



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica  
Superior d'Enginyeria  
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica  
Universitat Politècnica de València

**Videojuego de temática novela visual:  
desarrollo del back-end usando Ruby y  
Sinatra**

Trabajo Fin de Grado

**Grado en Ingeniería Informática**

**Autor:** Ángel Sánchez García

**Tutores:** Patricio Orlando Letelier Torres

Ramón Pascual Mollá Vayá

Curso 2017/2018

## Resumen

---

Este proyecto nace de las ganas de realizar un producto donde se pueda plasmar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de informática.

Se ha decidido realizar un videojuego cuyo género pertenece al de las novelas visuales y se ha desarrollado la parte back-end de una aplicación para dispositivos móviles, debido al formato visual que presenta este tipo de videojuego y que dicho tipo de plataforma es una de las favoritas para el género. Además, las plataformas móviles son mayormente empleadas entre los usuarios que ocasionalmente juegan a videojuegos, lo que aumenta el rango de clientes.

Este proyecto se ha desarrollado en el marco del espacio emprendedor de la ETSINF, denominado Start.inf.

**Palabras clave:** videojuego, novela visual, Ruby, Sinatra

## Resum

---

Aquest projecte naix de les ganes de realitzar un producte on es poguera plasmar tots els coneixements adquirits en la carrera de informàtica

S'ha escollit per a fer un videojoc que perteneix a la temàtica de la novel·la visual i s'ha desenvolupat la part back-end d'una aplicació per a dispositius mòbils, degut al format visual que presenta aquest gènere de videojocs i que aquest tipus de plataforma es una de les favorites per al gènere seleccionat. A més, les plataformes mòbils son majorment empleades entre els usuaris que ocasionalment juguen a videojocs, el que fa augmentar el nombre de clients.

Aquest project s'ha desenvolupat en el marc del espai empenedor de la ETSINF, denominat Start.inf.

**Paraules clau:** videojoc, novel·la visual, Ruby, Sinatra

## Abstract

---

This project is made to be shown all the knowledge acquired along the computer science degree.

It has been chosen to be made a visual novel video game, where it has been developed the back-end of an application for mobile devices, because of the graphical content that presents this type of video game and the fact that this genre of video games is more extended on this type of devices. In addition, it is said that mobile platforms are more used by people that play video games casually, which increases the amount of clients.

This project has been developed within the framework of the entrepreneur space of the ETSINF, called Start.inf.

**Keywords:** video game, visual novel, Ruby, Sinatra



# Listado de cuadros, tablas gráficas e imágenes

---

Figura 1. Logo del videojuego .....	9
Figura 2. Logo de Mystic Messenger .....	12
Figura 3. Pantallas de Mystic Messenger .....	13
Figura 4. Portada de Shadow Ninja: Shall we date? .....	13
Figura 5. Pantalla de Shadow Ninja: Shall we date? .....	14
Figura 6. Portada de The Arcana .....	14
Figura 7. Pantallas de The Arcana .....	15
Figura 8. Tabla resumen novelas visuales .....	16
Figura 9. Proyección económica a tres años .....	18
Figura 10. Gráfica proyección económica a tres años .....	19
Figura 11. Mapa de características .....	23
Figura 12. Mapa de características primer MVP .....	23
Figura 13. Experimento 1 cuestión 1 .....	25
Figura 14. Experimento 1 cuestión 2 .....	25
Figura 15. Experimento 1 cuestión 3 .....	26
Figura 16. Experimento 1 cuestión 4 .....	27
Figura 17. Experimento 1 cuestión 5 .....	27
Figura 18. Experimento 1 cuestión 6 .....	28
Figura 19. Experimento 1 cuestión 7 .....	29
Figura 20. Experimento 1 cuestión 8 .....	29
Figura 21. Experimento 1 cuestión 9 .....	29
Figura 22. Experimento 1 cuestión 10 .....	30
Figura 23. Experimento 1 cuestión 11 .....	30
Figura 24. Experimento 1 cuestión 12 .....	31
Figura 26. Experimento 1 cuestión 14 .....	32
Figura 27. Experimento 1 cuestión 15 .....	32
Figura 28. Experimento 1 cuestión 16 .....	33
Figura 29. Experimento 1 conclusiones .....	34
Figura 30. Mapa de características segundo MVP .....	35
Figura 31. Experimento 2 cuestión 1 .....	36
Figura 32. Experimento 2 cuestión 2 .....	37

Figura 33. Experimento 2 cuestión 3.....	37
Figura 34. Experimento 2 cuestión 4 .....	38
Figura 35. Experimento 2 cuestión 5.....	38
Figura 36. Experimento 2 cuestión 6 .....	39
Figura 37. Experimento 2 cuestión 7.....	39
Figura 38. Experimento 2 cuestión 8 .....	40
Figura 39. Experimento 2 cuestión 9 .....	40
Figura 40. Experimento 2 cuestión 10 .....	41
Figura 41. Experimento 2 cuestión 11 y 12 .....	41
Figura 42. Experimento 2 cuestión 13.....	42
Figura 43. Experimento 2 cuestión 14.....	42
Figura 44. Experimento 2 cuestión 15.....	43
Figura 45. Experimento 2 cuestión 16.....	43
Figura 46. Experimento 2 cuestión 17.....	44
Figura 47. Experimento 2 cuestión 18.....	44
Figura 48. Experimento 2 cuestión 19.....	44
Figura 49. Experimento 2 cuestión 20 .....	45
Figura 50. Experimento 2 cuestión 21.....	45
Figura 51. Experimento 2 cuestión 22.....	46
Figura 52. Experimento 2 cuestión 22 .....	47
Figura 58. Gráfica de instalaciones .....	51
Figura 59. Gráfica de instalaciones activas .....	51
Figura 60. Línea temporal del desarrollo.....	53
Figura 61. Logo del videojuego .....	54
Figura 62. Logo de Git.....	55
Figura 63. Logo de Bitbucket.....	55
Figura 64. Logo de Tune-Up Process .....	56
Figura 65. Logo de Unity.....	57
Figura 66. Logo de Fungus .....	57
Figura 67. Logo de Visual Studio .....	58
Figura 68. Logo de Ruby .....	58
Figura 69. Logo de Sinatra.....	59
Figura 70. Logo de PostgreSQL .....	59
Figura 71. Logo de Heroku.....	60
Figura 72. Endpoints de tipo GET .....	62



