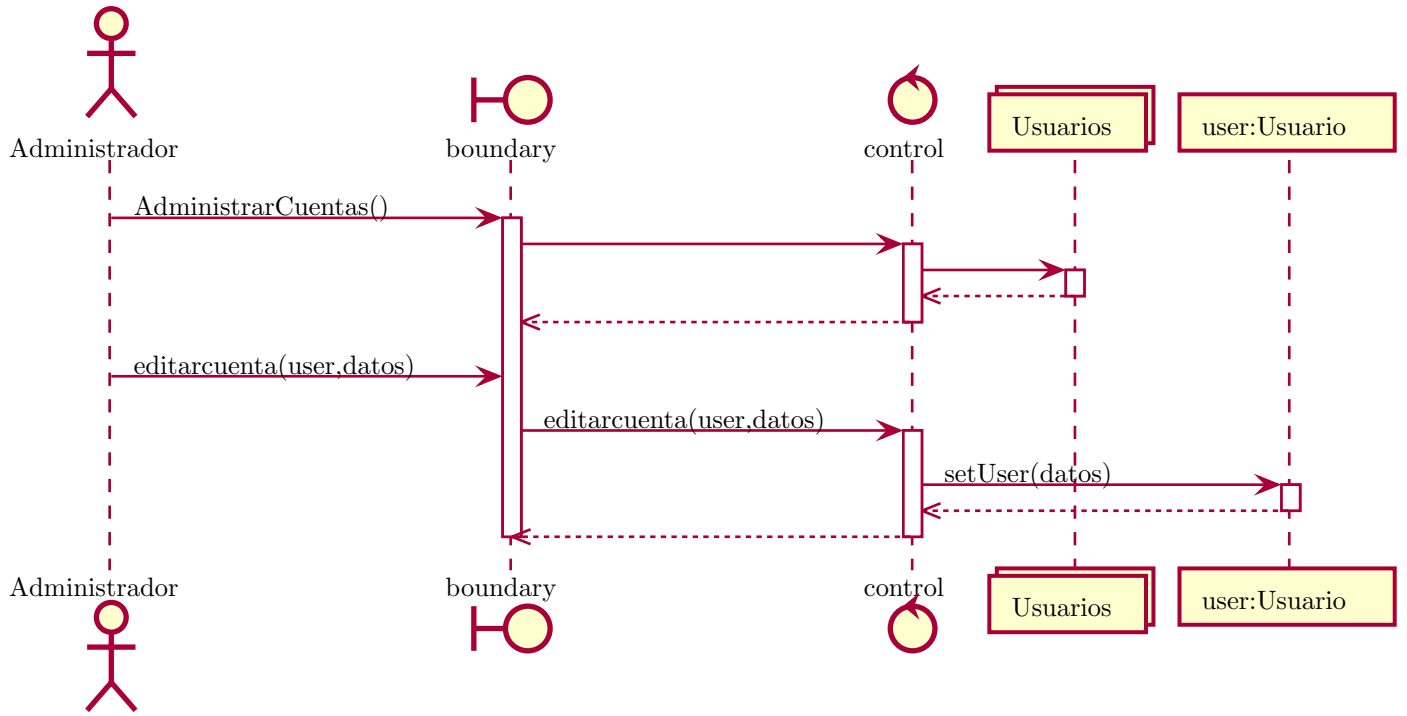


Figura 4.12: Diagrama de secuencia de editar usuario

generated by Plantuml 1.2018.03

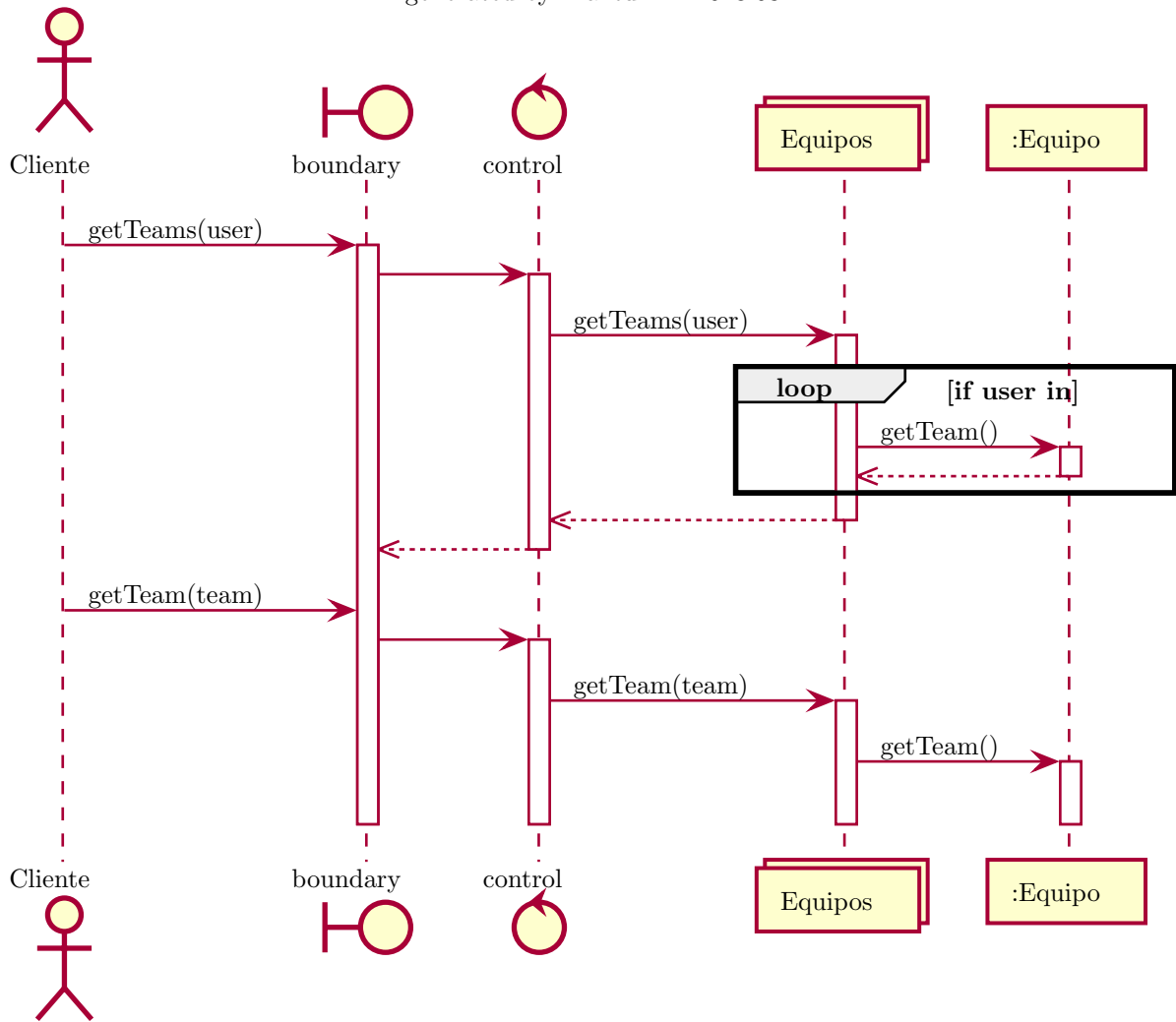


Figura 4.28: Diagrama de secuencia de consultar equipo

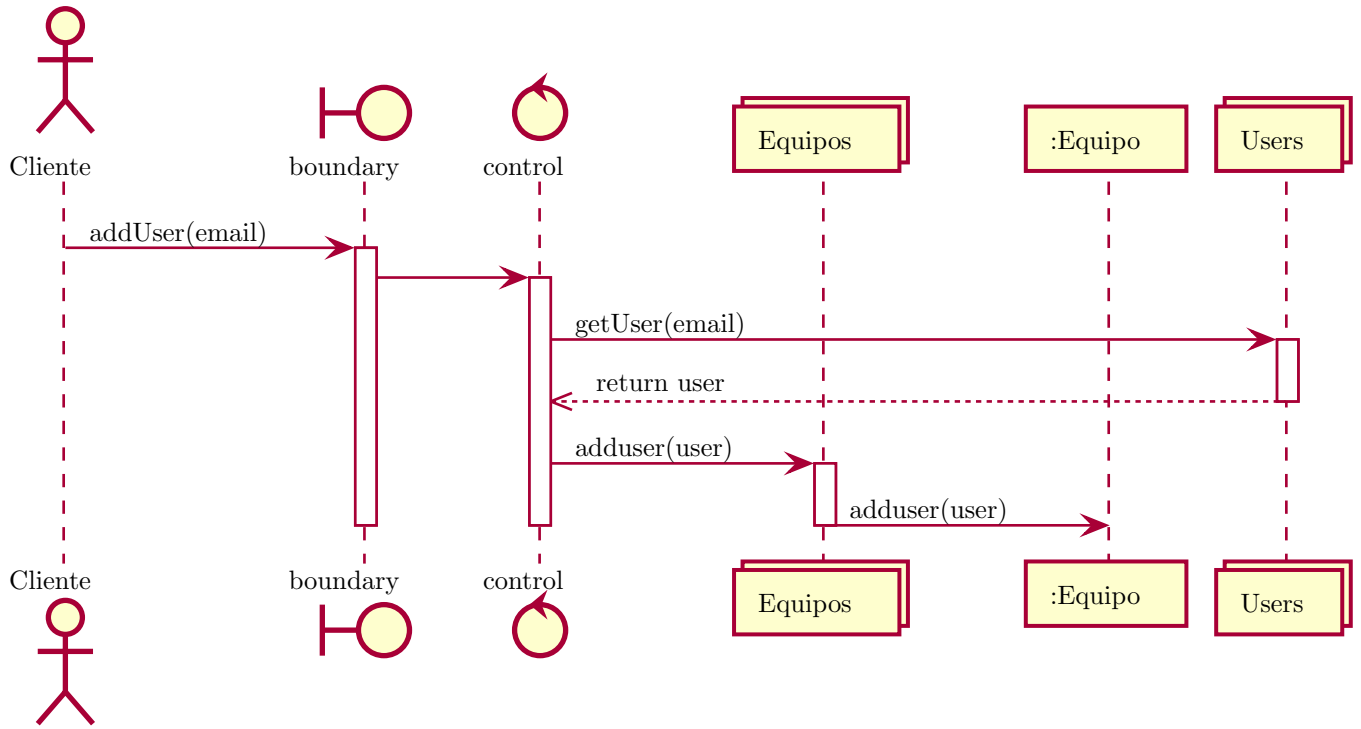


Figura 4.29: Diagrama de secuencia de invitar a equipo

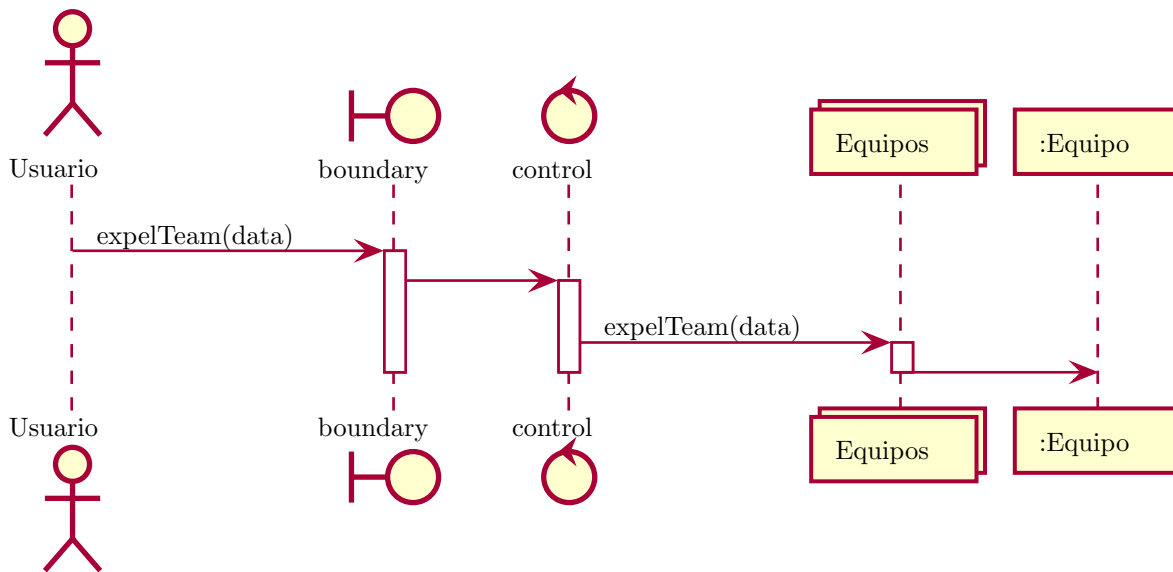


Figura 4.30: Diagrama de secuencia de eliminar de un equipo

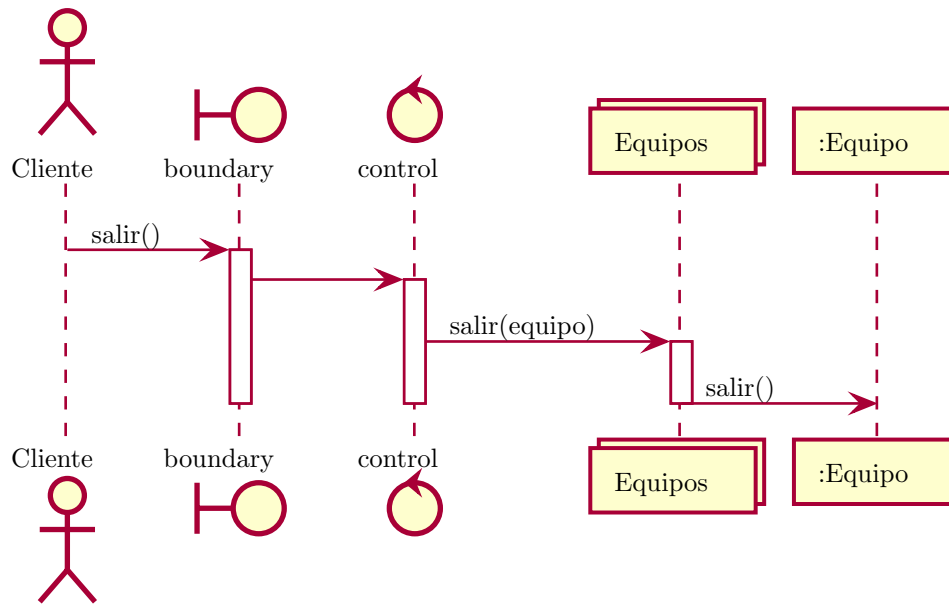


Figura 4.31: Diagrama de secuencia de salir de equipo

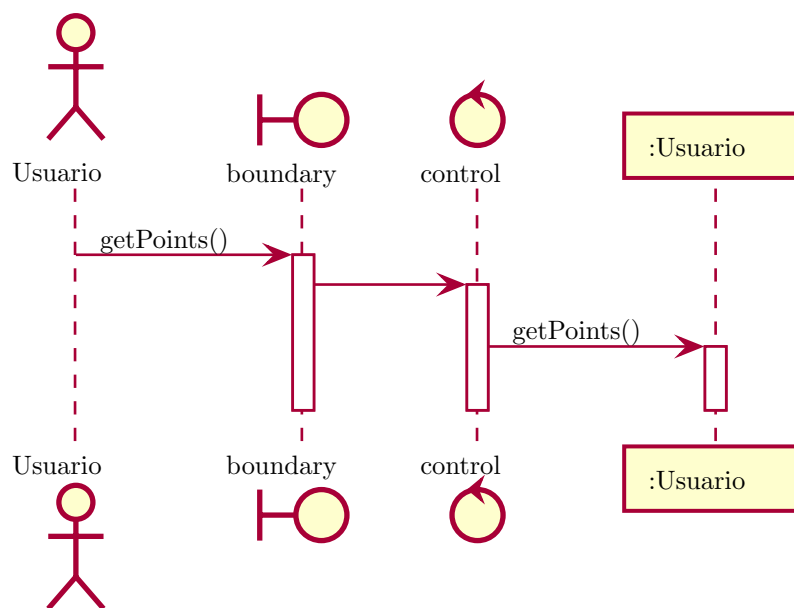


Figura 4.32: Diagrama de secuencia de mostrar puntos

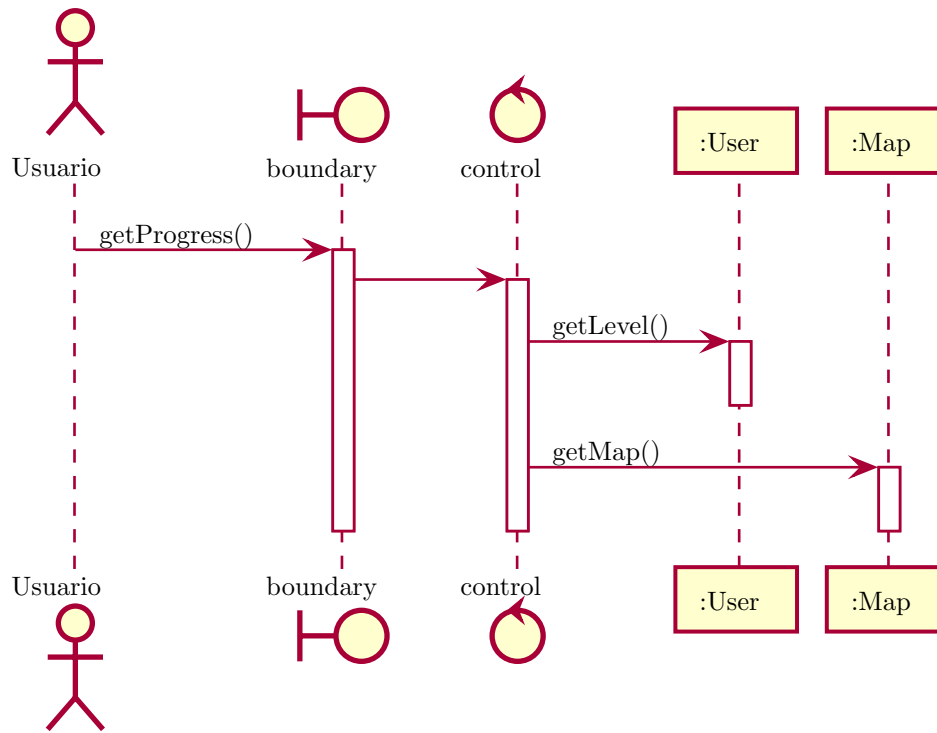


Figura 4.33: Diagrama de secuencia de mostrar progreso