Figura 73. Endpoints de tipo POST - Parte 1.....	63
Figura 74. Endpoints de tipo POST - Parte 2. ....	64
Figura 75. URLs asociadas a páginas accesibles por el usuario.....	65
Figura 76. URL asociada al cambio de contraseña. ....	66
Figura 77. Esquema de datos .....	67
Figura 78. Proceso de almacenamiento.....	68
Figura 79. Formato partida guardada .....	68
Figura 80. Código para almacenamiento .....	69
Figura 81. Método de acceso a base de datos .....	70
Figura 82. Dashboard <i>Heroku</i> .....	71
Figura 83. Configuración nueva aplicación <i>Heroku</i> parte 1 .....	71
Figura 84. Configuración nueva aplicación <i>Heroku</i> parte 2.....	72
Figura 85. Configuración nueva aplicación <i>Heroku</i> parte 3.....	73
Figura 86. Error de configuración .....	73
Figura 87. Configuración para Sinatra .....	74
Figura 88. config.ru.....	74
Figura 89. Gemfile.....	75
Figura 90. Ejecución comandos.....	75
Figura 91. Gemfile.lock .....	76
Figura 92. Resultado de la ejecución .....	83
Figura 93. Creación del fichero y apertura.....	83
Figura 94. Ejemplo base endpoints .....	84
Figura 95. HTML base para home .....	85
Figura 96. Asociar HTML a un endpoint .....	85
Figura 97. Instalación gema JSON .....	86
Figura 98. Configuración respuesta JSON.....	86
Figura 99. Ejecución aplicación.....	87
Figura 100. Acceso a /home.....	87
Figura 101. Acceso a /data .....	88

# Tabla de contenidos

---

1. Introducción.....	9
1.1 Motivación .....	10
1.2 Objetivos.....	11
1.3 Estructura de la memoria .....	11
2. Evaluación de la idea de negocio .....	12
2.1 Estudio de mercado .....	12
2.1.1 Mystic Messenger .....	12
2.1.2 Shadow Ninja: Shall we date?.....	13
2.1.3 The arcana .....	14
2.1.4 Conclusiones .....	16
2.2 Análisis DAFO .....	17
2.3 Modelo de negocio y proyección económica a 3 años .....	17
2.4 Lean Canvas.....	19
3. Desarrollo de la idea de negocio .....	22
3.1 Mapa de características y primer MVP .....	22
3.2 Desarrollo del primer MVP .....	24
3.2.1 Primer experimento .....	24
3.3 Desarrollo del segundo MVP.....	35
3.3.1 Segundo experimento .....	35
3.5 Campañas de Marketing.....	48
3.5.1 Show & Tell.....	48
3.5.2 Redes sociales .....	50
3.6 Datos de tracción .....	51
3.6.2 Usuarios activos.....	51
3.7 Cronología del proyecto.....	52
3.7.1 Septiembre - Diciembre 2017 .....	52
3.7.2 Febrero - Mayo 2018.....	52
3.7.2 Resumen fechas .....	52
4. Pitch Doc.....	54
5. Tecnologías .....	55
5.1 Herramientas de uso común .....	55
5.2 Herramientas empleadas en el cliente.....	57



5.3 Herramientas empleadas en el servidor .....	58
6. Parte back-end.....	61
6.1 Introducción.....	61
6.2 Aplicación web.....	61
6.2.1 Funcionalidad ofrecida .....	61
6.2.2 Comunicación con aplicación Unity .....	61
6.2.3 Visualización documentos HTML.....	65
6.3 Base de datos .....	67
6.3.1 Proceso de almacenamiento .....	68
6.4 Plataforma de despliegue .....	70
6.4.1 Ejemplo práctico .....	71
7. Conclusiones .....	77
8. Trabajo futuro .....	78
9. Apéndices.....	79
9.1 Listado de abreviaturas, siglas y acrónimos .....	79
9.2 Pruebas .....	80
9.2.1 Pruebas de aceptación .....	80
9.2.2 Pruebas de los servicios.....	80
9.3 Instalación Ruby.....	82
9.4 Instalación Sinatra .....	83
10. Referencias bibliográficas .....	89

# 1. Introducción

---



**Figura 1. Logo del videojuego**

Una de las industrias que más ingresos genera es la de los videojuegos. En el año 2017 se contabilizó un gasto de 121,7 billones de dólares estadounidenses en videojuegos. Además, el apartado de dispositivos móviles se encuentra que las cifras alcanzaron el valor de 55,982 billones de dólares estadounidenses aproximadamente, suponiendo un 46% del total de ingresos de entre los siguientes tipos de dispositivo: móvil, ordenador y videoconsola[1].

Este trabajo final de grado se centra en el desarrollo de un videojuego orientado a dispositivos móviles. Este videojuego, cuyo nombre es *The Tale of Stars* y el logo se puede observar en la figura 1, se clasifica dentro del género de la novela visual, donde se narra una historia al usuario, y éste, podrá tomar una serie de decisiones que afectarán al transcurso de la historia, pudiendo encontrar una serie de diálogos distintos.

El desarrollo se ha llevado a cabo como un proyecto de emprendimiento, formando parte de Start.inf, espacio emprendedor de la ETSINF.

En este proyecto participaron tres personas en total:

- Ángel Sánchez García. Estudiante de cuarto del grado en ingeniería informática que se centra en desarrollar el aspecto del *back-end* del videojuego, presentando dicha parte en su trabajo final de grado.
- Cristian Cañadas Vacas. Estudiante de cuarto del grado en ingeniería informática que se centra en desarrollar el aspecto del *front-end* del videojuego, presentando dicha parte en su trabajo final de grado.
- Esther Palou Fernández. Estudiante del grado en bellas artes cuya función se centra en el apartado visual y narrativo, aportando una visión artística del videojuego.

## 1.1 Motivación

La motivación principal del proyecto es la creación de un producto, en este caso un videojuego, haciendo el papel de empresa desarrolladora con un equipo de personas cuyas habilidades y conocimientos diversos permitieran hacerlo único en un mercado donde se puede encontrar una gran cantidad de similitudes entre productos de este género.