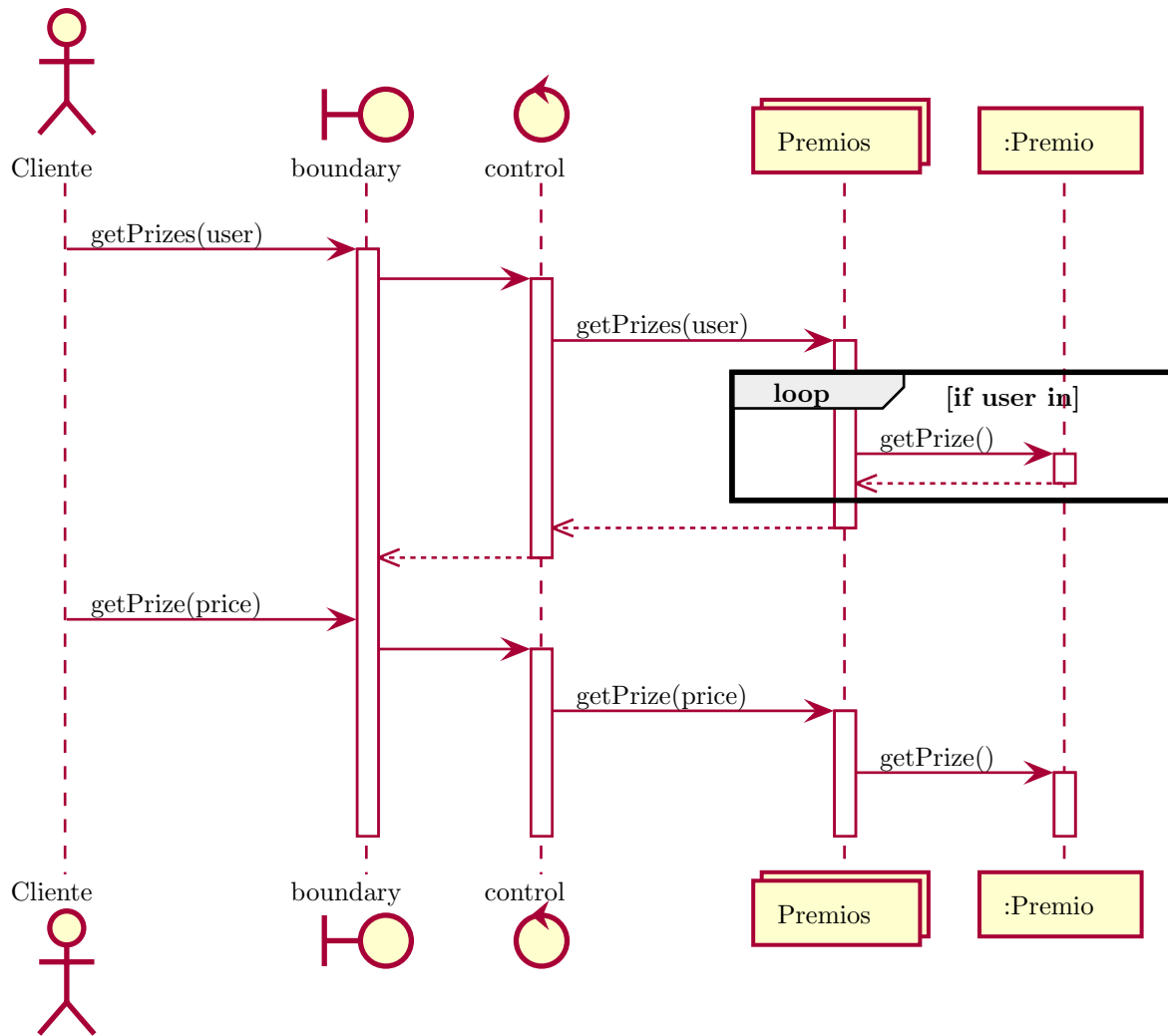


Figura 4.34: Diagrama de secuencia de mostrar Premios

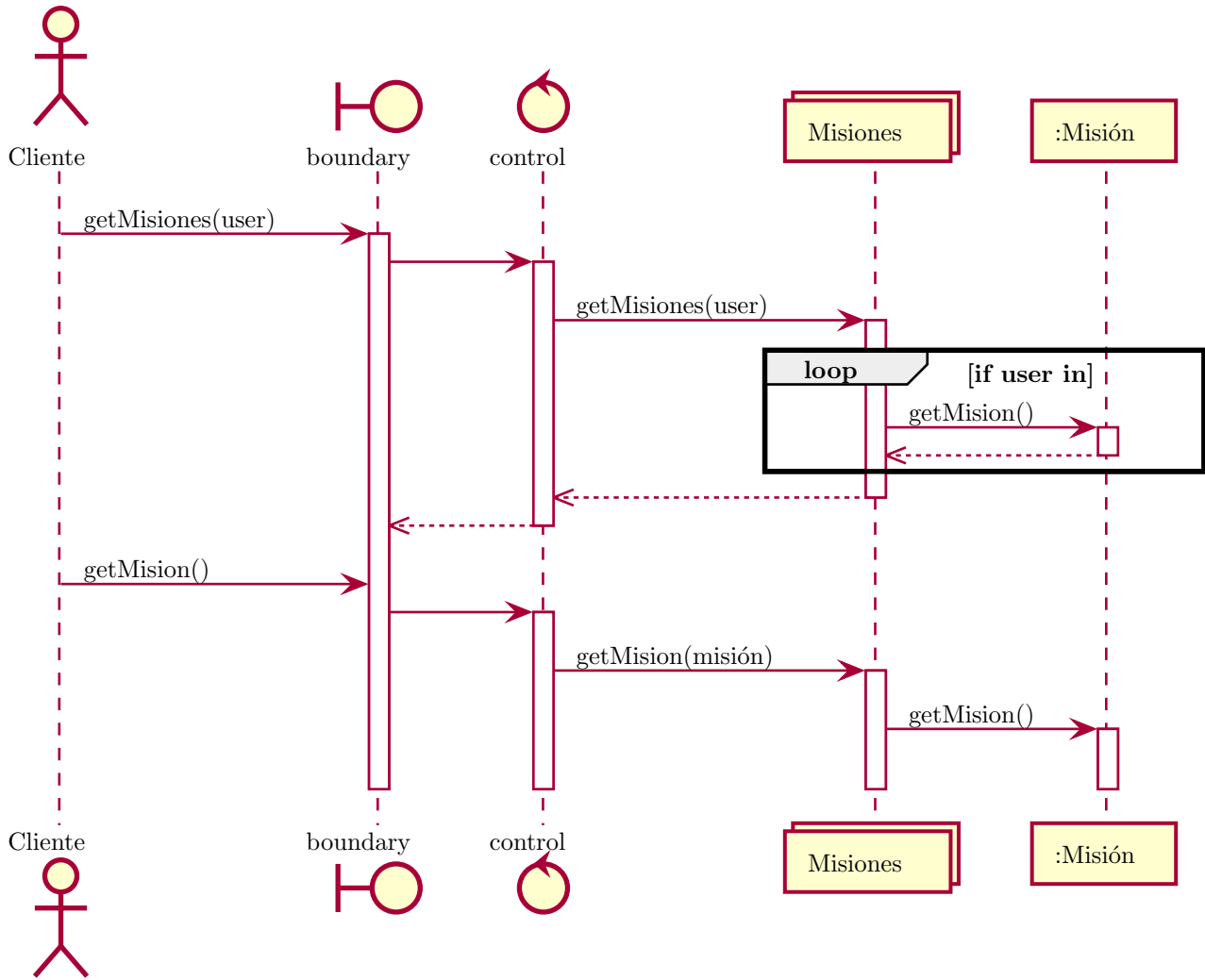


Figura 4.35: Diagrama de secuencia de mostrar misiones

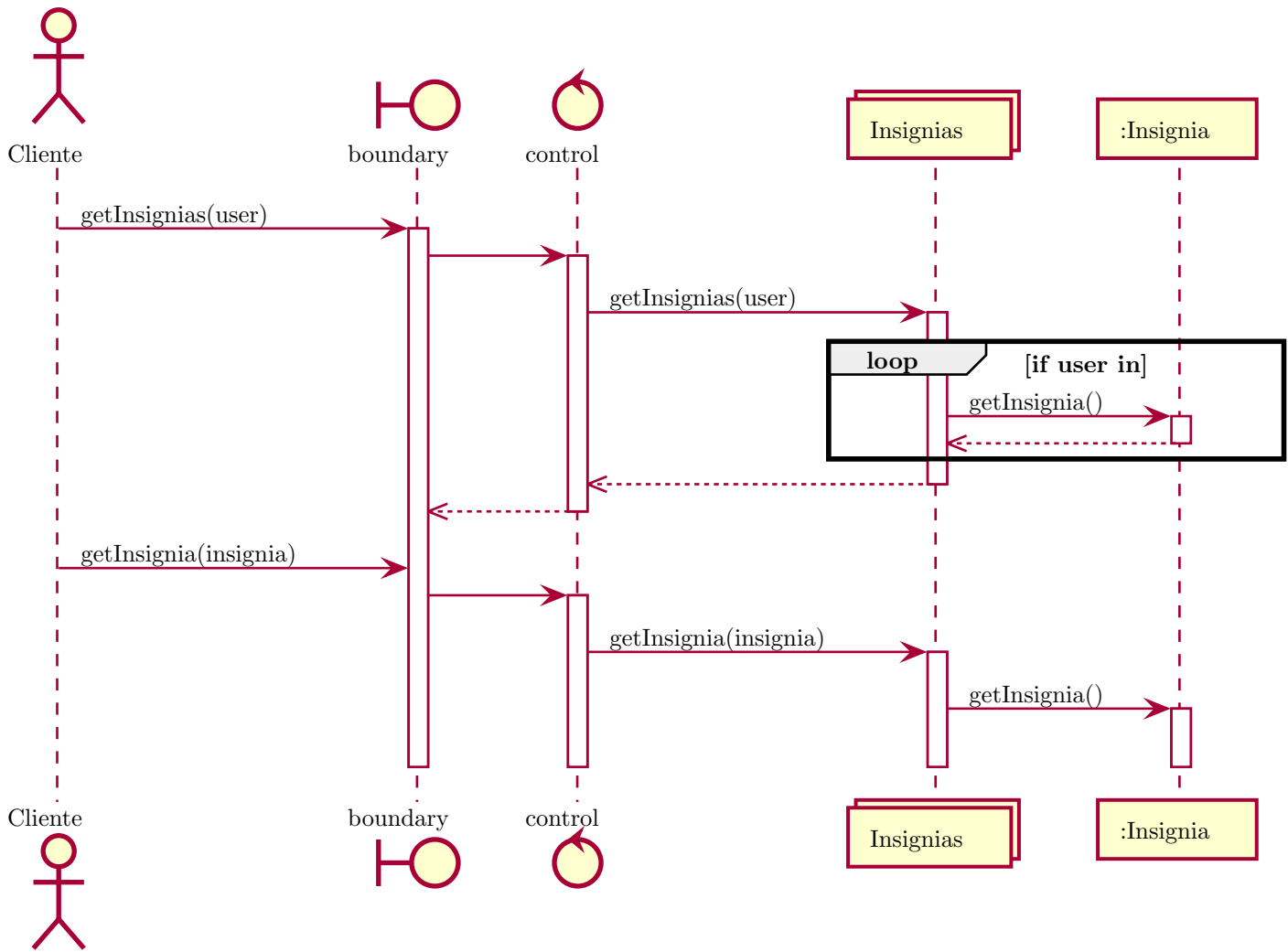


Figura 4.36: Diagrama de secuencia de mostrar insignias

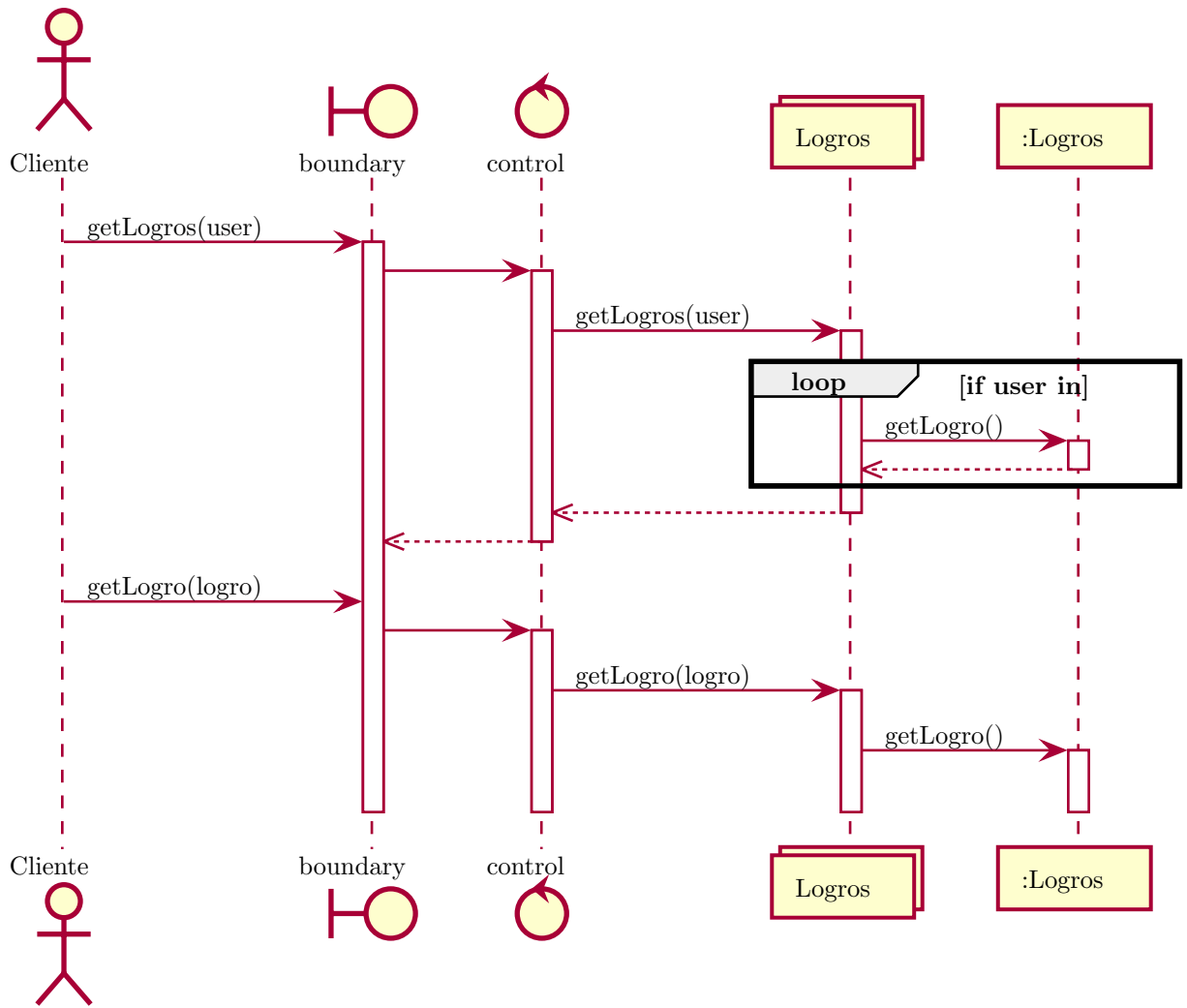


Figura 4.37: Diagrama de secuencia de mostrar logros

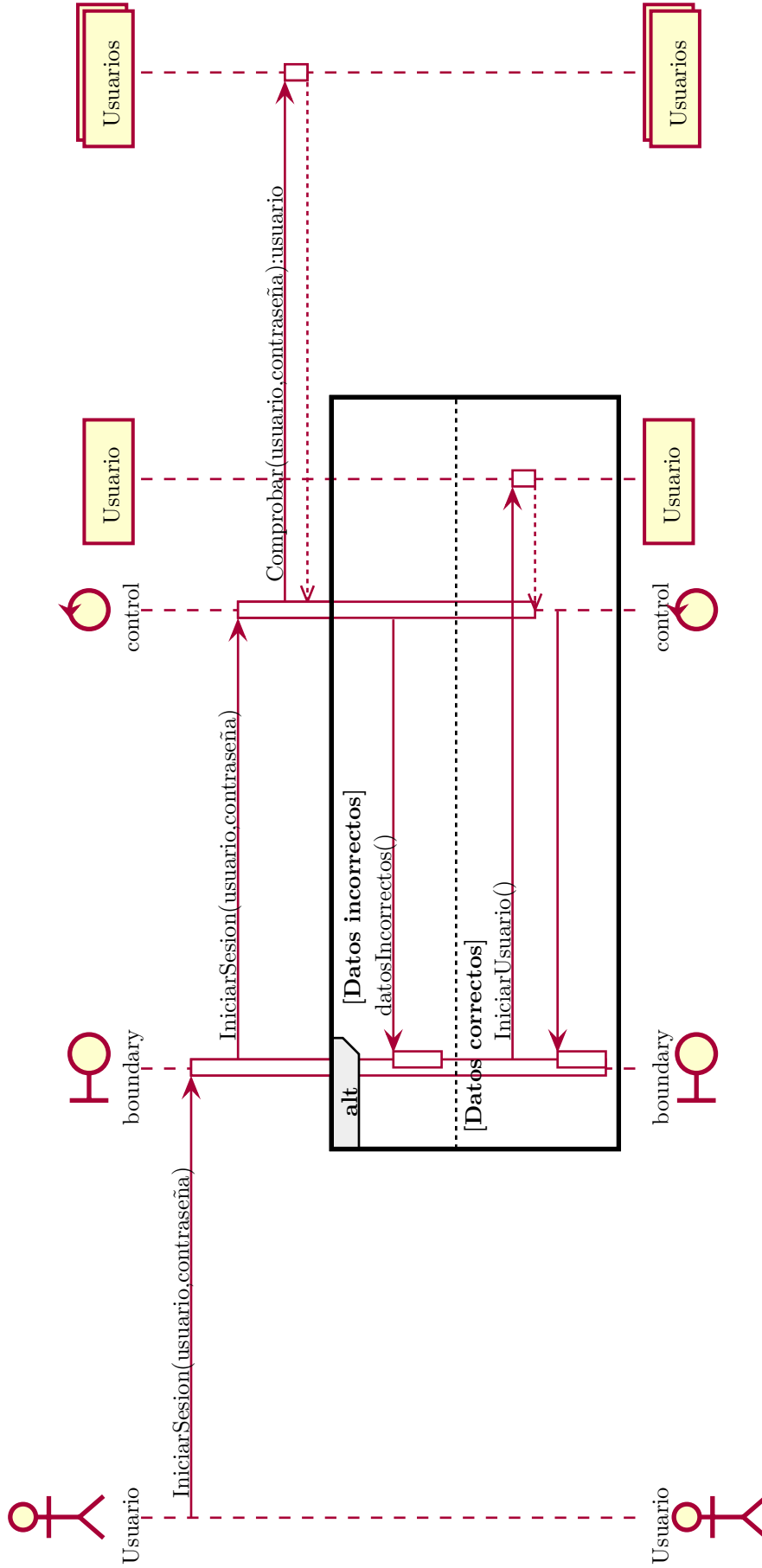


Figura 4.5: Diagrama de secuencia de iniciar sesión

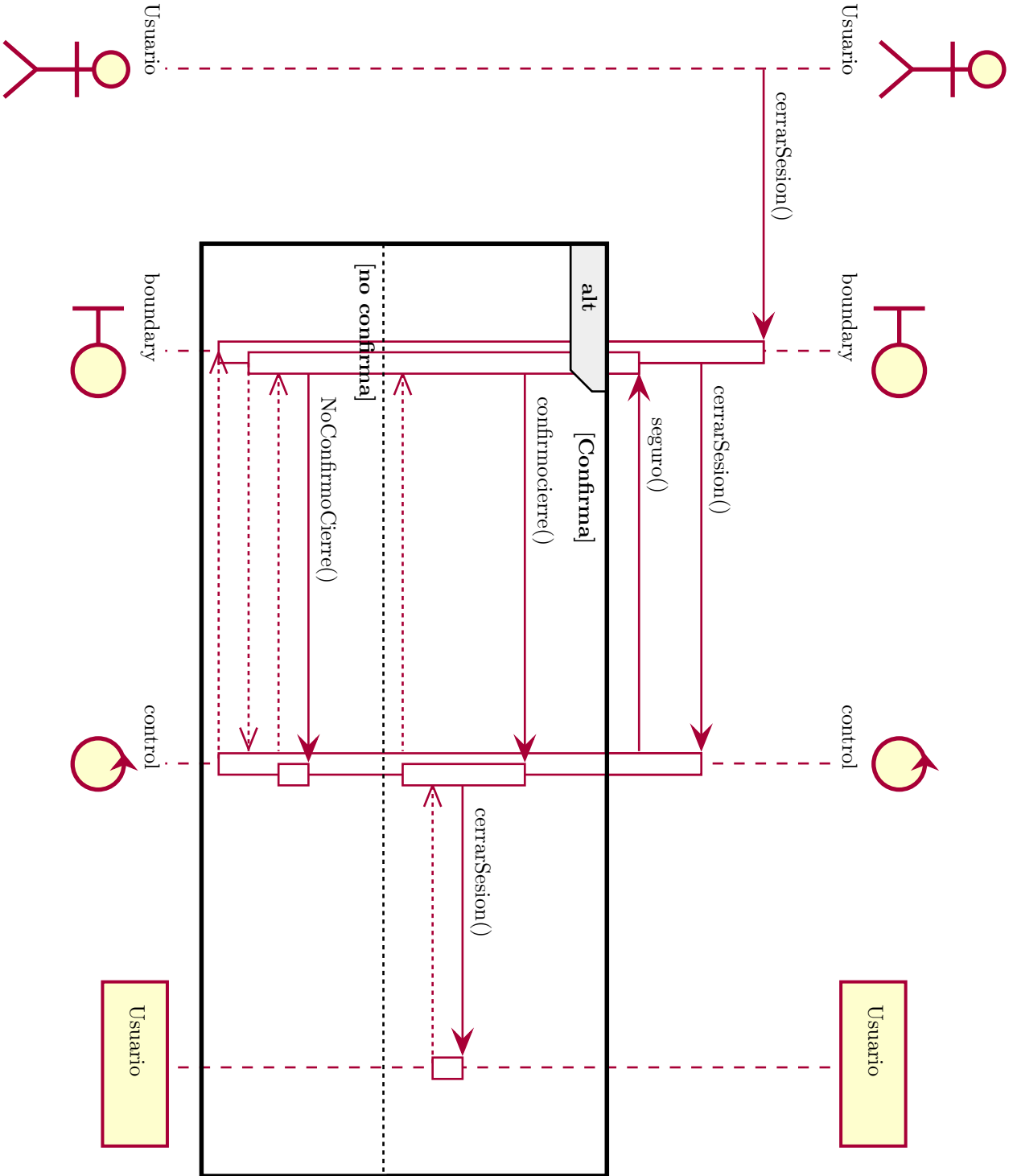


Figura 4.6: Diagrama de secuencia de cerrar sesión

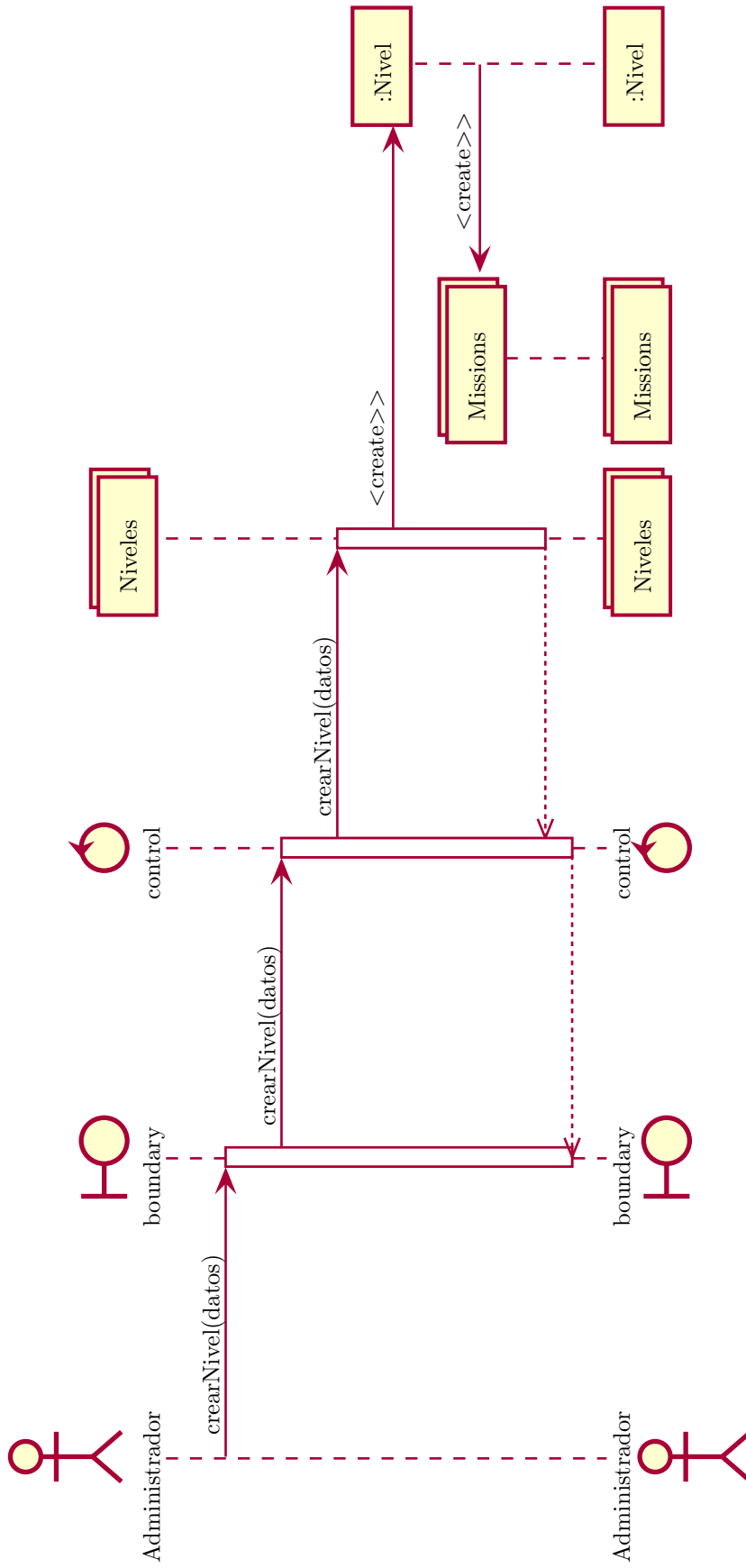


Figura 4.13: Diagrama de secuencia de crear Nivel

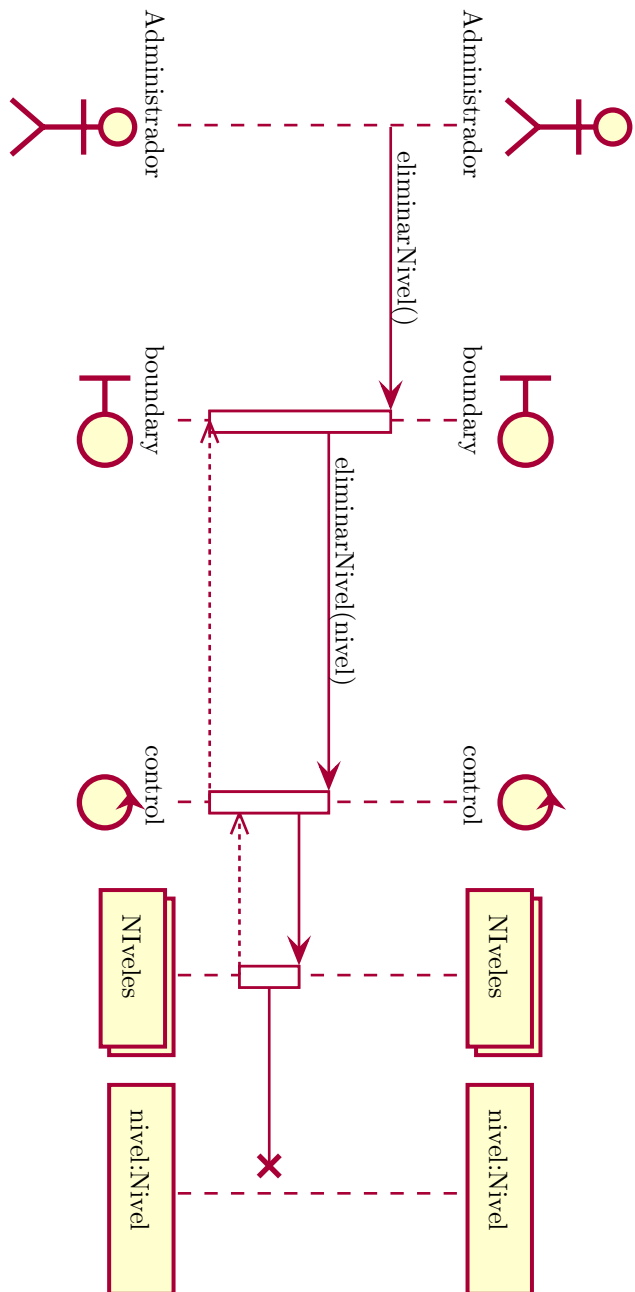


Figura 4.15: Diagrama de secuencia de eliminar nivel

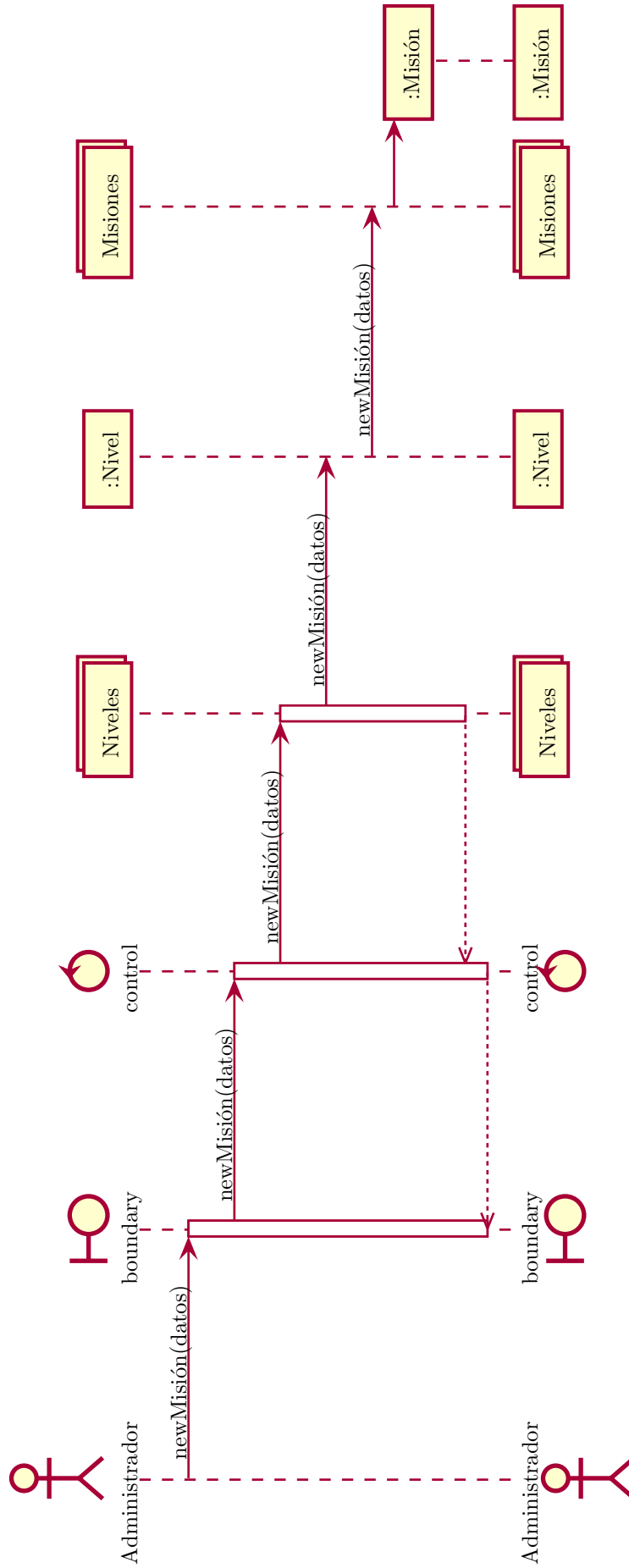


Figura 4.16: Diagrama de secuencia de crear Misión

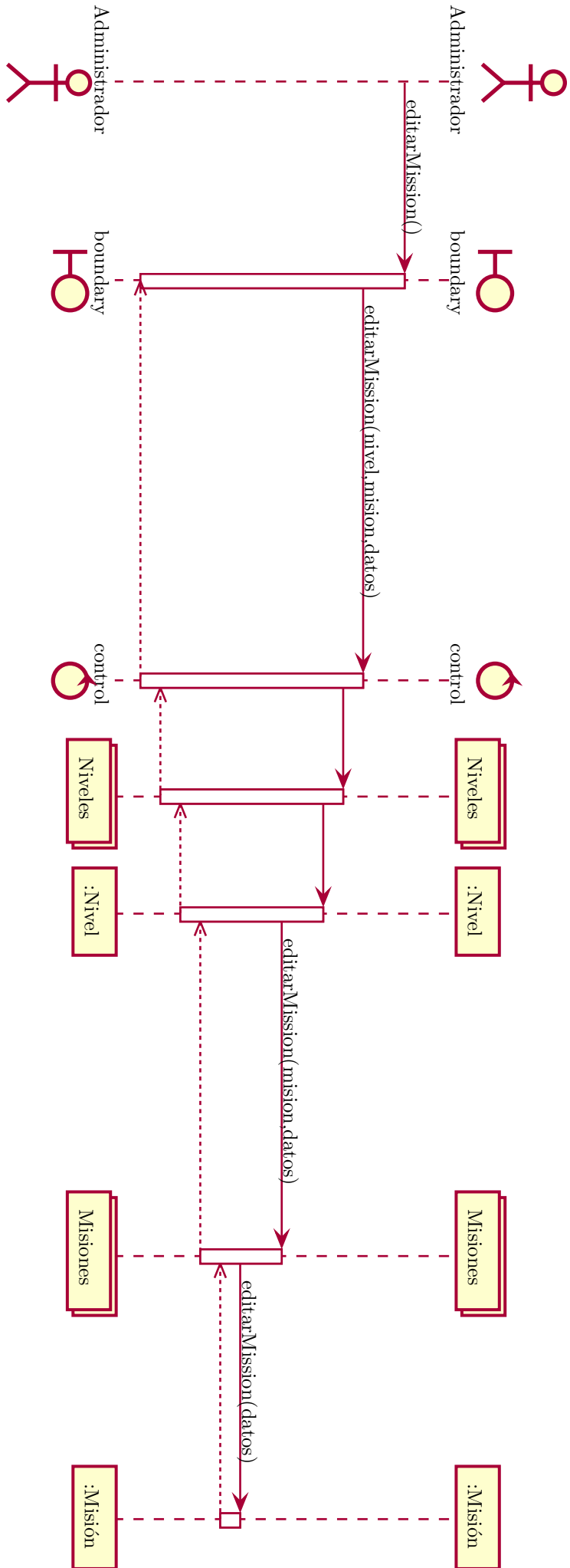


Figura 4.17: Diagrama de secuencia de editar Misión

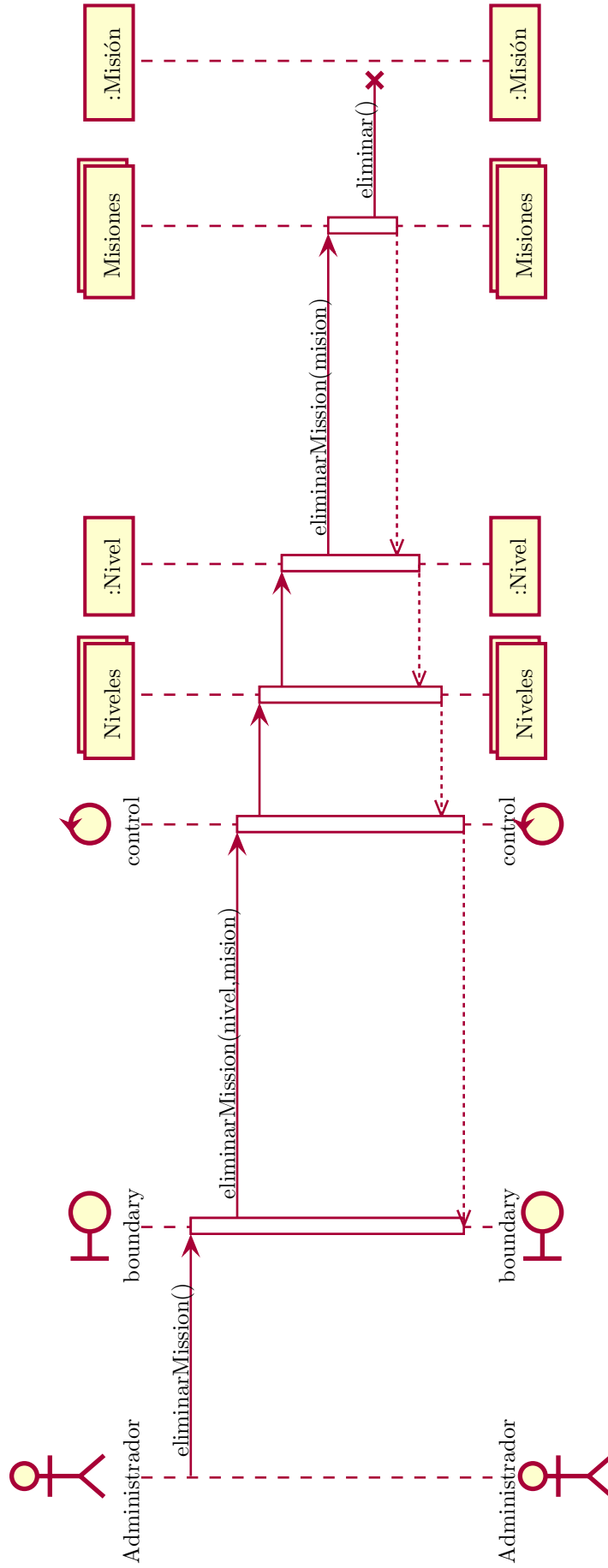


Figura 4.18: Diagrama de secuencia de eliminar Misión

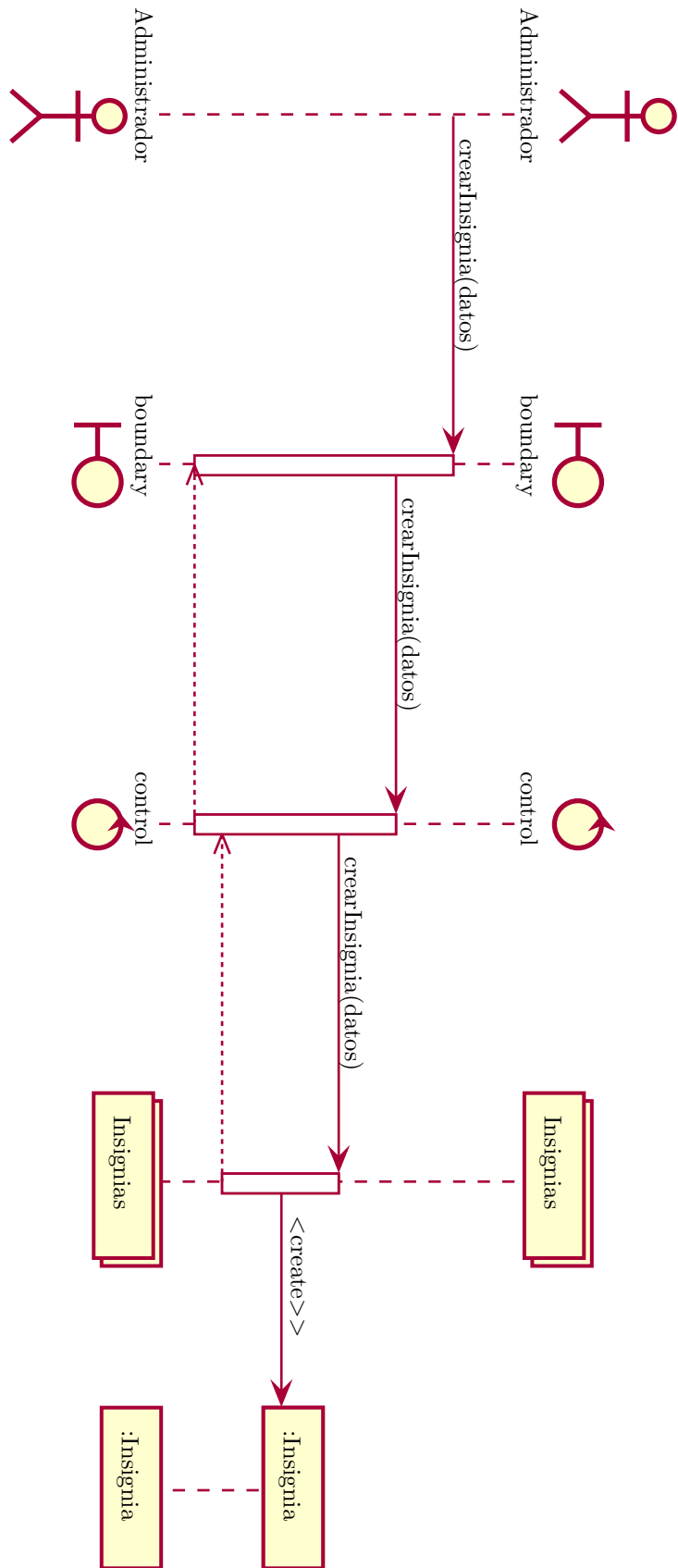


Figura 4.19: Diagrama de secuencia de crear insignia

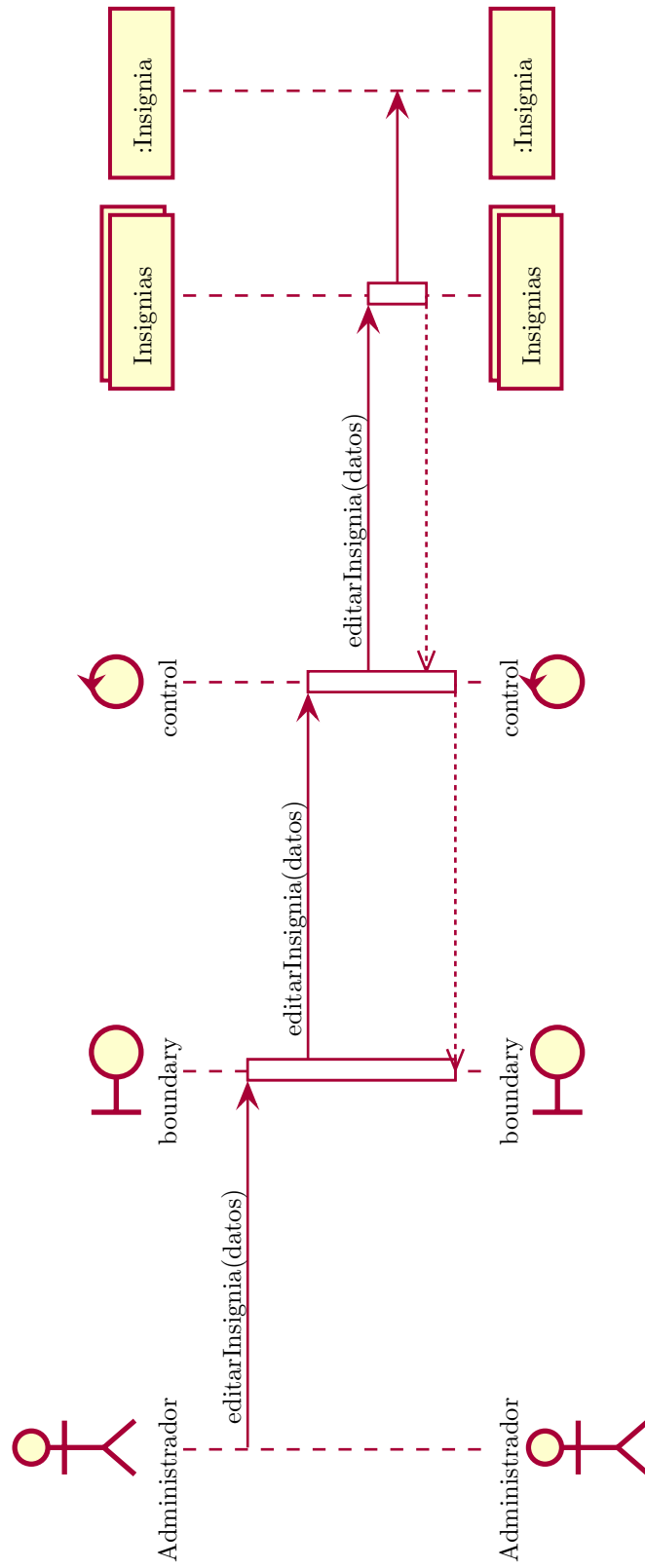


Figura 4.20: Diagrama de secuencia de editar insignia

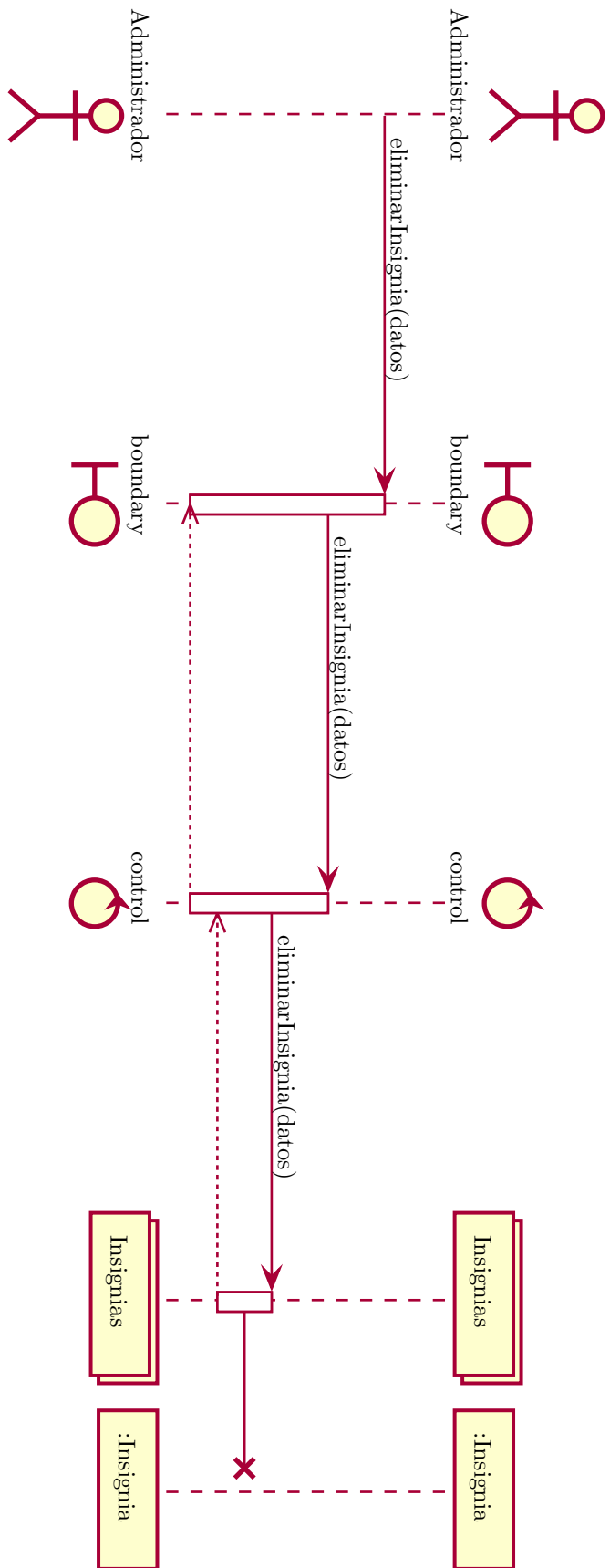


Figura 4.21: Diagrama de secuencia de eliminar insignia

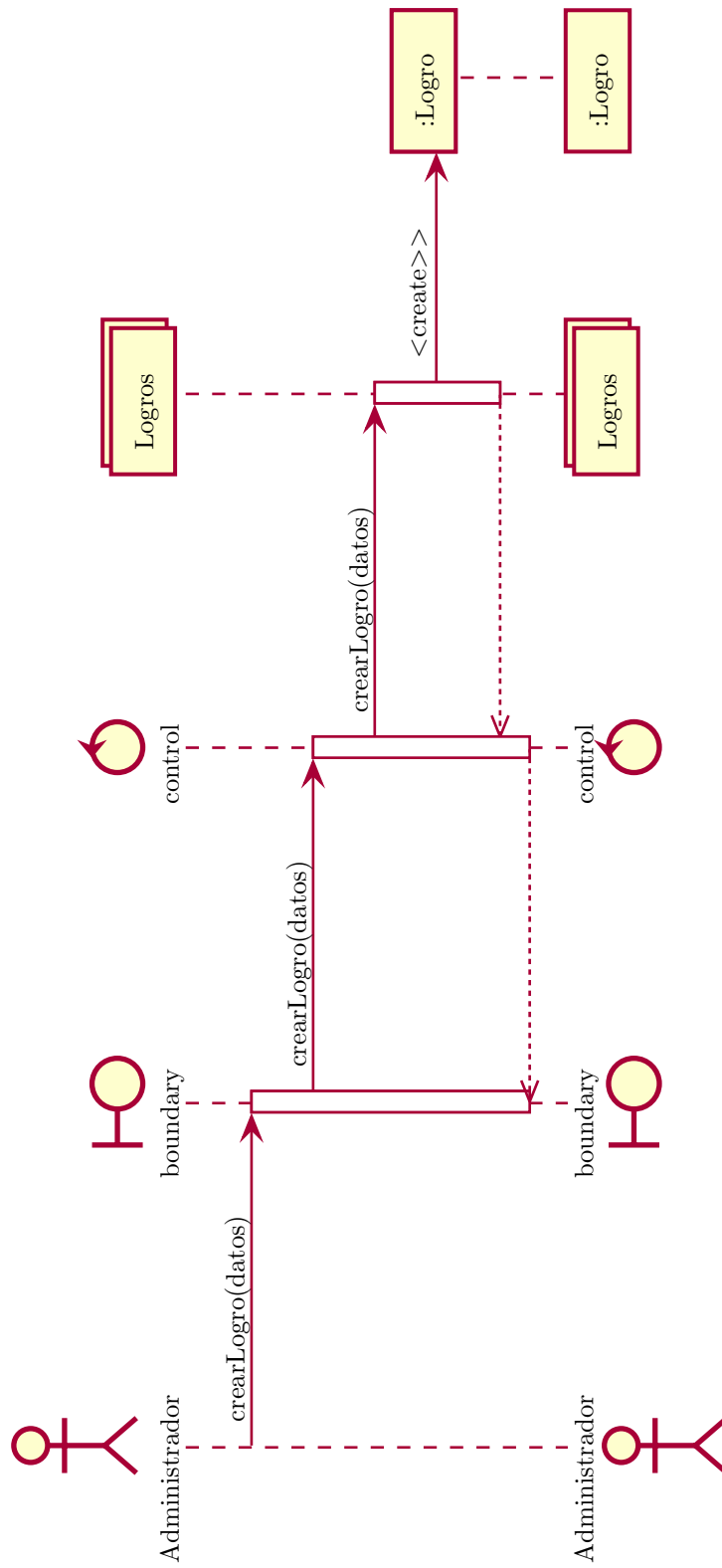