Dentro de la industria del videojuego se puede encontrar una amplia variedad de géneros como podrían ser los conocidos plataformas, que consisten en mover al protagonista a lo largo de un mapa realizando saltos o los *shooters*, que consisten en realizar combates con armas de fuego contra oponentes controlados por inteligencia artificial u otras personas.

Se ha elegido el género de videojuegos denominado novela visual, ya que es el que mejor se adapta a nuestros conocimientos como equipo de desarrollo. Este proyecto se compone de dos desarrolladores y una artista.

Además, el trabajar en equipo y el compañerismo forman uno de los pilares motivacionales principales, pudiendo emplear conocimientos adquiridos en la carrera, como pueden ser los de organización de un equipo para trabajo en un ambiente ágil. Esto nos ha permitido una realización de reuniones productivas y el evitar contratiempos como pudiera ser el bloqueo por dependencias entre tareas.

Este equipo se ha formado de una forma sencilla, uno de los desarrolladores conocía a la artista y entre conversaciones surgió la idea de crear un videojuego, ya que se podrían combinar nuestros conocimientos para ello. Es por esto por lo que se decidió proponer este proyecto de emprendimiento en Start.inf.

Emprender no solo implica el crear una empresa, sino el tener que aprender cada día algo nuevo para aportar un valor extra al producto. Es por esto por lo que, gracias a las facilidades provistas por la universidad, como es el espacio Start.inf, un lugar de reunión y trabajo para el equipo, así como el apoyo de personal docente interesado en el avance del proyecto, se ha podido desarrollar un mejor producto.

El deseo de ganarse la vida mediante un trabajo que resulte satisfactorio es una de las metas que todo el mundo se propone, es por esto por lo que gracias a la acción de emprender y a las facilidades anteriormente nombradas, se espera que este proyecto siga una buena dirección y genere ingresos al equipo, mediante los cuales se pueda continuar el camino del desarrollo del producto y la carrera profesional del grupo de trabajo.

Por último, el poder recibir y dar uso al *feedback* generado por los usuarios en las etapas intermedias del desarrollo (realización de experimentos, explicados en apartados posteriores) supondrá una parte importante en concepto de viabilidad, así como de revisión de las funciones que tenga el producto y el arreglo de fallos que vayan siendo detectados por los usuarios.

## 1.2 Objetivos

El objetivo de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es crear un Producto Mínimo Viable (MVP en inglés) del videojuego *The Tale of Stars*.

Los objetivos específicos son:

- Realizar dos experimentos con el fin de obtener *feedback* por parte de los *early adopters* sobre la funcionalidad ofrecida y el correcto funcionamiento de la comunicación entre front-end y back-end con el fin de construir un mejor producto.
- Publicar el videojuego en la plataforma digital *Play Store* de *Google* donde esté accesible a toda persona que posea un smartphone con sistema operativo Android.

## 1.3 Estructura de la memoria

A lo largo de esta memoria se presentarán los distintos aspectos que envuelven al desarrollo del producto en un contexto de proyecto de emprendimiento. Primero se expone la evaluación de la idea de negocio, donde se muestra el estudio de mercado, el análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO) del producto, el modelo de negocio empleado, el *Lean Canvas* y las conclusiones realizadas a partir de dichos apartados.

En el capítulo 3 se describe el proceso de desarrollo que ha llevado para la realización del producto, incluyendo el mapa de características, los distintos experimentos junto a sus MVPs y se mostrarán algunos datos de interés como las campañas de marketing empleadas, datos de tracción, la cronología del proyecto y diversas métricas de dimensión.

En el capítulo 4 se presenta el Pitch Doc, en el 5 se habla de las tecnologías empleadas para hacer posible el producto y en el 6 se profundizará en la parte del *back-end* del producto.

Por último, se tratarán las conclusiones y el trabajo futuro que surjan a partir de todo el desarrollo del producto.



## 2. Evaluación de la idea de negocio

---

En este punto se evaluará la idea de negocio, empleando un estudio de mercado, un análisis DAFO y un *Lean Canvas*. Gracias a dichos elementos se ha creado un modelo de negocio y estimado la proyección económica, habiendo obtenido finalmente unas conclusiones respecto de la viabilidad del proyecto.

### 2.1 Estudio de mercado

El cliente común es toda persona que emplea su tiempo libre jugando a videojuegos de plataformas móviles y su edad está comprendida en el rango de 15- 27 años. Este tipo de usuarios suele sentirse bastante atraídos por los videojuegos de temática narrativa.

Según el *Interactive Software Federation of Europe* (ISFE) el 44% de la población española (unos 15,8 millones) juega a videojuegos, y de esa cantidad el 49%, 7,742 millones envuelve a todo usuario que juega en dispositivos móviles [2]. A continuación, se presentan los videojuegos de tipo novela visual más populares entre los dispositivos móviles.

#### 2.1.1 Mystic Messenger



Figura 2. Logo de Mystic Messenger

*Mystic Messenger* es un videojuego cuyo género pertenece al de la novela visual, especialmente orientada a un público femenino desarrollada por Cheritz<sup>1</sup>. Salió al mercado el 8 de julio de 2016 para Android y el 18 de agosto del mismo año para iOS. Este juego, actualmente, tiene una gran comunidad de fans, la figura 2 es su logo.

---

<sup>1</sup> <http://msg.cheritz.com/rfavip>

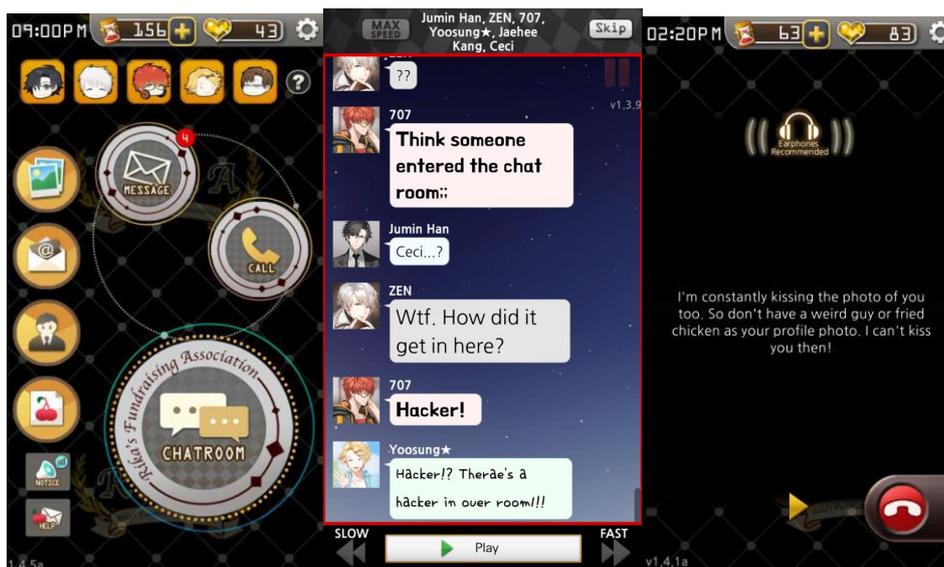


Figura 3. Pantallas de Mystic Messenger

Este videojuego simula un teléfono móvil en el que poder chatear con un grupo de personajes e incluso simula llamadas, también se puede interactuar con cada personaje y ganar su confianza para conseguir los objetivos de dicho juego, en la figura 3 se pueden observar dichas interfaces.

### 2.1.2 Shadow Ninja: Shall we date?



Figura 4. Portada de Shadow Ninja: Shall we date?

*Shadow Ninja: Shall we date?* Es un videojuego de género novela visual y publicado por NTT Solmare<sup>2</sup>, esta empresa publicó el juego el 13 de junio de 2016, para plataformas Android y iOS, como se puede ver más arriba la figura 2 es una de las portadas de las que dispone el juego.

<sup>2</sup> <http://www.nttsolmare.com/e/game/>





Figura 5. Pantalla de Shadow Ninja: Shall we date?

Este juego presenta una forma clásica de novela visual donde se muestra una historia en el periodo Edo<sup>3</sup> de Japón donde el jugador se tiene que hacer pasar por su hermano y unirse a una organización que se asegura de mantener el orden en su aldea, como se observa en la figura 5. Durante todo este tiempo irá conociendo a los personajes y relacionándose con ellos.

### 2.1.3 The arcana



Figura 6. Portada de The Arcana

<sup>3</sup> Desde el 24 de marzo de 1603 hasta el 3 de mayo de 1868.

*The arcana* es un es una novela visual desarrollada por Nix Hydra<sup>4</sup> gracias a una campaña de *crowdfunding* en Kickstarter<sup>5</sup>. Desde finales de 2016 está disponible para Android y iOS. Este juego, actualmente, tiene una gran comunidad de fans, en la figura 6 se puede observar la portada de dicho juego.

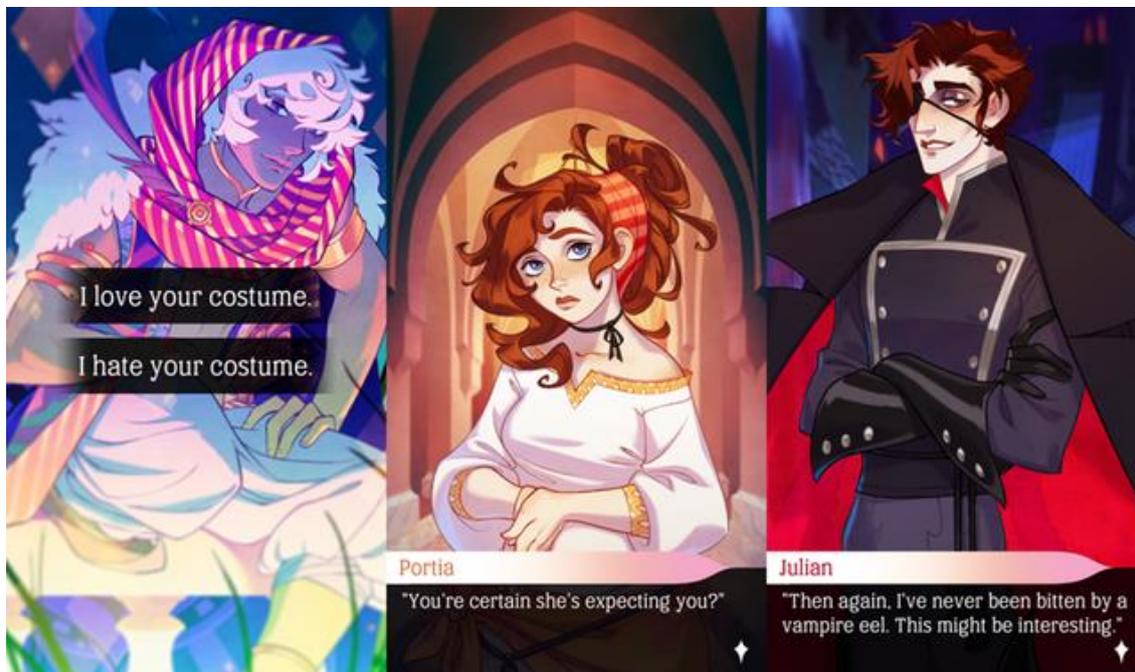


Figura 7. Pantallas de The Arcana

Este juego pone al jugador en la piel de una eminencia de la magia al que abandona su profesor. El jugador tendrá que investigar un asesinato que ocurrió en la ciudad, para ello se relacionará con los personajes de dicha ciudad, como se puede observar en la figura 7.

<sup>4</sup> <http://www.nixhydra.com/>

<sup>5</sup> <https://www.kickstarter.com/>

### 2.1.4 Conclusiones

Mediante el análisis de tres juegos del mismo género se ha podido observar que todos están disponibles para Android y iOS, en este campo se pierde público ya que no se dispone de los medios para publicar en *Apple Store*, el público objetivo y las mecánicas generales son muy parecidas excepto los eventos más elaborados como pueden ser minijuegos o simulaciones de chats/llamadas, aun así, todos son estos juegos son gratuitos con microtransacciones no obligatorias. En la figura 8 se muestra una tabla a modo de resumen incluyendo varios apartados explicativos de los videojuegos mostrados con anterioridad.

*The Tale of Stars* al no estar, al menos al principio, disponible para iOS se ha decidido abarcar la parte importante de estos juegos, la historia, dicha historia busca ser mucho más interesantes y vacía de los clichés de este tipo de género.