Figura 4.22: Diagrama de secuencia de crear logro

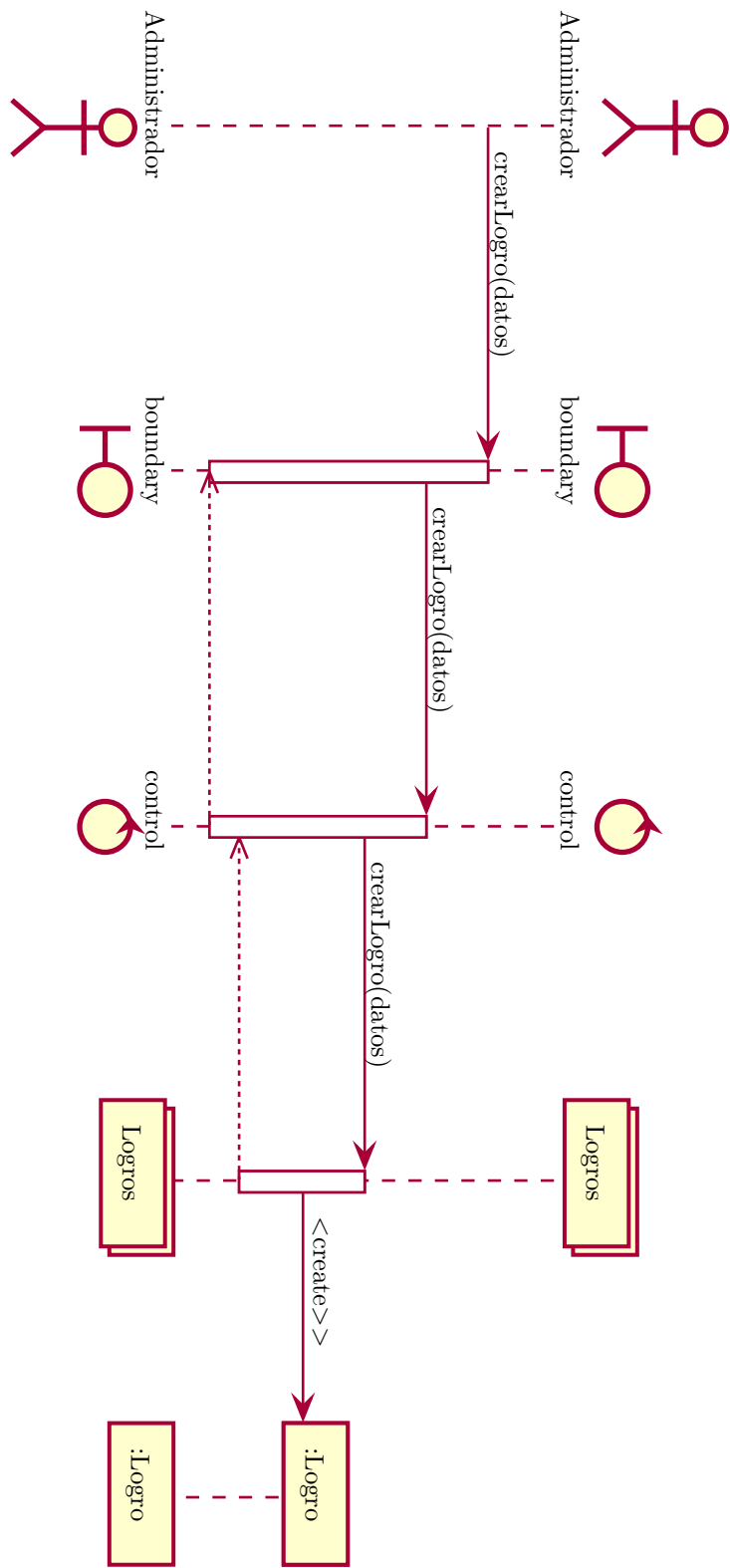


Figura 4.23: Diagrama de secuencia de editar logro

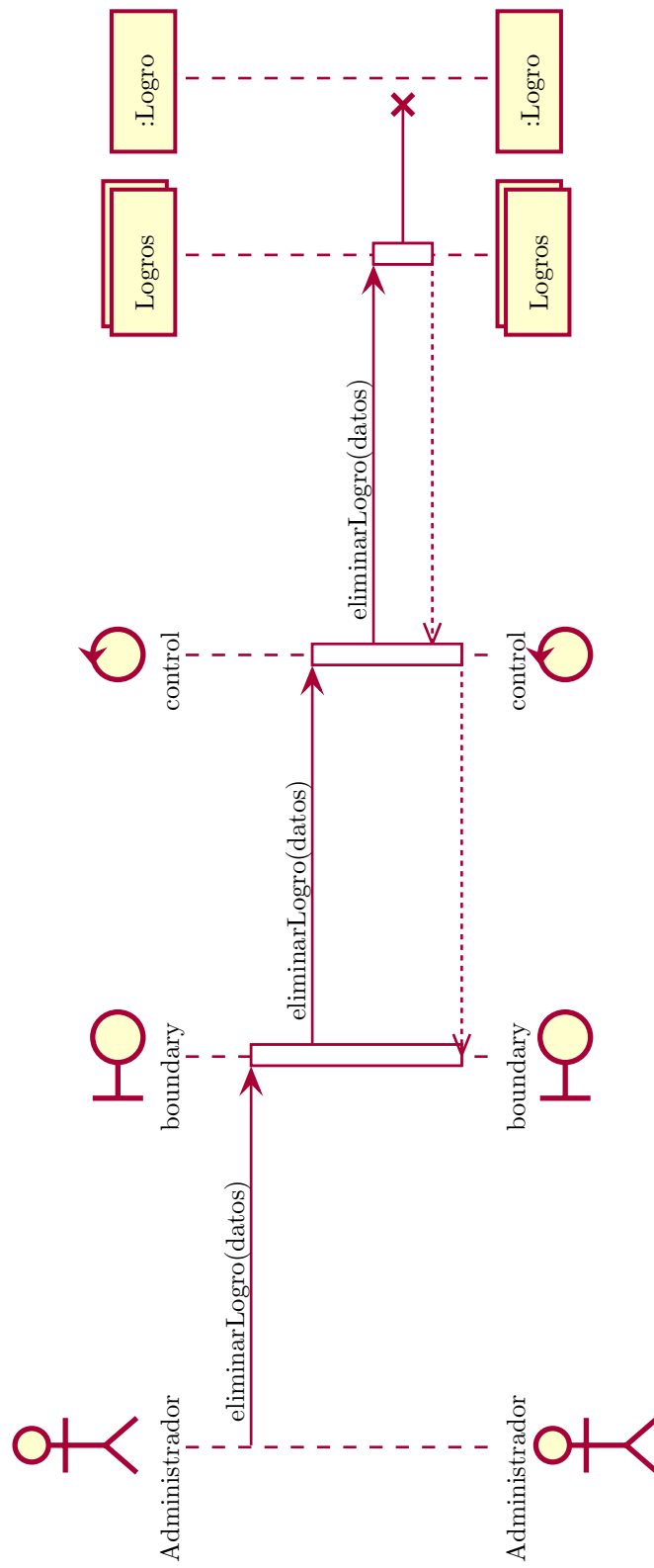


Figura 4.24: Diagrama de secuencia de eliminar logro

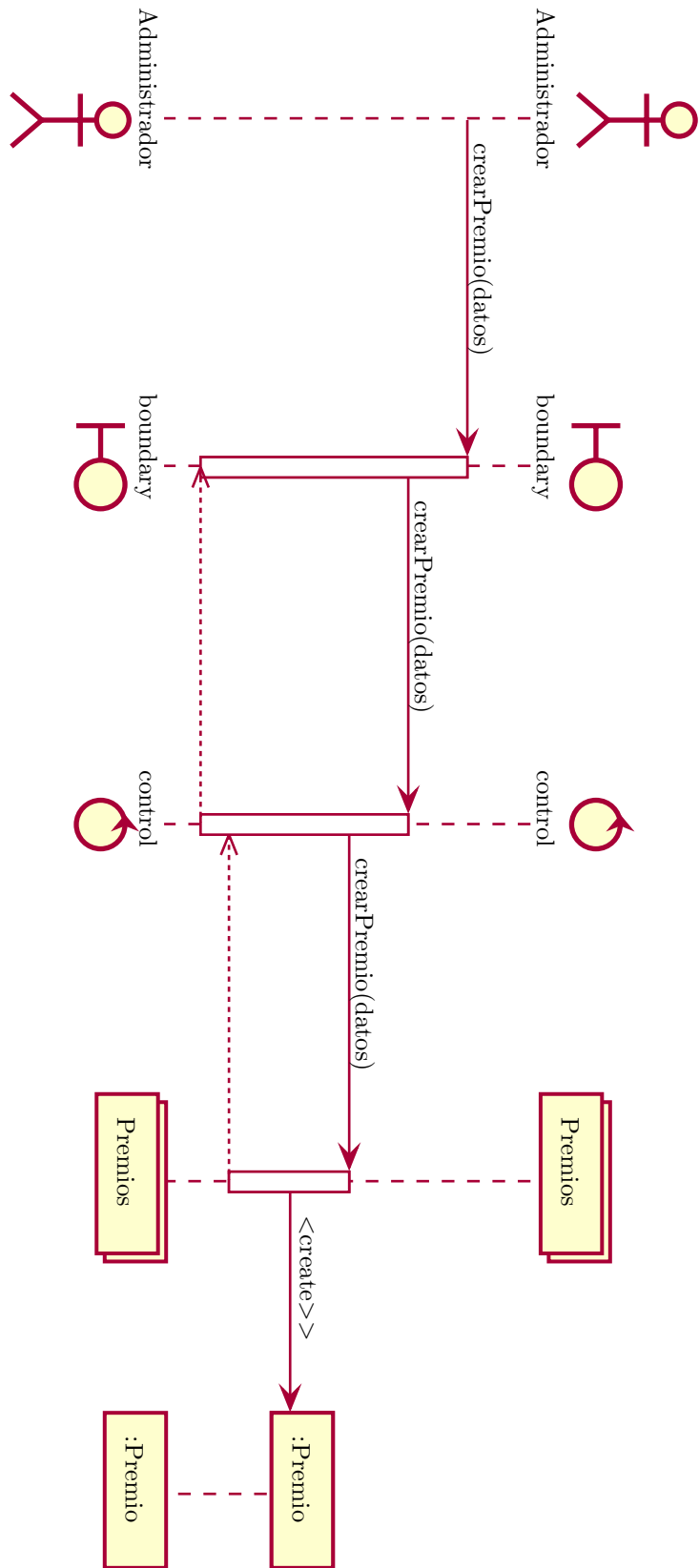


Figura 4.25: Diagrama de secuencia de crear premio

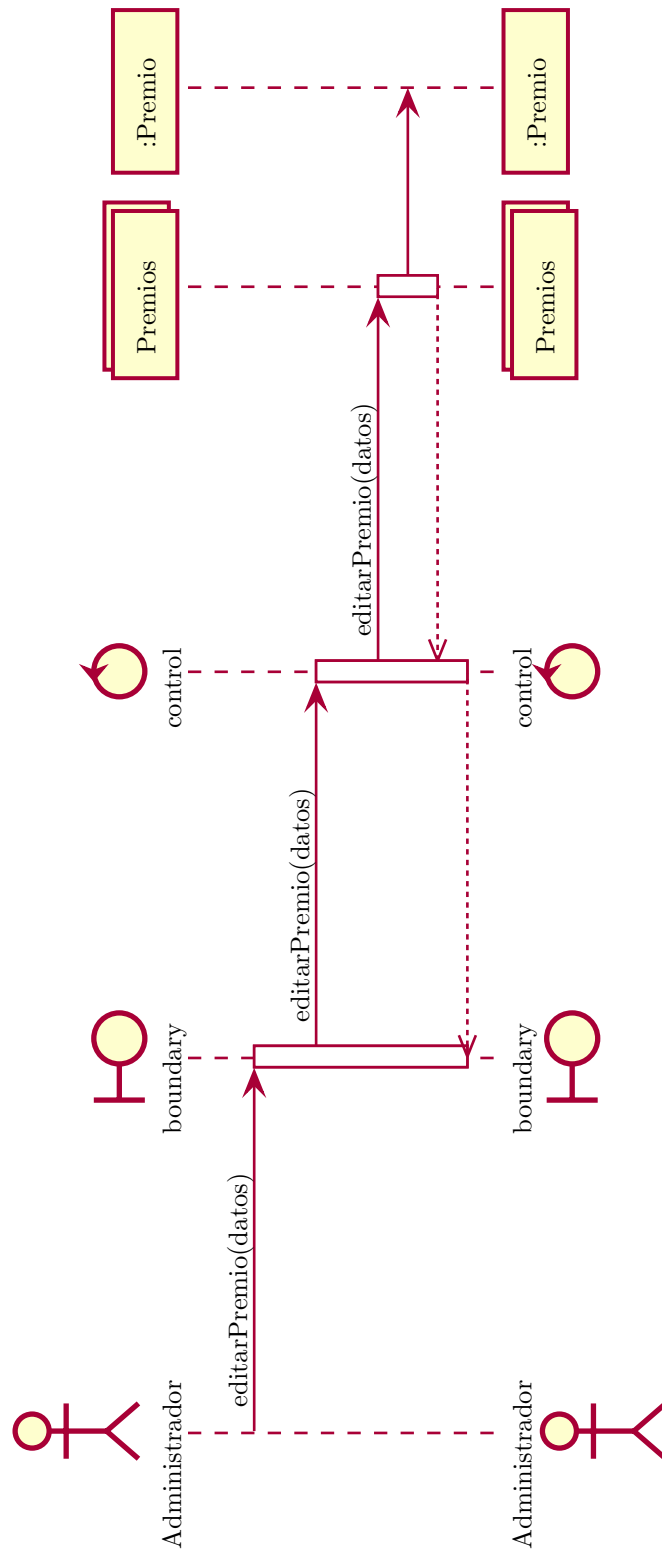


Figura 4.26: Diagrama de secuencia de editar premio

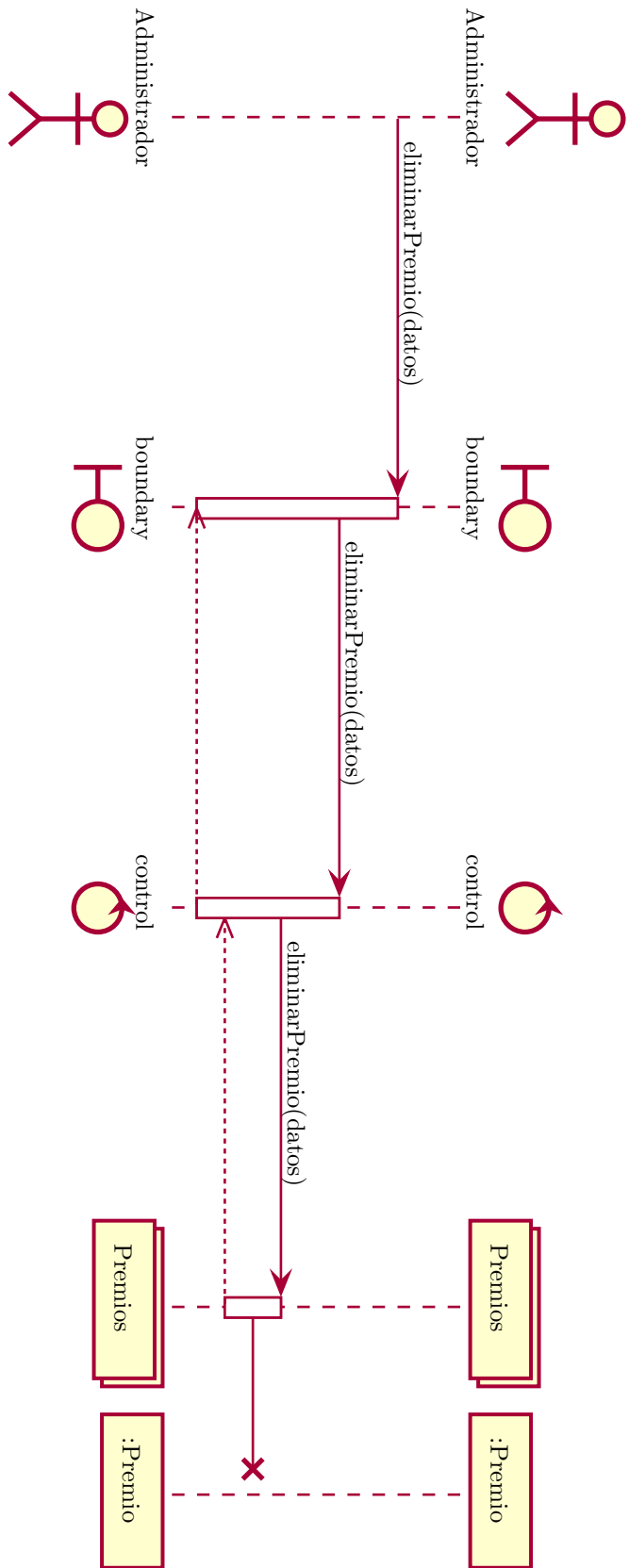


Figura 4.27: Diagrama de secuencia de eliminar premio

Capítulo 5

Diseño

En este apartado se mostrará y explicarán la arquitectura lógica y física del sistema, así como los paquetes que componen el sistema y sus clases, y el diseño de la base de datos.