	Plataformas	Género	Público	Mecánica general	Mecánica específica	Tipo de monetización
<i>Mystic Messenger</i>	Android y iOS	-Otome -Rol -Ficción -Misterio -Novela rosa	Femenino juvenil 14-25	Rutas con eventos muy concretos a tiempo real.	-Interfaz que simula una aplicación de mensajería. -Horario de conversaciones con NPCs a tiempo real.	Gratis, con micropagos optativos.
<i>Shadow Ninja: Shall we date?</i>	Android y iOS	-Otome -Acción -Fantasía -Romance -Rol	Femenino adolescente 12-18	Rutas de libre elección con minijuegos relacionados.	-Avance de historia condicionado por objeto de desbloqueo. -Minijuegos para desbloquear vestuario del personaje.	Gratis, con micropagos optativos.
<i>The arcana</i>	Android y iOS	-Fantasía -Romance -Rol	Joven adulto 15-25 Colectivo LGTB+	Rutas de libre elección.	-Desbloqueo de elección especial con moneda de pago. -Ruleta diaria.	Gratis, con micropagos optativos.
<i>The Tale of Stars</i>	Android	-Fantasía -Misterio -Rol -Romance	Joven adulto 15-25 Colectivo LGTB+	Rutas asignadas automáticamente.	-Cómics como muleta de trama en determinados puntos del videojuego. -Desbloqueo de pistas de rutas específicas con moneda de pago.	Gratis, con micropagos optativos.

Figura 8. Tabla resumen novelas visuales

## 2.2 Análisis DAFO

El análisis DAFO[3] es una herramienta que permite estudiar la situación de un producto o empresa mediante el desarrollo de 4 temas que afectan a la entidad de estudio. En nuestro caso el elemento de estudio será el producto desarrollado.

<b>DEBILIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Ausencia de financiación</li><li>● Falta de cobertura de distintas plataformas móviles</li><li>● Dependencia de tecnologías externas</li><li>● Base de usuarios formada en los productos competidores</li></ul>	<b>AMENAZAS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Cambios en la regulación vigente con respecto a la distribución del producto</li><li>● Actualizaciones de las tecnologías empleadas que produzcan errores</li></ul>
<b>FORTALEZAS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Equipo de desarrollo multidisciplinar</li><li>● Disposición geográfica del equipo</li><li>● Innovación en la temática del producto</li><li>● Alta disponibilidad del equipo</li><li>● Novedad en la temática del producto</li><li>● Personal con experiencia en las tecnologías</li></ul>	<b>OPORTUNIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Jugadores buscando cada vez más variedad</li><li>● Un género de videojuego en auge en el mundo indie de narración de historias.</li></ul>

Se puede observar cómo se cuenta con un gran número de fortalezas y oportunidades frente a las debilidades y amenazas. Aun sin empezar en múltiples plataformas o tener financiación se puede conseguir un producto bastante atractivo gracias a todas las fortalezas que nos proporciona ser un equipo multidisciplinar.

## 2.3 Modelo de negocio y proyección económica a 3 años

Con respecto al modelo de negocio se opta por el ofrecimiento de un producto gratuito, pero donde se podrán obtener diversos objetos del videojuego mediante micropagos. Dicho modelo de negocio se denomina microtransacción. Se ha elegido debido a su reciente popularidad entre los videojuegos que van dirigidos dispositivos móviles y su gran éxito económico para las empresas que lo emplean.

El aspecto económico es uno de los más importantes e influyentes en un proyecto de emprendimiento, es por ello por lo que se requiere de un estudio para comprobar la viabilidad del producto determinando la cantidad de ingresos que pueda ser obtenida, así como los gastos previstos.



Antes de mostrar la proyección económica, se comentarán los tipos de objetos que el usuario podrá adquirir:

- Pack de 5 pistas: ofrecerá 5 objetos del tipo pista, los cuales están estimados en un valor de 0,50 €.
- Pack de 3 objetos para volver a una decisión anterior: este conjunto de objetos estará valorado en 1,50 €.

También, la base de usuarios se espera que aumente de manera significativa a cada año que transcurra, de manera que se parte de la cantidad de 5000 usuarios el primer año y la duplicación de estos por cada año.

Por último, se supone que cada usuario realiza transacciones por el valor de 8 € a lo largo del juego, pudiendo haber datos anómalos.

Contando con una inversión inicial de 35000 € para suplir con los costes de los tres primeros años, se prevén pérdidas durante el primer año y el primer trimestre del segundo. Se empieza a recuperar dinero a mitad del segundo año y se llega a cubrir la inversión inicial y generar beneficios a finales del primer trimestre del tercer año. A continuación, en las figuras 9 y 10, se mostrará la proyección económica prevista para los primeros tres años, teniendo en cuenta las variables anteriores:

<b>Tipos de objeto vendido</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Pack de objetos 1 - pistas	5000	10000	20000
Pack de objetos 2 - volver atrás	5000	10000	20000
<b>Ingresos Anuales</b>			
x Packs	10,000 €	20,000 €	40,000 €
<b>Total Ingresos</b>	10,000 €	20,000 €	40,000 €
<b>Gastos Anuales</b>			
Licencia distribución Play Store	25 €	0 €	0 €
Personal	28,800 €	28,800 €	28,800 €
Licencias software	436 €	0 €	0 €
Marketing	250 €	500 €	1,000 €
<b>Total Gastos</b>	29,511 €	29,300 €	29,800 €
Personal Contratado	3	3	3
<b>Resultado Anual</b>	-19,511 €	-9,300 €	10,200 €
<b>Resultado Anual Acumulado</b>	-19,511 €	-28,811 €	-18,611 €

Figura 9. Proyección económica a tres años

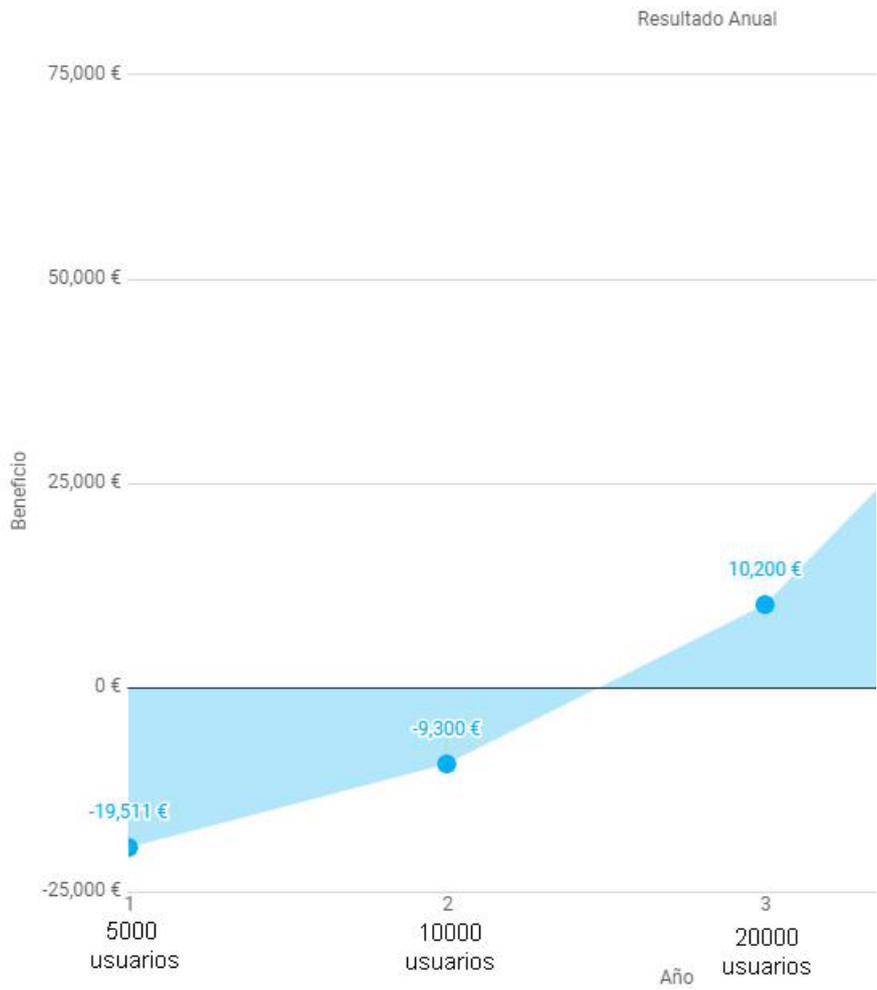


Figura 10. Gráfica proyección económica a tres años

## 2.4 Lean Canvas

El *Lean Canvas* [4] es una herramienta estratégica empresarial que permite analizar de manera visual un modelo de negocio para aumentar sus probabilidades de éxito. En cada apartado se analizará un aspecto diferente.

<p><b>1 Clientes</b></p> <p><b>Cientes y perfil:</b> Usuarios de edades comprendidas entre los 14 y 27 años.</p> <p><b>Early adopters experimento 1:</b></p> <p>Amigos y conocidos de los desarrolladores, en concreto gente que esté familiarizada con los videojuegos en general, no tienen por qué ser de ese tipo.</p>	<p><b>2 Problema</b></p> <p>Este género de videojuegos suele centrarse mucho en la mecánica que trata sobre el romanticismo entre los personajes, esto crea cierto rechazo a cierto tipo de jugadores que no buscan ese tipo de mecánicas en las novelas visuales, ya que todas las novelas acaban siendo repetitivas con personajes con personalidades muy típicas.</p>
--	--



<p><b>Early adopters experimento 2:</b></p> <p>Conocidos, estudiantes y voluntarios. Estos usuarios descargan el videojuego mediante las tiendas digitales para generar datos en las estadísticas.</p>	
<p><b>3 Proposición de valor</b></p> <p>Este videojuego para dispositivos móviles ofrece una opción abierta de género (he/she/they) para el personaje protagonista, consiguiendo así una mayor conectividad con el cliente.</p> <p>Los personajes que aparecerán en el videojuego formarán parte del colectivo LGTB+ y otros grupos con poca o insuficiente aceptación social, haciendo que el juego pueda ser atractivo para todo tipo de jugadores y llegar así a más público.</p> <p>Por último, como punto de distinción, nuestro producto se centraría en crear una historia que permita al jugador interesarse en ella, mientras que elementos que incluyen otros productos relacionados con la temática como el romanticismo pierdan protagonismo frente a la trama principal.</p>	<p><b>4 Solución</b></p> <p>Como se ha señalado en el análisis DAFO, nuestra historia va a estar centrada más en la trama de misterio que en las relaciones románticas entre los personajes, haciendo más interesante el juego para más tipos de jugadores, recompensando al jugador que esté atento a la trama, conociendo los personajes, donde el jugador pueda sumergirse completamente en la historia sin pensar solo en agradar a ciertos personajes.</p>
<p><b>5 Canales</b></p> <p><b>Canales de marketing:</b> Redes sociales</p> <p><b>Distribución:</b> Tiendas móviles</p>	<p><b>6 Ingresos</b></p> <p>Los ingresos generados mediante el videojuego siguen un modelo de negocio de microtransacciones</p> <p>Según la proyección económica, partiendo de una inversión inicial de 45000 €, se prevé que para el tercer año se empiece la obtención de beneficios, habiendo acumulado 40211 € de</p>

	<p>pérdidas. Durante el cuarto año se comenzaría a obtener valores positivos en el resultado anual acumulado.</p>
<p><b>7 Costos</b></p> <p>Costos fijos: software para el desarrollo (Unity), plataforma que aloje la aplicación del servidor de juego (Heroku) y sueldos.</p>	<p><b>8 Métricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de descargas</li> <li>• Valoraciones en las tiendas móviles</li> <li>• Número de instalaciones activas.</li> <li>• Ingresos obtenidos mediante el uso de microtransacciones.</li> <li>• Encuestas en redes sociales.</li> </ul>
<p><b>9 Ventaja competitiva</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Novela visual que no se centra únicamente en el romance de los personajes</li> <li>• Personajes que forman parte del colectivo LGBTIQ+</li> <li>• Personajes de variedad racial, con discapacidades físicas y mentales, de todos los géneros y con diferentes tipos de cuerpo</li> <li>• Fácil exportación a múltiples plataformas gracias al uso de Unity.</li> <li>• Almacenamiento de las elecciones del jugador para análisis de datos.</li> </ul>	



## 3. Desarrollo de la idea de negocio

---

La realización de este proyecto ha tenido una duración aproximada de 9 meses, contando tanto el desarrollo como el análisis del mismo. A continuación, se explica cómo se ha distribuido el trabajo durante todo ese tiempo.