5.1. Arquitectura lógica

5.1.1. Patrón MVVM

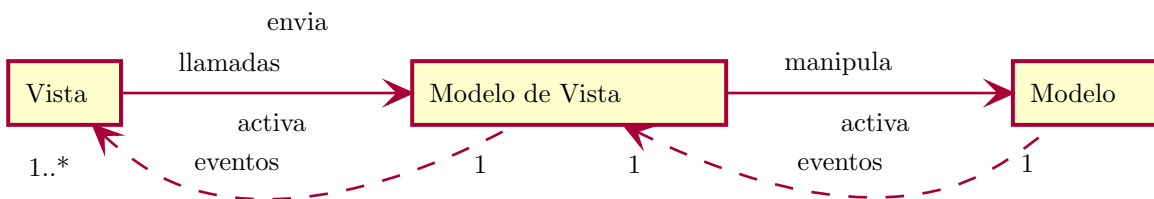


Figura 5.1: Patrón mvvm

El Patrón Modelo, Vista, Modelo de la vista (Model View View Model), es un patrón orientado a desacoplar totalmente la interfaz del modelo de negocio. Diseñado para Microsoft presentation foundation y la plataforma Silverlight. Este patrón consta de: [mvvmmvp]

- **Modelo:** contiene todo el modelo de negocio
- **Vista:** define la presentación la estructura y la apariencia de lo que ve el usuario
- **Modelo de la Vista:** separa la vista del modelo y contiene métodos para manipular el modelo

5.1.2. Diferencias con MVP

El Patrón Modelo, Vista, presentador es otro patrón software diseñado para microsoft .NET basado en el patrón “Modelo Vista Controlador” de Martin Fowler[Fow02] y se basa en 3 elementos similares

- **Modelo:** contiene todo el modelo de negocio
- **Vista:** define la presentación la estructura y la apariencia de lo que ve el usuario
- **Presentador:** separa la vista del modelo y se dedica a preparar los elementos a mostrar del modelo

Entonces, ¿en que se diferencian? El Modelo de la Vista aparte de ser un elemento intermedio, esta estrechamente relacionado con la vista, cualquier cambio en el modelo resulta en un cambio en la vista por lo que se produce una

sincronización implícita (Data Binding)

5.2. Diseño de la base de Datos

Como se ha indicado en secciones anteriores, se ha decidido utilizar Firebase como motor de bases de datos. En concreto, Firebase Firestore, además de Firebase Auth y Firebase Storage lo que nos proporciona un soporte completo para nuestro modelo de dominio

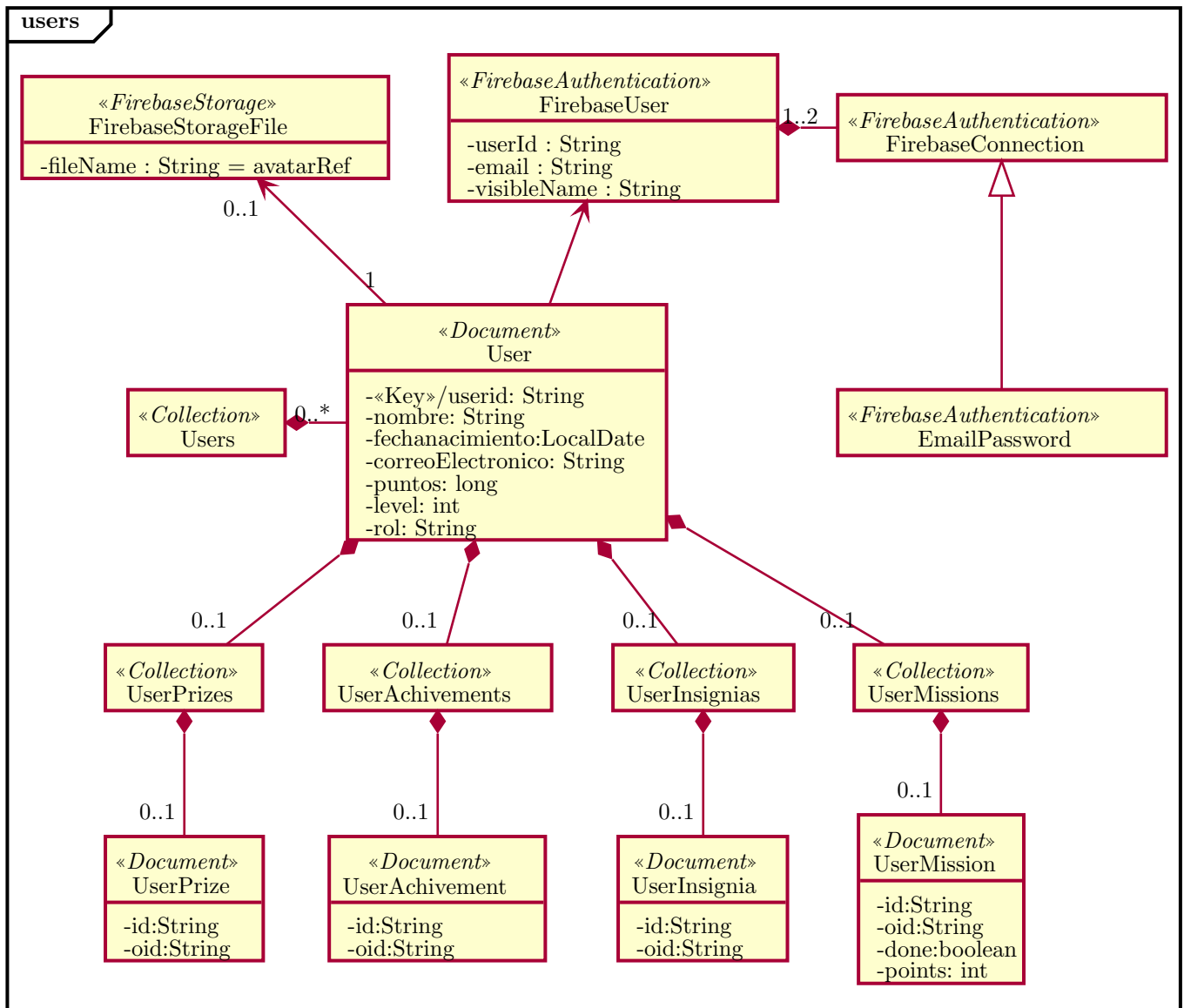


Figura 5.3: Esquema no relacional basado en documentos y colecciones para las entidades relacionadas con usuarios.

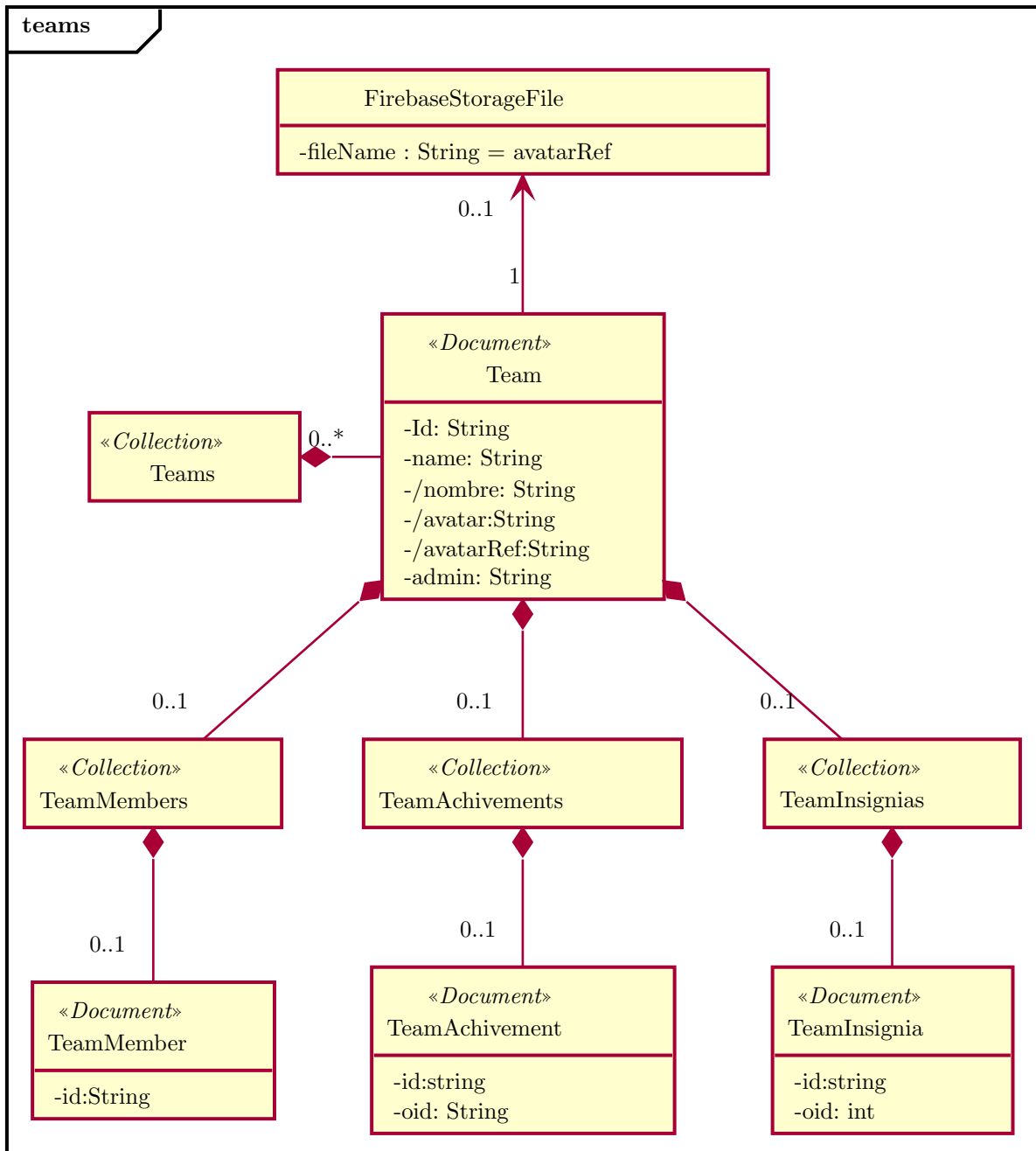


Figura 5.4: Esquema no relacional basado en documentos y colecciones para las entidades relacionadas con equipos.

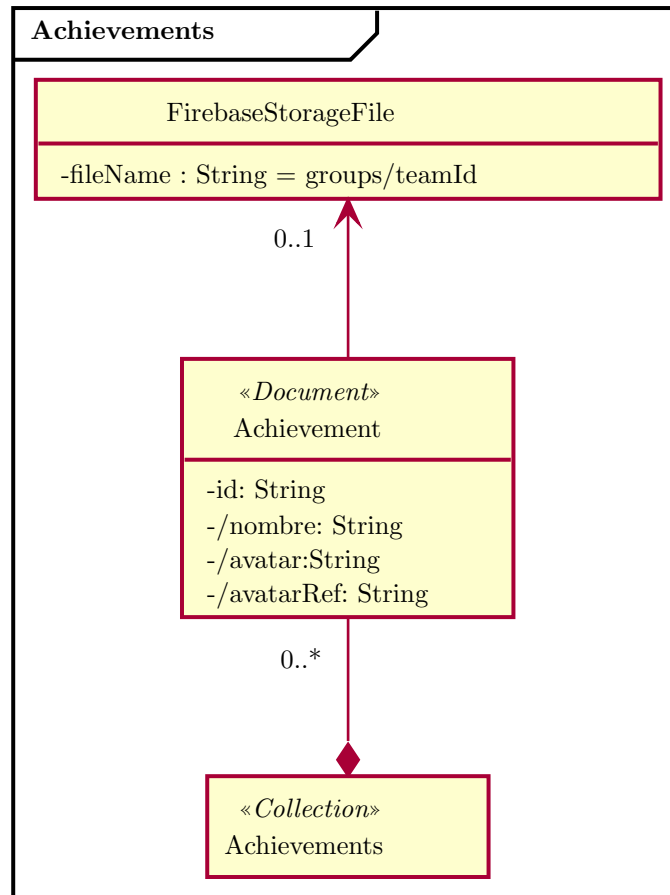


Figura 5.5: Esquema no relacional basado en documentos y colecciones para las entidades relacionadas con logros.

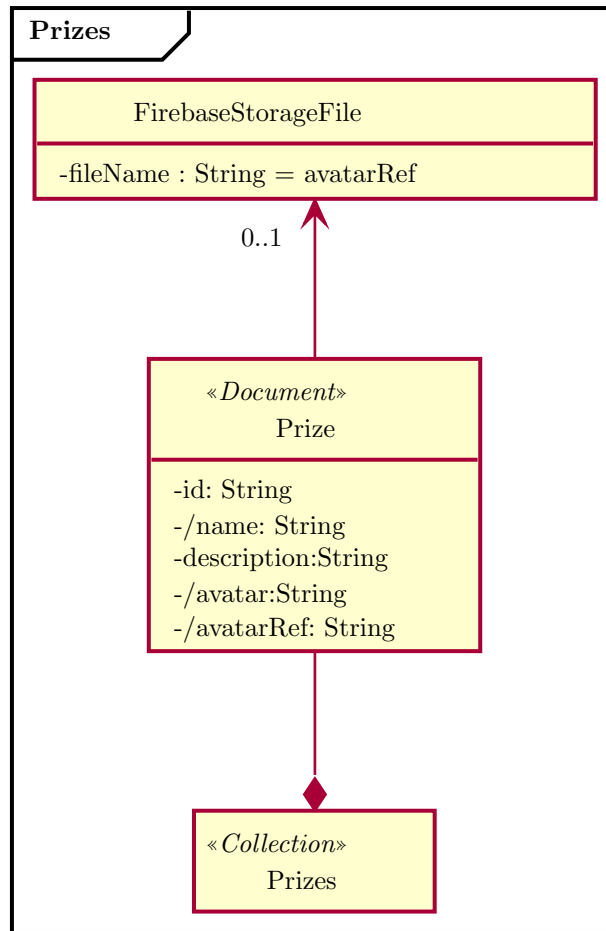


Figura 5.6: Esquema no relacional basado en documentos y colecciones para las entidades relacionadas con premios.

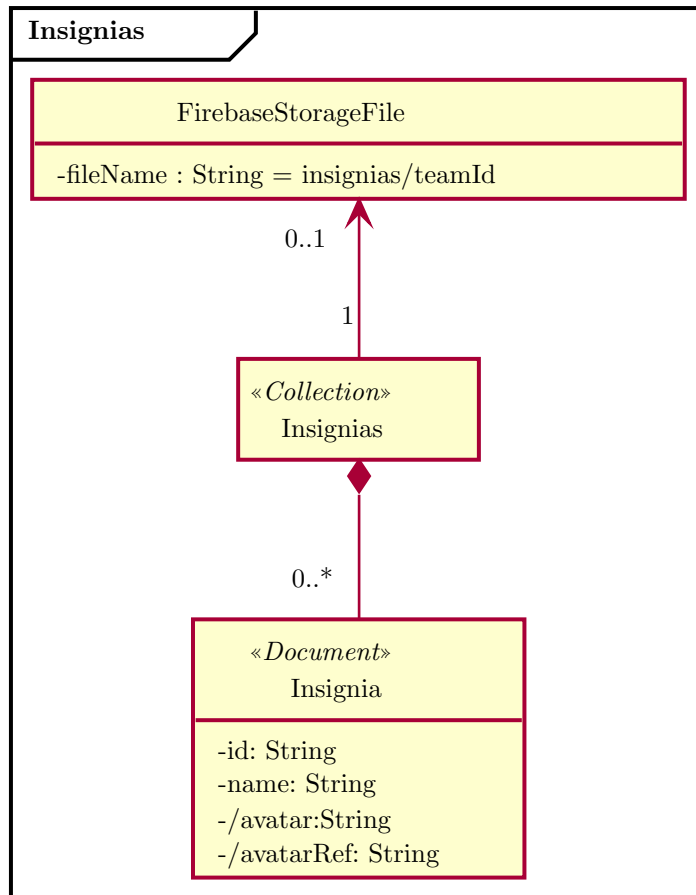


Figura 5.7: Esquema no relacional basado en documentos y colecciones para las entidades relacionadas con insignias.