La idea de este proyecto se originó en una simple charla de amigos en la que se obtuvo la conclusión de que con los conocimientos adquiridos hasta aquella fecha y mediante la investigación de las temáticas que envuelven el videojuego, se podría construir un producto sólido, que cumpliera con unas expectativas dignas de videojuegos similares con un alto nivel de éxito.

El primer paso consistió en contactar con un profesor que ofrecía la posibilidad de desarrollar nuestra idea como producto de emprendimiento. Se acudió a éste en busca de consejo, pues al querer realizar dicho producto como trabajo de fin de grado se nos brindó la oportunidad de empezar a el desarrollo en una de las asignaturas cursadas. La asignatura en cuestión es Proyecto de Ingeniería del Software (PIN, 11574), donde se hace uso de metodologías ágiles para desarrollar un producto. En aquel momento se realizó como producto el primer MVP del proyecto.

Durante el primer y segundo mes, en las clases de PIN (junto a reuniones realizadas con el docente) se concretaron las características que debería tener el producto y fueron realizados los análisis de los videojuegos de temática similar que pudieran actuar de competencia.

El proyecto avanzó lentamente pues a la vez que iba siendo realizado en PIN y en nuestro tiempo libre, se tuvo que trabajar en las diferentes materias que engloban el cuatrimestre. Cuando finalizó PIN se obtuvo el primer MVP y se realizó el primer experimento, que a continuación se explica con más detalle.

Los siguientes meses consistieron arreglar los errores que se registraron en el primer experimento, en implementar nuevas funcionalidades, añadir más contenido a la historia del videojuego y realizar el segundo experimento.

### 3.1 Mapa de características y primer MVP

En la primera reunión se realizó un *brainstorming* de donde se obtuvieron las ideas principales del proyecto. Tras filtrar las características según nuestros plazos de entregas y conocimientos, se obtuvieron las siguientes tareas, que se muestran en la figura 11, a ejecutar para la creación del producto:



**Figura 11. Mapa de características**

Las características seleccionadas para el primer MVP, se puede observar en la figura 12, constituirán la primera versión del producto, las cuales serán puestas a prueba a un conjunto de usuarios y determinar la dirección del proyecto.



**Figura 12. Mapa de características primer MVP**



## 3.2 Desarrollo del primer MVP

Para la realización del primer experimento se han planteado distintas cuestiones a modo de prueba, por lo que a lo largo de los experimentos se observará una evolución de las preguntas (adición, modificación o eliminación de estas).

Se ha planteado separar las cuestiones en distintos grupos dependiendo del contenido de la pregunta. Esto permitirá una mejor estructuración a la hora de leer las respuestas.

Este experimento se ha realizado a lo largo de la semana del día 12 de febrero de 2018, recopilando todas las respuestas en el fin de semana. El contenido mostrado en esta versión del producto es el desarrollado en la asignatura PIN, comprendiendo el rango temporal entre septiembre y diciembre del año 2017.

### 3.2.1 Primer experimento

En este primer experimento, el más básico, se ha decidido emplear como participantes a familiares y amigos nuestros, ya que así se podrían obtener resultados más sinceros y controlados. Además, se decidió hacer en persona, de manera que se podía obtener opiniones mientras la gente lo probaba, fallos que arreglar para versiones posteriores y sugerencias de nuevas funcionalidades.

Con lo que respecta a los participantes, el rango de edad ha comprendido edades de entre 17 y 22 años con algunos casos aislados de gente menor y mayor, en total hubo 11 participantes, sobre todo para probar la comodidad de la navegabilidad de la aplicación.

Para las cuestiones preparadas se han planteado tres tipos de respuesta:

- Respuesta: Sí, No u Otro. En esta última opción se deja al usuario añadir una sugerencia.
- Rango numérico de 1 a 5 o de 1 a 10, dependiendo de la pregunta. Un número mayor indica un mayor grado de satisfacción.
- Respuesta abierta. El usuario escribe un texto correspondiente a la pregunta.

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos.

## Interfaz

¿Le resulta cómoda la interfaz de usuario?

11 responses

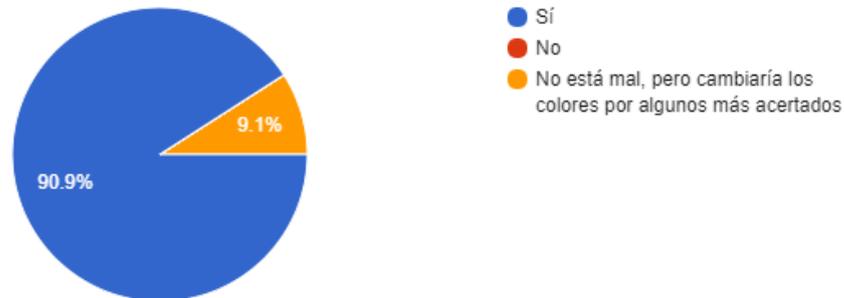


Figura 13. Experimento 1 cuestión 1

Como se puede observar en la figura 13 se han obtenido buenos resultados, además, de esta pregunta se decidió probar con otras paletas de colores el diseño de la interfaz, dando un toque más amigable al usuario.

¿Te ha parecido intuitiva la interfaz?