5.3. Arquitectura Física

La Aplicación web correrá en un servidor web preferiblemente UNIX el cual tendrá conexión con el modelo de negocio ubicado en la base de datos de Firebase el cual esta desplegado en la nube

5.3.1. diagrama de despliegue

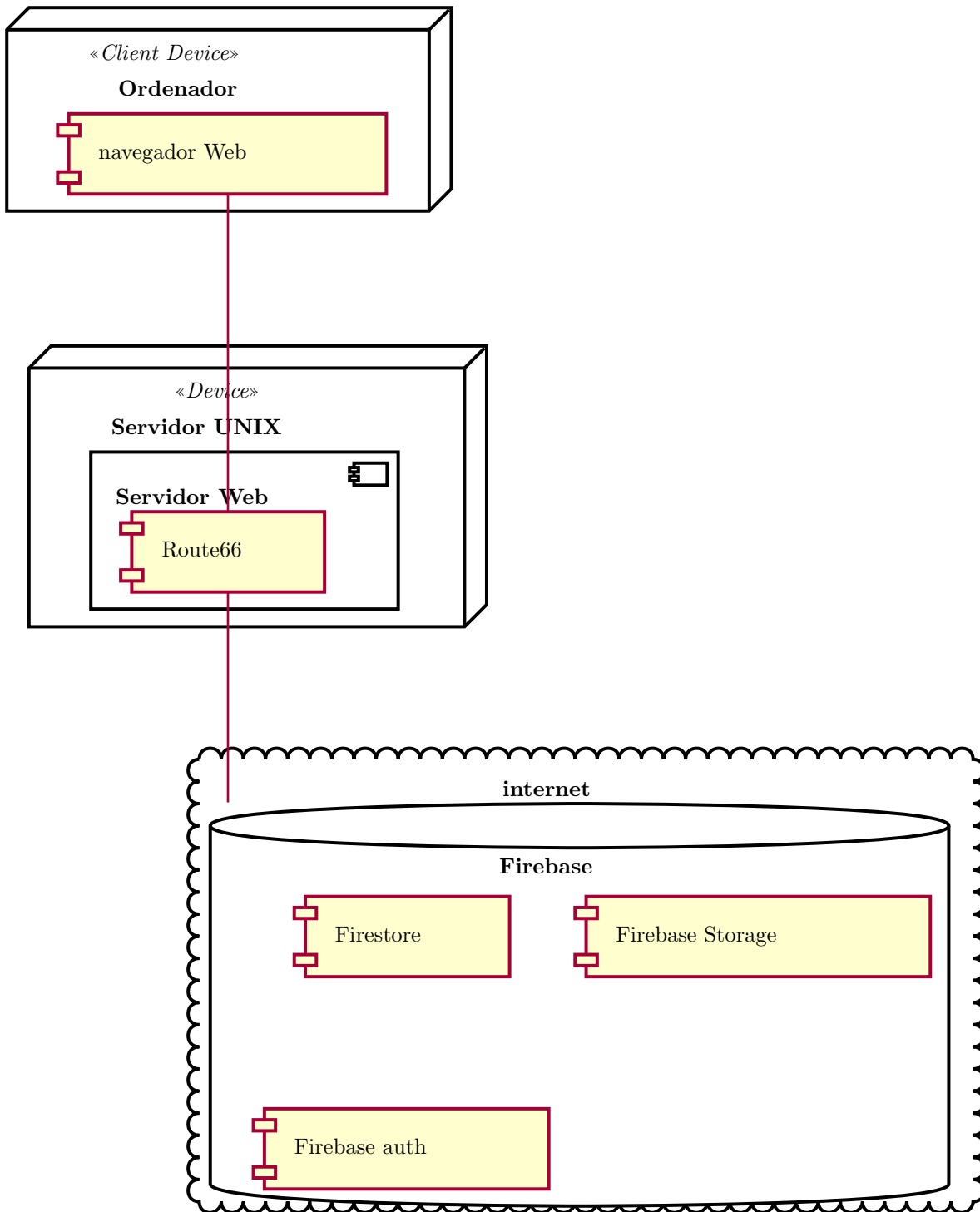


Figura 5.8: Diagrama de despliegue

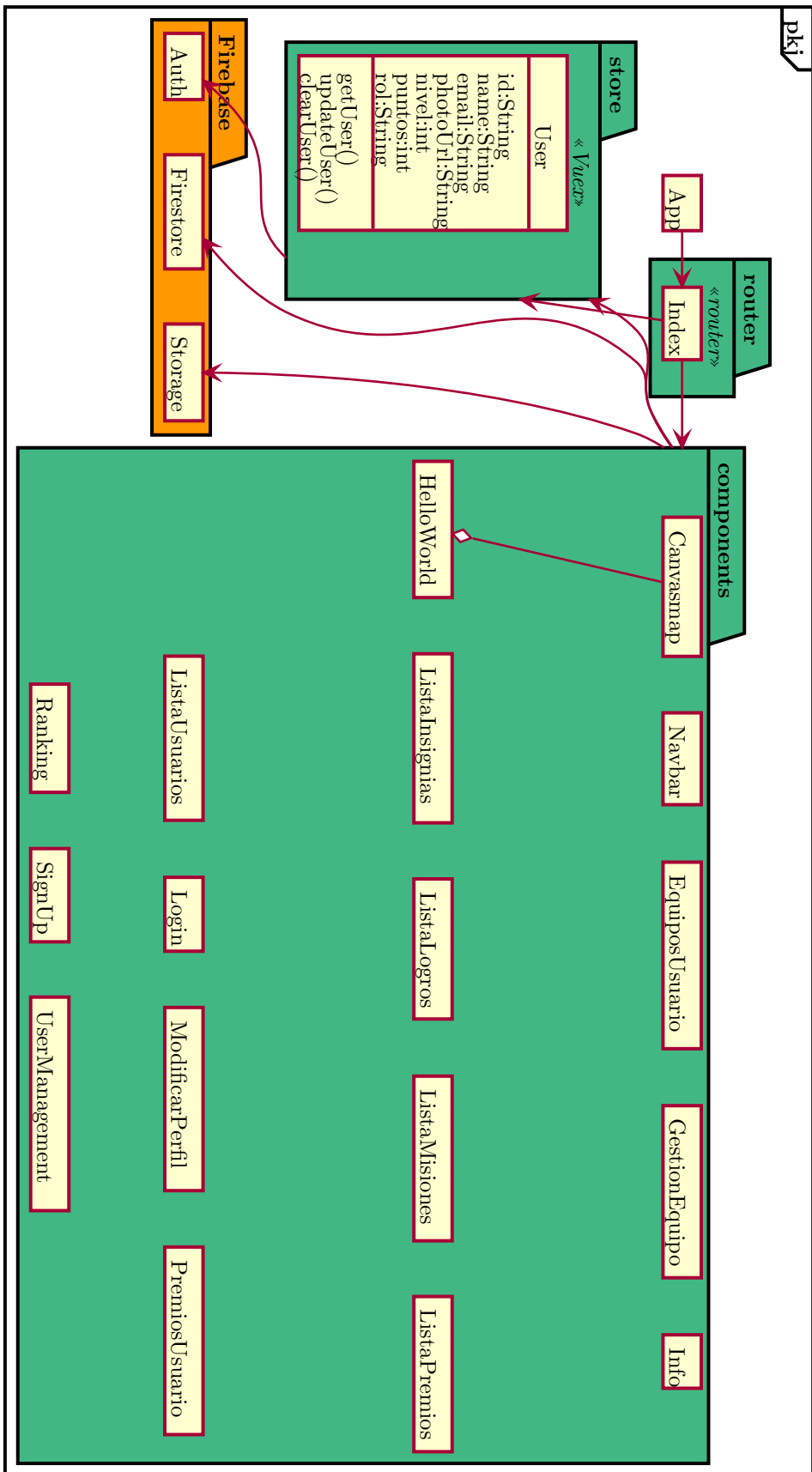


Figura 5.2: Diagrama de clases de componentes

Capítulo 6

Implementación

En este apartado explicaremos algunos de los detalles de la implementación ejercida

6.1. Herramientas utilizadas

Para implementar este trabajo, utilizaremos las siguientes herramientas:

- **Visual Studio Code:** Un IDE multi-propósito libre el cual incorpora:
 - ayuda en la depuración
 - un sistema de paquetes extensible
- **Gitlab:** Un servicio de repositorio de control de versiones git
- **Vue js:** Un framework de javascript que incorpora databinding
- **Vuetify:** Un framework de Vue js que incorpora elementos de Material design
- **Firebase:** un sistema de bases de datos en la nube proporcionado por Google
- Máquina virtual con Ubuntu 16.04 (amd64) proporcionada por la escuela.

6.1.1. Vue js



Figura 6.1: Logo de VUE Js

Vue js es un framework progresivo de java script para páginas reactivas que se basan en el patrón **MVVM** creado por Evan You [VUEJS]

Las características que me han llevado a escoger esta herramienta son

- **Licencia MIT**[MIT]
- **Basado en componentes** vue organiza las páginas en archivos **.Vue** que contienen el HTML el CSS y el código Javascript que funcionará solo en ese componente, facilitando la encapsulación.
- **Unificado no mezclado** como dijimos antes cada código
- **Vue-router** transparenta la comunicación entre páginas
- **Liviano** puede funcionar sin elementos añadidos como Webpack; simplemente importando una biblioteca de poco más de 50 KB

Estructura de Vue

Vue es un framework basado en componentes los cuales contiene 3 elementos:

- **template** El html de la vista con las referencias a los elementos computerizados
- **script** el conjunto de elementos y operaciones a los cuales tiene acceso dicha vista
- **style** el estilo css con el que contará dicha vista

6.1.2. Vuetify



Figura 6.2: Logo de Vuetify

Vuetify[vuetify] es un framework de Vue js que permite trabajar con material design

- es el más desarrollado de todos los frameworks de Vue(mayor comunidad, mejor documentación, ejemplos de implementación)

6.1.3. Firebase



Figura 6.3: Logo de Firebase

Firebase es una plataforma de desarrollo de aplicaciones creada en 2011 por James Tamplin y Andrew Lee y comprada por Google en 2014 [Firebase]

Las características que me han llevado a escoger esta herramienta son

- **Licencia Apache** aunque el servicio es propietario los medios para conectarse a el no requieren de licencias privativas.
- **Firestore**: Un motor de bases de datos mejorado que permite filtros de consulta y estructuras de datos flexibles
- **Firebase Auth**: Ahora tiempo en las tareas de autenticación y gestión de usuarios.
- **Firebase Storage**: Simplifica el almacenamiento de archivos
- **Rápido**: lo único que necesitamos es crear un objeto de configuración para empezar a usarlo.

Vue-router

Vue-Router es el componente de vue encargado de organizar e indexar todos los componentes de vue

```
1  {
2    path: '/misionesusuario',
3    name: 'misionesUsuario',
4    component: misionesUsuario,
5    props: true,
6    meta: {
7      requiresAuth: true, clientAuth: true, adminAuth: false
8    }
9  },
```

Listing 6.1: Ejemplo de entrada de router

El guarda

el guarda es un script del router que se ejecuta en cada instrucción de navegación de la página y este se encarga de:

- mantener la vida de la sesión
- asegurar que cada componente solo esta cargado por los roles permitido

Esto último lo conseguimos creando las etiquetas identificativas de `requiresAuth`, `clientAuth` y `adminAuth` y asociándolas a cada entrada del router

```

1 router.beforeEach((to, from, next) => {
2   let vuexUser = store.getters.getUserRole
3   let currentUser = firebase.auth().currentUser
4   let requiresAuth = to.matched.some(record => record.meta.requiresAuth)
5   let clientAuth = to.matched.some(record => record.meta.clientAuth)
6   let adminAuth = to.matched.some(record => record.meta.adminAuth)
7   if (!currentUser && requiresAuth) next('login')
8   if (currentUser) {
9     if (!vuexUser) store.dispatch('updateUser') // evitamos sobre escrituras innecesarias
10    firebase.firestore().collection('Users').doc(currentUser.uid).get()
11    .then((snapshot) => {
12      var role = snapshot.get('rol')
13      console.log(role)
14      store.dispatch('updatRole', {role: role})
15      if (adminAuth && !clientAuth && snapshot.get('rol').localeCompare('Cliente') === 0 &&
16        currentUser) {
17        next('hello')
18        console.log('soy un cliente')
19      } else if (!adminAuth && clientAuth && snapshot.get('rol').localeCompare('Administrador')
20        === 0 && currentUser) {
21        next('ListaUsuarios')
22        console.log('soy un admin')
23      } else {
24        next()
25      }
26    })
27  } if (!currentUser && !requiresAuth) next()
28 })

```

Listing 6.2: Ejemplo de entrada de router

Vuex

Vuex [VUEX] es un sistema que guarda los estados de la sesión en una "Store" (almacén) cuyos contenidos pueden mutar y ser accedidos de forma asíncrona por cualquier componente, por lo que hemos decidido almacenar al usuario allí, ya este sera requerido asíncronamente en la mayoría de las vistas como por ejemplo en la barra de navegación(navbar).

Problema de Vuex

Desgraciadamente la vida de los estados guardados en el almacén termina a la hora de salir o recargar la página por lo que pueden surgir errores en el tiempo de ejecución; en cambio Firebase auth mantiene la sesión en el navegador hasta que se ordene cerrar imperativamente. Por lo que nos podemos encontrar ¿como lo solucionamos? pidiéndole al guarda que recargue los estados desde Firebase auth en caso de que los encuentre nulos por lo que podemos decir que

Relaciones en una BD no relacional

uno de los problemas que nos encontramos es que la base de datos de Firebase es no relacional, por lo que la carencia de relaciones debe de ser suplida por el equipo de desarrollo. un ejemplo muy simple es el de los premios de usuario; donde varios usuarios pueden tener instancias distintas de un mismo premio. En este contexto debemos satisfacer dos necesidades:

- Los usuarios tienen premios únicos
- El administrador debe ser capaz de modificar los detalles de ese premio independientemente de los usuarios que lo posean

¿Como solucionamos dicho problema?. Cada usuario tiene un mini-documento por cada premio obtenido con dos atributos

- **Id**: Es un identificador único de la instancia del premio
- **Oid**(Original Id): Es una referencia a los detalles del premio original los cuales están alojados en una simple colección

Este modelo, lo hemos replicado en el resto de elementos que tienen referencia los usuarios; misiones, logros e insignias

```

1  getPrizes (user) {
2    var that = this
3    console.log('current user in get', user.id)
4    firebase.firestore().collection('Users').doc(user.id).collection('UserPrizes')
5    .onSnapshot(function (querySnapshot) {
6      that.prizes = []
7      querySnapshot.forEach(function (snapshot) {
8        firebase.firestore().collection('Prizes').doc(snapshot.data().oid)
9        .onSnapshot(function (doc) {
10         that.prizes.push(new Prize(doc.id, doc.data(), snapshot.data()))
11       })
12     })
13   })
14 }
```

Listing 6.3: obtener Premios de un usuario

```

1  getPrizes () {
2    var that = this
3    firebase.firestore().collection('Prizes').onSnapshot(function (querySnapshot) {
4      that.prizes = []
5      querySnapshot.forEach(function (doc) {
6        that.prizes.push(new Prize(doc.id, doc.data()))
7      })
8    })
9  },
```

Listing 6.4: Obtener Premios del sistema

6.1.4. Equipos

La solución **Id Oid** (que ha sido presentada anteriormente) no es válida en el caso de los equipos ya que los usuarios no tienen referencia a ellos sino al contrario (son los equipos quienes tienen referencias de sus usuarios) entonces... ¿Cómo buscamos los equipos a los que pertenece un usuario?. Firestore no tiene ninguna instrucción que permita buscar dentro de múltiples sub-colecciones[fwqerys], por lo que tendremos que implementarla nosotros mismos.

```

1  getListaEquipos () {
2    var found
3    this.equipos = {}
4    var TeamsRef = firebase.firestore().collection('Teams')
5    TeamsRef.get()
6    .then(snapshot => {
7      snapshot.forEach(equipo => {
8        found = false
9        TeamsRef.doc(equipo.id).get().then(snapshot => {
10         if (equipo.get('admin').localeCompare(this.user.uid) === 0) {
11           this.$set(this.equipos, equipo.id, equipo.data())
12           console.log('found team as admin', equipo.id)
13           found = true
14         }
15       })
16     if (!found) {
17       TeamsRef.doc(equipo.id).collection('TeamMembers').get()
18       .then(snapshot => {
19         snapshot.forEach(doc => {
20           if (this.userId === doc.id) {
21             this.$set(this.equipos, equipo.id, equipo.data())

```

```

22         console.log('found team', equipo.id)
23     }
24 }
25 }).catch(err => console.log('Error getting documents', err))
26 }
27 })
28 })
29 }

```

Listing 6.5: Obtener los equipos a los que pertenece un usuario

6.1.5. Ranking

Un ranking en el fondo es una consulta simple, ya que se puede solucionar con pedir a Firestore una lista ordenada de los clientes en base a los puntos que tienen, desgraciadamente firestore por si solo no puede satisfacer un ordenamiento doble en base a dos campos distintos(rol= Cliente & order by puntos desc); para ello necesitamos un índice compuesto;[findex]dentro de nuestro proyecto de Firebase Database > Índices

Colección	Campo	Orden
Users	rol	↑
	puntos	↓

Tabla 6.1: Índice compuesto

```

1  getRanking () {
2      this.usuarios = {}
3      var UsersRef = firebase.firestore().collection('Users')
4      UsersRef.where('rol', '=', 'Cliente').orderBy('puntos', 'desc').get()
5          .then(snapshot => {
6              snapshot.forEach(doc => {
7                  this.$set(this.usuarios, doc.id, doc.data())
8              })
9          }).catch(err => console.log('Error getting documents', err))
10 }

```

Listing 6.6: función para consultar el ranking utilizando el índice compuesto

Capítulo 7

Pruebas

En este proyecto realizaremos pruebas de caja negra como requisito señalado por la jefa de proyecto

TEST0	El usuario se registra en el sistema
Resultado esperado	El usuario es redirigido a la pantalla de Inicio como cliente
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.1: TEST-0

TEST1	El usuario cliente inicia sesión
Resultado esperado	El usuario es redirigido a la pantalla de Inicio como cliente
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.2: TEST-1

TEST2	El usuario administrador inicia sesión
Resultado esperado	El usuario es redirigido a la pantalla de lista de usuarios como Administrador
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.3: TEST-2

TEST3	El usuario cierra sesión
Resultado esperado	El usuario es redirigido a la pantalla de login
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.4: TEST-3

TEST4	El usuario cliente modifica su perfil
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en la barra de navegación
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.5: TEST-4

TEST5	El usuario cliente selecciona un equipo
Resultado esperado	El usuario es redirigido a la pantalla del equipo
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.6: TEST-5

TEST6	El usuario cliente crea un equipo
Resultado esperado	Se añade el equipo en la Lista de equipos
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.7: TEST-6

TEST7	El usuario cliente elimina un equipo
Resultado esperado	Se elimina el equipo en la Lista de equipos
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.8: TEST-7

TEST8	El usuario cliente edita un equipo
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de equipos
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.9: TEST-8

TEST9	El usuario cliente invita a un usuario a un equipo
Resultado esperado	Se añade el usuario en la lista de miembros
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.10: TEST-9

TEST10	El usuario cliente expulsa a un usuario de un equipo
Resultado esperado	Se elimina el usuario en la lista de miembros
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.11: TEST-10

TEST11	El usuario cliente sale de un equipo
Resultado esperado	El usuario es redirigido a la lista de equipos
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.12: TEST-11

TEST12	El usuario cliente comprueba sus premios
Resultado esperado	El usuario es redirigido a la lista de premios
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.13: TEST-12

TEST13	El usuario cliente comprueba sus misiones
Resultado esperado	El usuario es redirigido a la lista de niveles con sus sublistas de misiones
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.14: TEST-13

TEST14	El usuario cliente comprueba el ranking
Resultado esperado	El usuario es redirigido al ranking donde aparecen ordenados de forma descendente en base a sus puntos
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.15: TEST-14

TEST15	El usuario administrador crea un nivel
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de niveles
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.16: TEST-15

TEST16	El usuario administrador edita un nivel
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de niveles
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.17: TEST-16

TEST17	El usuario administrador elimina un nivel
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de niveles
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.18: TEST-17

TEST18	El usuario administrador crea una misión
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de misiones
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.19: TEST-18

TEST19	El usuario administrador edita una misión
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de misiones
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.20: TEST-19

TEST20	El usuario administrador elimina una misión
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de misiones
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.21: TEST-20

TEST21	El usuario administrador crea un logro
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de logros
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.22: TEST-21

TEST22	El administrador edita un logro
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de logros
Resultado obtenido	Algunos de los detalles no se han actualizado por la mala referencia del botón de añadir imagen aparte de que faltaban atributos como la descripción en la operación de actualizar

Tabla 7.23: TEST-22

TEST23	El usuario administrador elimina un logro
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de logros
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.24: TEST-23

TEST24	El usuario administrador crea una insignia
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de insignias
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.25: TEST-24

TEST25	El usuario administrador edita una insignia
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de insignias
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.26: TEST-25

TEST26	El usuario administrador elimina una insignia
Resultado esperado	Los cambios se ven reflejados en lista de insignias
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.27: TEST-26

TEST27	El usuario administrador nombra administrador a un usuario
Resultado esperado	el usuario cliente vera cambiada su interfaz la próxima vez que inicie sesión en el sistema
Resultado obtenido	Se ha obtenido el resultado esperado

Tabla 7.28: TEST-27

Capítulo 8

Líneas futuras

Se proponen las siguientes ideas para un posible futuro de la aplicación

1. desarrollar un menú para permitir la navegación en móviles
2. desarrollar otro ciclo de vida para absorber las funcionalidades de la aplicación móvil desarrollada por Álvaro Carreras Regorigo en su tfg consiguiendo una aplicación web multi-plataforma
3. aumentar los métodos de inicio de sesión
4. crear vistas adicionales para los dependientes del restaurante

Capítulo 9

Conclusiones

9.1. Conclusiones del trabajo

- Se ha desarrollado una aplicación web de gestión de un entorno de ludificación basado en la propuesta desarrollada en el T.F.G de Cristina Martínez Martínez[Mar17]
- Se ha desarrollado una arquitectura de fondo que comprende varios elementos de ludificación
- Se ha desarrollado una web que comprende distintas navegaciones dependiendo del rol del usuario
- Se ha implementado varias mecánicas de relación de documentos de un sistema de bases de datos no relacional y que permite la edición de varias instancias independientes de manera global
- Hemos utilizado tecnologías modernas y presentes en el mundo empresarial como lo son Firebase y Vue

9.2. Conclusiones Personales

- **Nunca es tarde:** durante esta carrera desarrollé una fobia e ignorancia hacia el desarrollo web, por el simple miedo de no ser capaz de crear algo digno. Afortunadamente con este T.F.G. me he demostrado a mí mismo (y espero que también a los demás) que soy capaz de cualquier cosa siempre que tenga tiempo y una buena documentación.
- **Las grandes arquitecturas son escalables:** no por usar muchos elementos, representa más trabajo. Las clases se diferencian en el fondo en dos líneas de atributos; el verdadero trabajo reside en saber organizar cómo voy a comunicarme con dicha clase, el resto es “copiar y pegar“ código ya escrito.
- **Los pequeños detalles cuestan:** a veces un simple cambio de orden en un caso de uso, o un cambio en la interfaz, supone grandes cambios en la arquitectura por lo que más vale tener cerca al jefe de proyecto; porque de nada sirve encerrarte un mes sin saber si lo que haces gusta o no.

Apéndice A

Manuales

A.1. Manual de Instalación

Requisitos

- **Servidor UNIX:** Linux ó BSD
- **Servidor web:** Apache2, Nginx; cualquier servidor que sirva páginas bajo la carpeta `/var/www/html`
- **NPM:** nos lo proporcionará el gestor de paquetes

Tras esto instalamos Vue-cli y el conjunto de dependencias del proyecto:

```
npm -g vue-cli
npm install
```

Ahora tenemos el proyecto preparado para poder ser modificado a nuestras necesidades.

Modificación del servidor de Firebase

En caso de que queramos ejecutar el proyecto de Firebase, podemos modificar el archivo `src/main.js` para enlazar la aplicación con nuestro servidor Firebase, rellenando los campos con la información proporcionada por Firebase. Si nos hemos decantado por esta opción debemos crear un índice complejo para el ranking; la información sobre este índice está detallada en el capítulo de implementación.

```
let firebaseconfig = {
  apiKey: '',
  authDomain: '',
  databaseURL: '',
  projectId: '',
  storageBucket: '',
  messagingSenderId: ''
}
```

A.1.1. Compilación e Instalación

En la raíz del proyecto encontraremos un archivo `build.sh`. Al ejecutarlo el proyecto se auto compilará y se instalará en `/var/www/html`

En ese momento, ya se podrá utilizar toda la aplicación web.

A.2. Manual de Usuario

La barra de navegación está compuesta por:

- **El logotipo de la empresa:** que nos redireccionará a una vista de información.
- **SignUp:** que nos permitirá iniciar sesión en el sistema.
- **SignIn:** que nos permitirá registrarnos en el sistema.

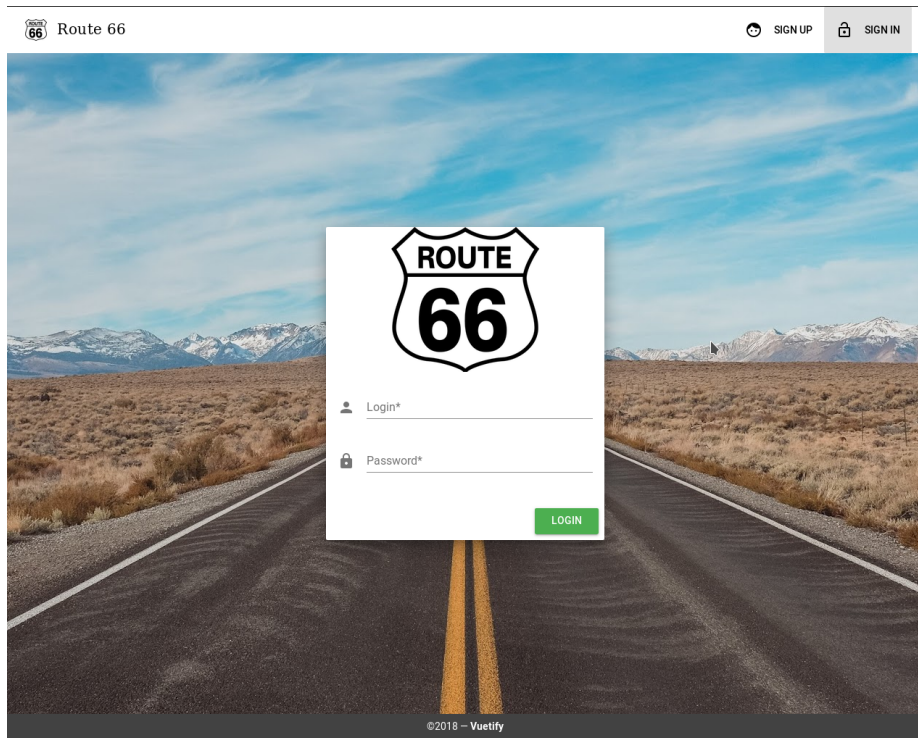


Figura A.1: Login

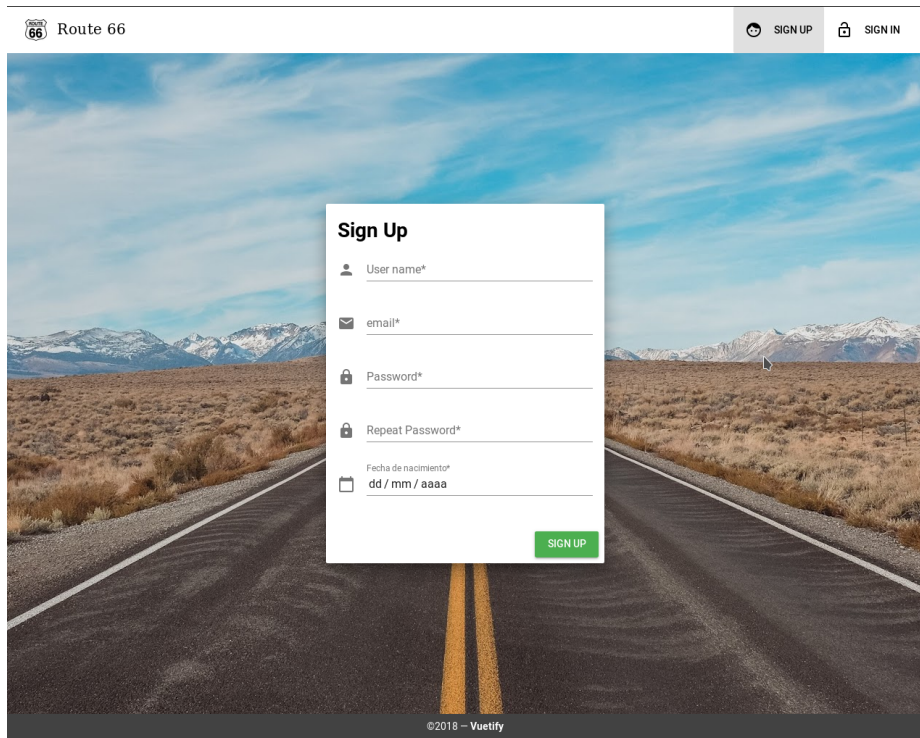


Figura A.2: Registro

A.2.1. Cliente

La barra de navegación esta compuesta por:

- El logotipo de la empresa que nos redireccionará a una vista de información
- Inicio
- Misiones
- Equipos
- Premios
- Ranking
- Nuestro usuario: que nos permitirá editar nuestro usuario

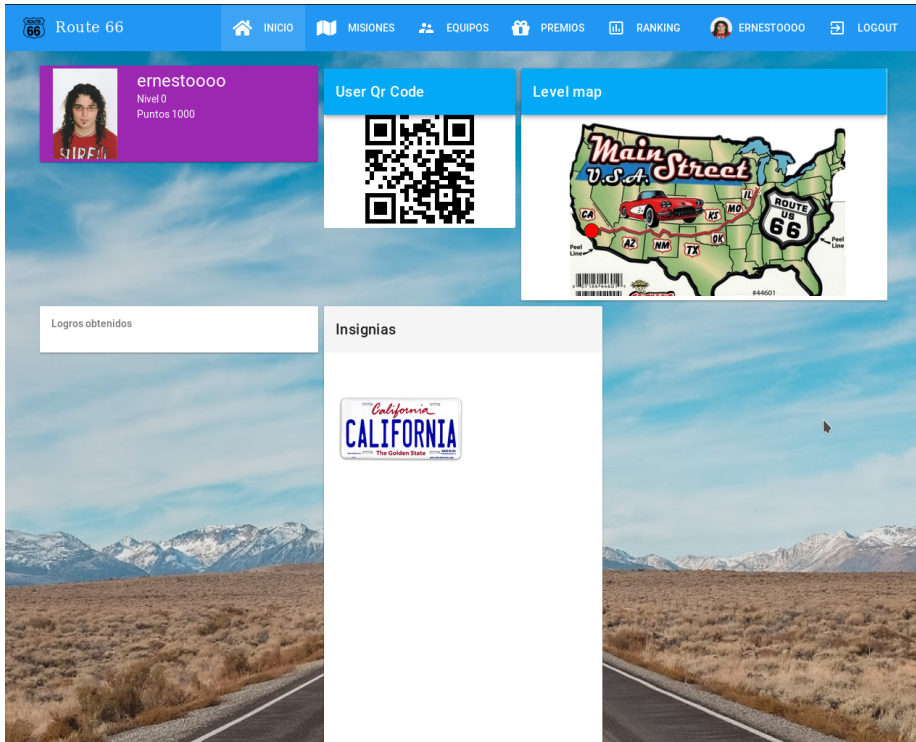


Figura A.3: Pantalla de Inicio

Esta es la vista a la que seremos redirigidos como clientes al iniciar sesión en el sistema; en ella podremos encontrar:

- nuestro nivel
- nuestros puntos
- nuestros logros
- nuestro progreso en el mapa
- nuestras Insignias
- un identificador Qr único que nos identifica como usuario

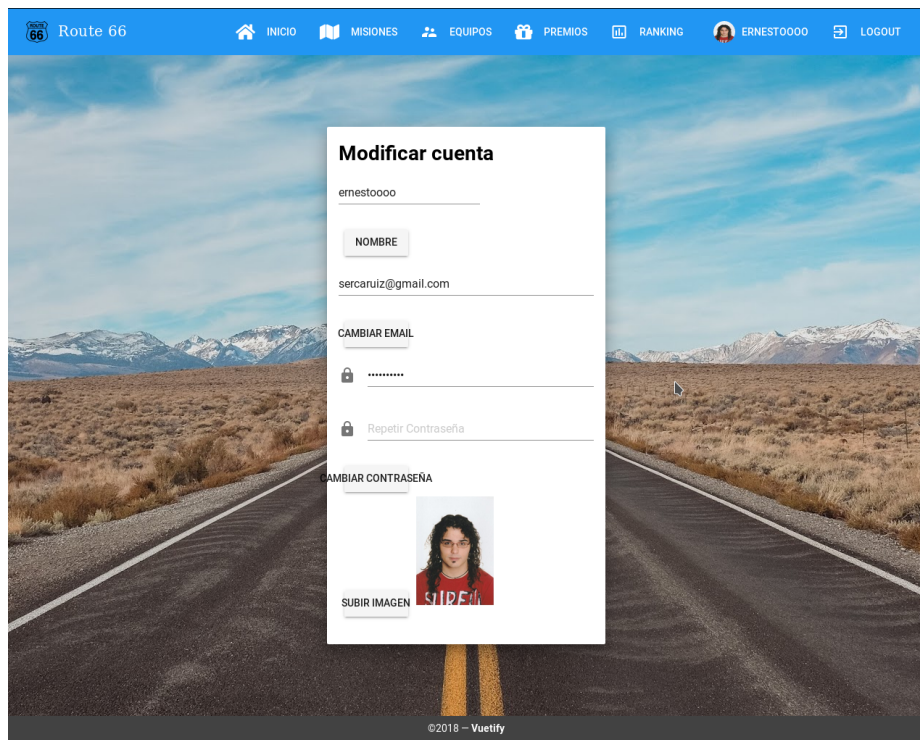


Figura A.4: Vista de gestión del perfil

En esta vista podremos gestionar los datos de usuario

- **Nombre:** editamos nuestro nombre de usuario
- **Cambiar Email:** editamos nuestro correo electrónico para acceder
- **Cambiar contraseña:** editamos nuestra contraseña
- **Subir imagen:** nos abrirá un selector de archivos para cambiar nuestra imagen de perfil

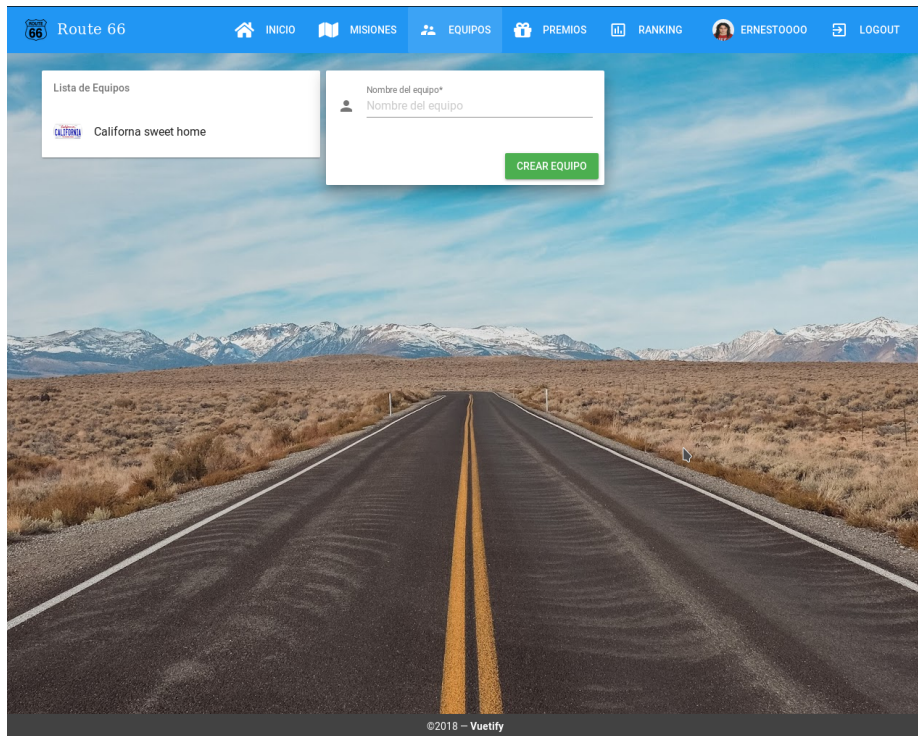


Figura A.5: Menú de equipos

Esta vista consta de dos partes:

- una lista de todos los equipos a los que pertenecemos, los cuales podemos pulsar para ser redirigidos a los detalles de dicho equipo
- un formulario para crear un nuevo equipo

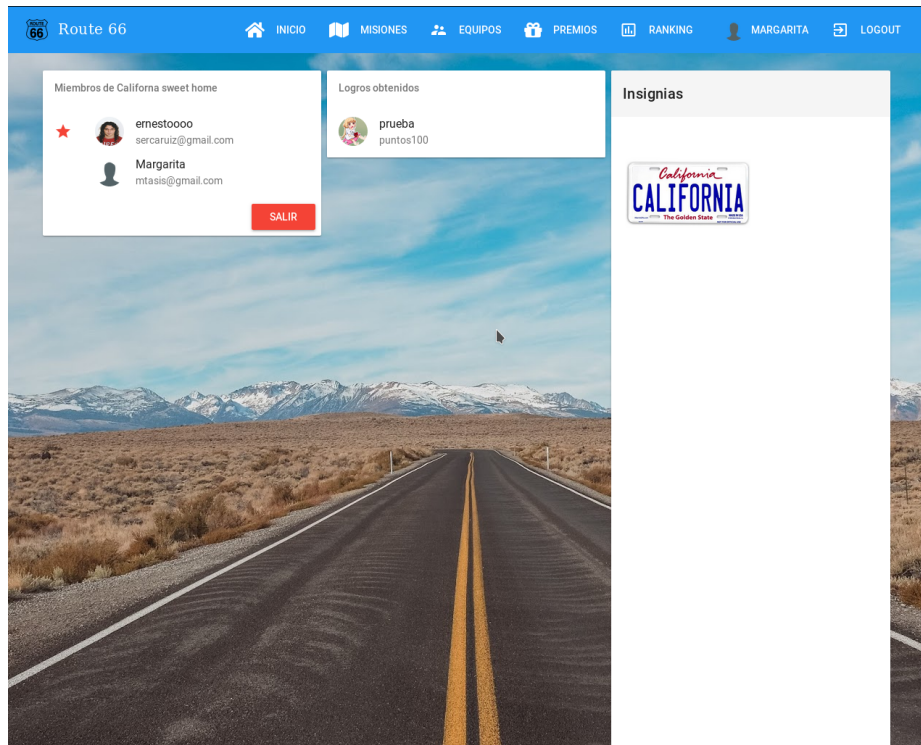


Figura A.6: Vista de equipo como miembro

En esta vista podremos ver los detalles del equipo como miembro:

- ver los miembros del equipo
- ver los logros del equipo
- ver las insignias del equipo
- salir del equipo

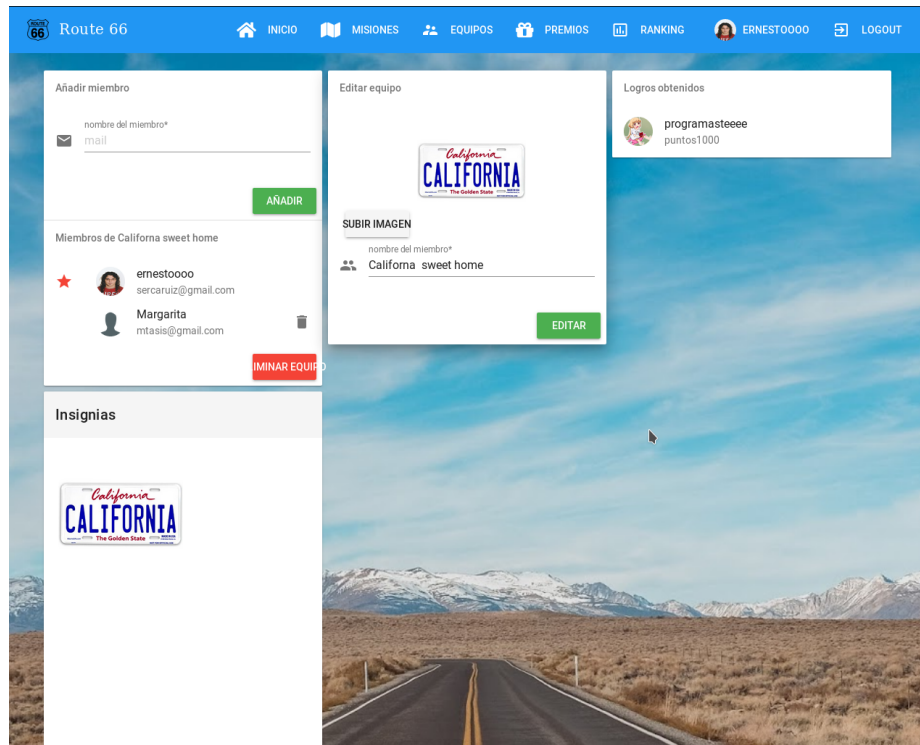


Figura A.7: Vista de equipo como administrador de equipo

En esta vista podremos ver los detalles del equipo como administrador de dicho equipo:

- ver los miembros del equipo pudiéndoles eliminar, si pulsamos el icono del cubo de basura a la derecha de ellos
- ver los logros del equipo
- ver las insignias del equipo
- editar el equipo
- invitar a alguien al equipo
- eliminar el equipo

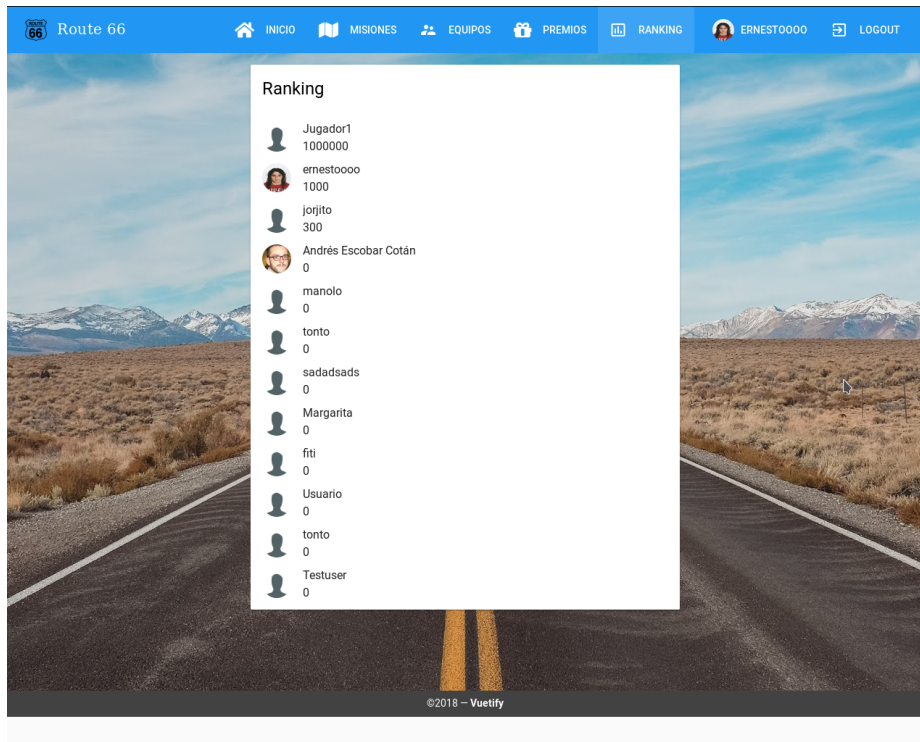


Figura A.8: Ranking de clientes

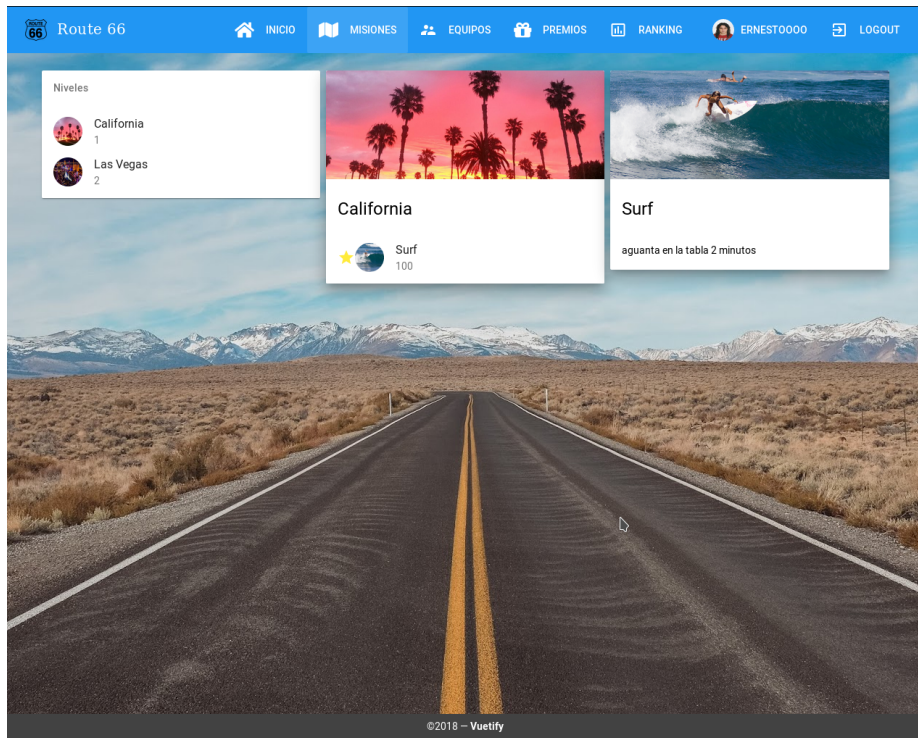


Figura A.9: Misiones del cliente

En esta vista podremos ver los niveles y las misiones que tenemos asignados como jugadores

- si pulsamos sobre un nivel veremos una lista de de misiones
- las misiones marcadas con una estrella son las misiones superadas
- si pulsamos un nivel veremos los detalles de dicho nivel

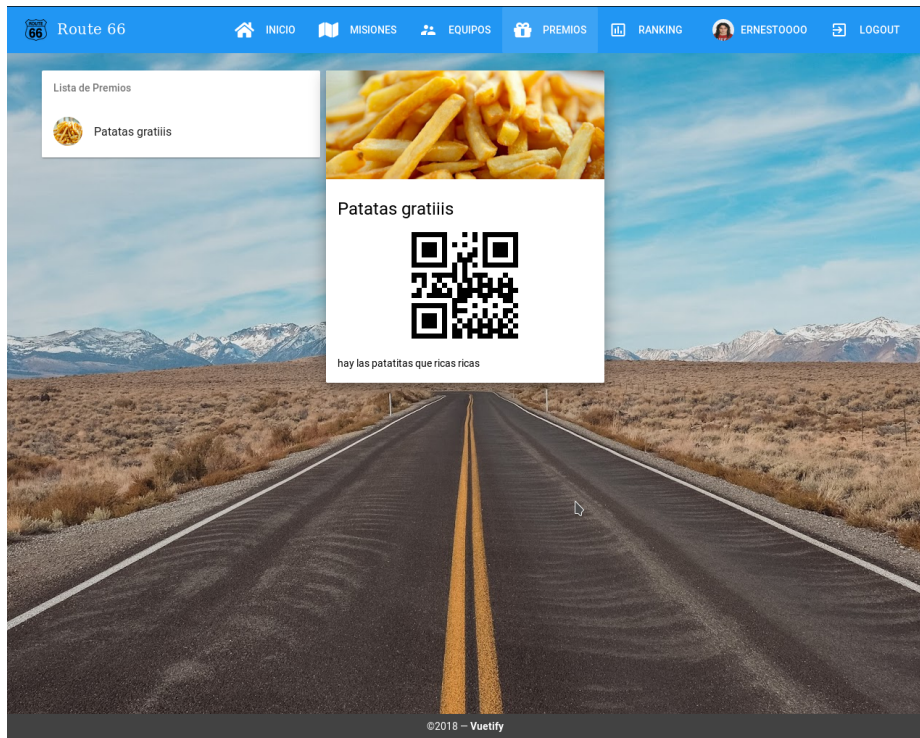


Figura A.10: Premios del cliente

En esta vista podremos ver los premios que tenemos asignados como clientes

- si pulsamos un premio veremos los detalles de dicho premio
- cada premio contiene un qr único que podremos enseñar al dependiente

A.2.2. Administrador

La barra de navegación esta compuesta por:

- **El logotipo de la empresa** que nos redireccionará a una vista de información
- **Usuarios**
- **Insignias**
- **Premios**
- **Logros**
- **Misiones**
- **Nuestro usuario:** que nos permitirá editar nuestro usuario

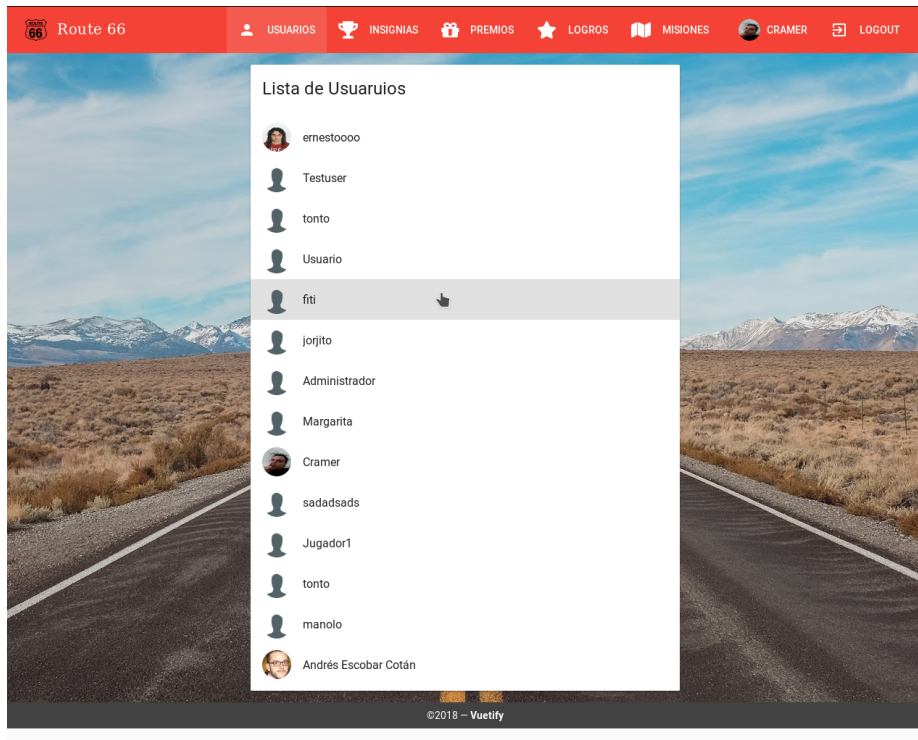


Figura A.11: Lista de usuarios del sistema

Esta es la vista a la que seremos redirigidos como administradores al iniciar sesión en el sistema en la que podremos seleccionar un usuario para editarlo

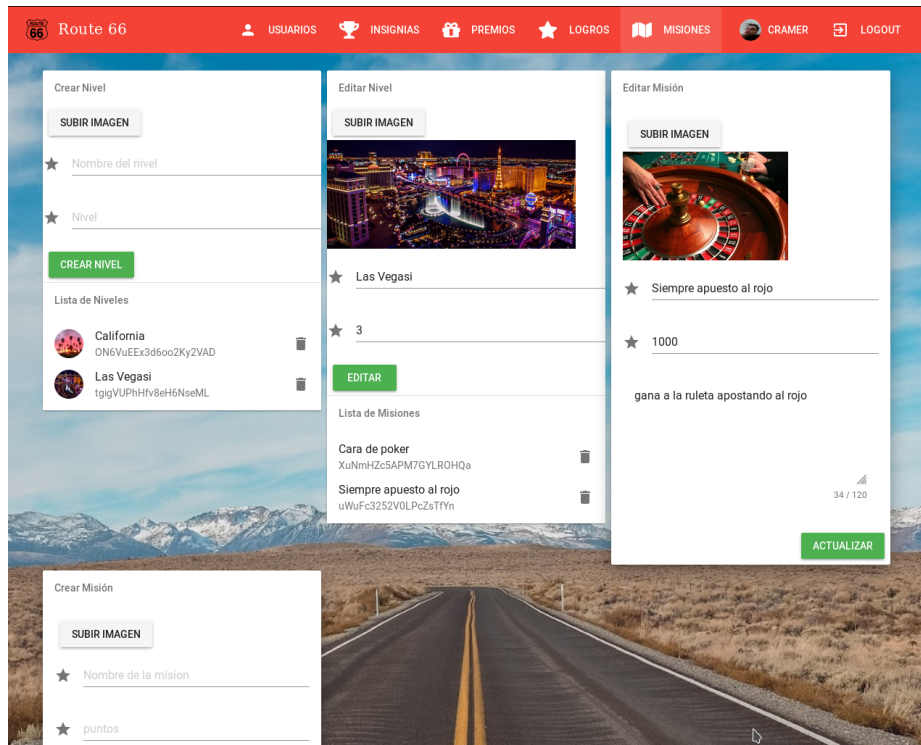


Figura A.12: Lista de misiones del sistema

Esta vista contiene todos los niveles con sus misiones en el sistema donde veremos varios niveles incluyendo botones para eliminarlos y un formulario para crearlos. En caso de que que pulsemos sobre un nivel podremos:

- editar el nivel
- seleccionar una misión del nivel
- crear una misión del nivel
- eliminar una misión del nivel

En caso de que pulsemos sobre una misión podremos editar dicha misión

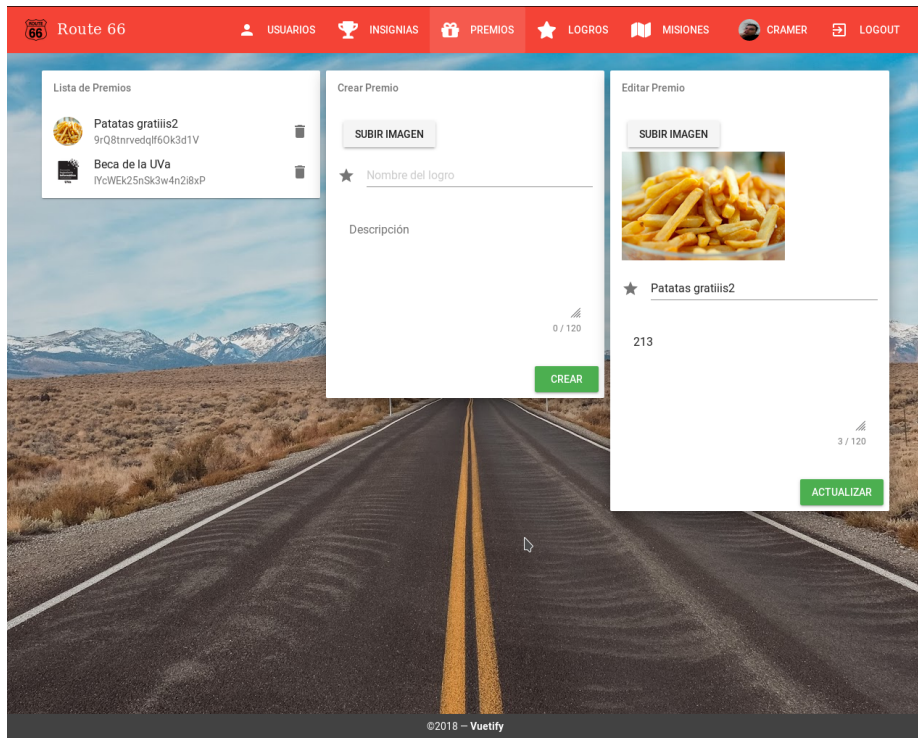


Figura A.13: Lista de premios del sistema

Esta vista contiene todos los premios en el sistema donde podremos:

- crear un premio
- eliminar un premio

En caso de que pulsemos sobre un premio podremos editar dicho premio.

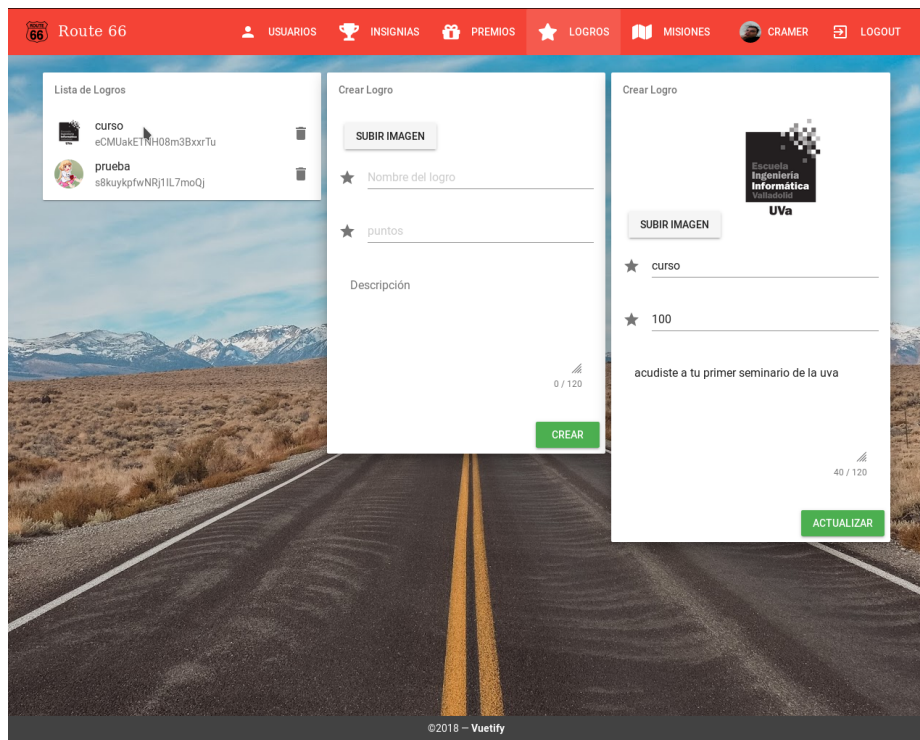


Figura A.14: Lista de logros del sistema

Esta vista contiene todos los logros en el sistema donde podremos:

- crear un logro
- eliminar un logro

En caso de que pulsemos sobre un logro podremos editar dicho logro.

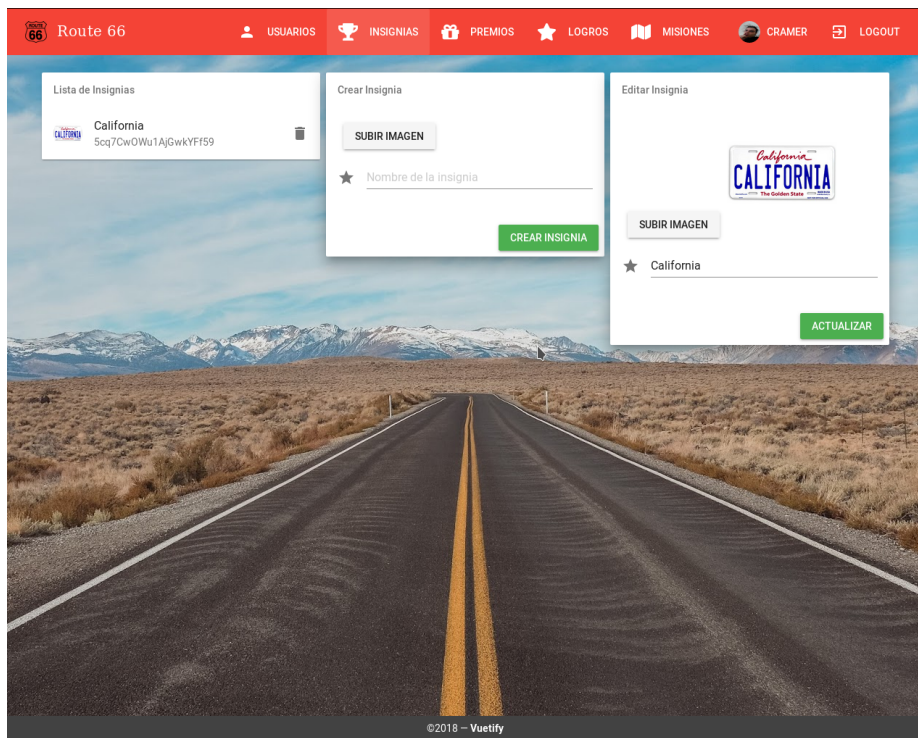


Figura A.15: Lista de insignias del sistema

Esta vista contiene todas las insignias en el sistema donde podremos:

- crear una insignia
- eliminar una insignia

En caso de que pulsemos sobre un insignia podremos editar dicha insignia.

Bibliografía

- [MIT] *MIT License*. Inglés. Massachusetts Institute of Technology, 1988. URL: <https://opensource.org/licenses/MIT>.
- [Fow02] Martin Fowler. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Addison-Wesley Professional, 2002. ISBN: 0321127420. URL: <https://www.amazon.com/Patterns-Enterprise-Application-Architecture-Martin/dp/0321127420?SubscriptionId=OJYN1NVW651KCA56C102&tag=techkie-20&linkCode=xm2&camp=2025&creative=165953&creativeASIN=0321127420>.
- [AGPL] *GNU AFFERO GENERAL PUBLIC LICENSE*. Inglés. Ver. 3. Free Software Foundation, 19 de nov. de 2007. URL: <https://www.gnu.org/licenses/agpl.html>.
- [GPL] *GNU General Public License*. Inglés. Ver. 3. Free Software Foundation, 29 de jun. de 2007. URL: <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>.
- [BOE] “Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.” En: *Boletín Oficial del Estado* 166 (2007). URL: <http://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-13409>.
- [OCTA] Yu-kai Chou. *Octalysis – complete Gamification framework*. Inglés. Último acceso 3/4/2018. 2012. URL: <http://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/>.
- [remun] “Estudios de remuneración 2016 Tecnología”. En: (2016). URL: http://www.pagepersonnel.es/sites/pagepersonnel.es/files/er_tecnologia16.pdf.
- [Mar17] Cristina Martínez Martínez. “Estudio de gamificación en una empresa para mejorar la fidelización de los clientes.” Tesis de mtría. Valladolid Castilla y León, España: Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenierías Industriales, jul. de 2017. URL: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/25734>.
- [OXFORD] Oxford University Press, ed. *Oxford English Living Dictionaries*. <https://en.oxforddictionaries.com/definition/gamification>. Último acceso 26/3/2018. 2017.
- [Bartle] Richard Allan Bartle. *HEARTS, CLUBS, DIAMONDS, SPADES: PLAYERS WHO SUIT MUDS*. Inglés. Último acceso 3/4/2018. URL: <http://mud.co.uk/richard/hcds.htm>.
- [DigitalPrices] *Digital Ocean prices*. Último acceso 5/7/2018. URL: <https://www.digitalocean.com/pricing/>.
- [mvvmmvp] Gillian Douglas. *Difference between MVVM and MVP*. Inglés. Último acceso 3/5/2018. URL: <http://www.differencebetween.net/technology/difference-between-mvvm-and-mvp>.
- [Firebase] *Firebase*. Último acceso 5/7/2018. URL: <https://firebase.google.com/>.
- [FireApi] *Firebase API Reference*. Último acceso 5/7/2018. URL: <https://firebase.google.com/docs/reference/>.
- [firePrices] *Firebase prices*. Último acceso 5/7/2018. URL: <https://firebase.google.com/pricing/?hl=es-419>.
- [fqwersys] *Limitaciones de las consultas*. Último acceso 8/7/2018. URL: https://firebase.google.com/docs/firestore/query-data/queries?hl=es-419#query_limitations.
- [material] *Material Design*. Último acceso 7/7/2018. URL: <https://material.io/>.
- [SharePrices] *ShareLatex prices*. Último acceso 5/7/2018. URL: <https://es.sharelatex.com/user/subscription/plans>.
- [findex] *Tipos de índices en Cloud Firestore*. Último acceso 8/7/2018. URL: https://firebase.google.com/docs/firestore/query-data/index-overview?hl=es-419#composite_indexes.

- [requisitos] *Tipos de requisitos: Funcional vs. No Funcional*. Último acceso 3/5/2018. URL: <https://synergix.wordpress.com/2008/07/07/requisito-funcional-y-no-funcional/>.
- [VUEJS] *Vue.js The Progressive JavaScript Framework*. Último acceso 5/7/2018. URL: <https://vuejs.org/>.
- [vuetify] *Vuetify Material Design Component Framework*. Último acceso 5/7/2018. URL: <https://vuetifyjs.com/en/>.
- [VUEX] *VUEX*. Último acceso 5/7/2018. URL: <https://vuex.vuejs.org/>.
- [ZURMO] *Zurmo — Open Source CRM Gamified*. Último acceso 12/4/2018. URL: <http://zurmo.org/>.