11 responses

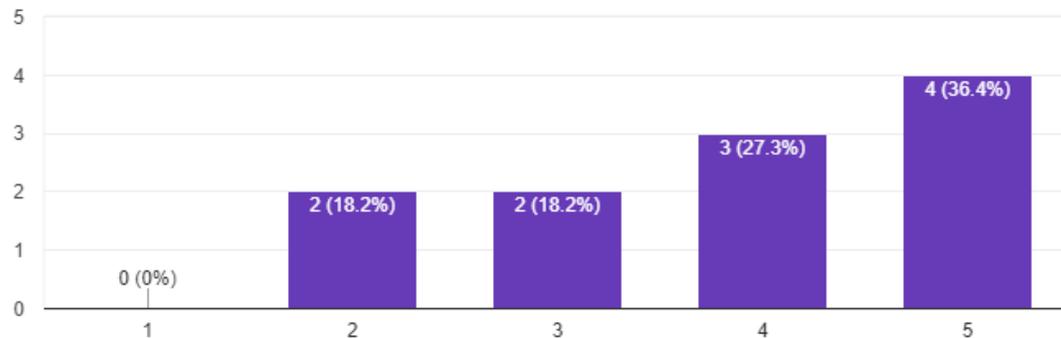
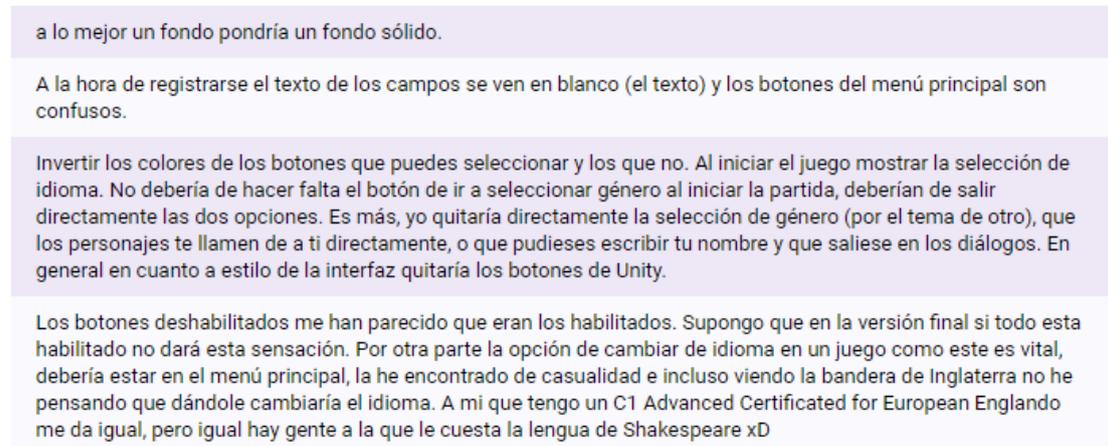


Figura 14. Experimento 1 cuestión 2

Gracias a la figura 14 se puede observar que el método de respuesta de esta pregunta se planteó erróneamente debido a la falta de un campo para poder escribir una opinión.

## Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Interfaz]

4 responses



a lo mejor un fondo pondría un fondo sólido.

A la hora de registrarse el texto de los campos se ven en blanco (el texto) y los botones del menú principal son confusos.

Invertir los colores de los botones que puedes seleccionar y los que no. Al iniciar el juego mostrar la selección de idioma. No debería de hacer falta el botón de ir a seleccionar género al iniciar la partida, deberían de salir directamente las dos opciones. Es más, yo quitaría directamente la selección de género (por el tema de otro), que los personajes te llamen de a ti directamente, o que pudieses escribir tu nombre y que saliese en los diálogos. En general en cuanto a estilo de la interfaz quitaría los botones de Unity.

Los botones deshabilitados me han parecido que eran los habilitados. Supongo que en la versión final si todo esta habilitado no dará esta sensación. Por otra parte la opción de cambiar de idioma en un juego como este es vital, debería estar en el menú principal, la he encontrado de casualidad e incluso viendo la bandera de Inglaterra no he pensando que dándole cambiaría el idioma. A mi que tengo un C1 Advanced Certificated for European Englando me da igual, pero igual hay gente a la que le cuesta la lengua de Shakespeare xD

**Figura 15. Experimento 1 cuestión 3**

Esta pregunta ha creado una discusión sobre la interfaz en general de la aplicación. Primero que todo se observó (como dice la 2ª respuesta en la figura 15) que los textos a veces se confunden con el color del fondo, de lo cual constituyó una mejora. Como también se puede ver en la tercera respuesta, a los participantes les parecía objeto de confusión el color empleado en los botones habilitados y deshabilitados.

También se ha limitado la aparición de selección de género cuando se inicia la partida, mostrándose solo una vez. Es por esto, que se podría editar el género desde el menú de opciones.

Acerca de la selección de idioma, se decidió implementar una función para detectar automáticamente el idioma del dispositivo y así evitar problemas relacionados con la falta de comprensión por parte del usuario.

Las sugerencias restantes fueron desestimadas debido a la dificultad de adaptar los textos mostrados en el videojuego a otros idiomas, puesto que no se dispuso en aquel momento de un traductor profesional.

## Historia

¿Le apetecería saber más de la historia?

11 responses

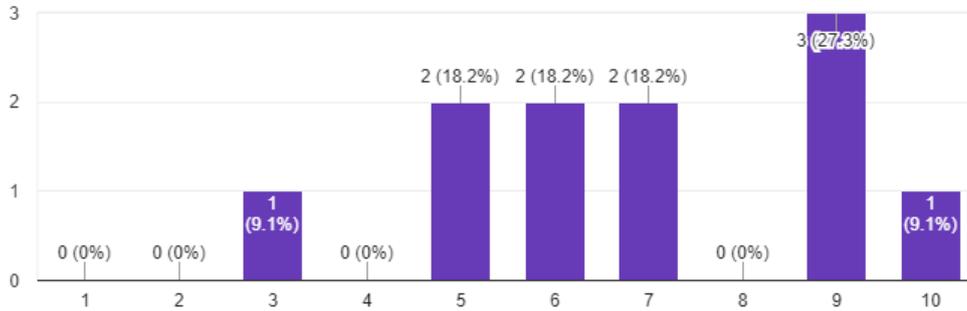


Figura 16. Experimento 1 cuestión 4

¿Le gusta la manera de narrar la historia?

11 responses



Figura 17. Experimento 1 cuestión 5

De esta última pregunta no se pudieron deducir respuestas claras, debido a una mala formulación de la misma como se puede observar en las figuras 16 y 17.

## Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Historia]

6 responses

el log que respetara el idioma

Hay un par de typos, pero supongo que es normal en una demo jajaja

No metería tantas opciones al empezar el juego. Que sirva más como una introducción, y que tengan más relevancia en la historia. Cuando juego a una novela visual, me interesa que cuando tengo que hacer una elección esta repercuta en la historia en cierta forma, no que cambien ciertos diálogos y acabe en el mismo lugar que con la otra opción. Y con tan pocos diálogos no se a donde va a ir la historia y ni nada que me haya cautivado de verdad (creo que ahora soy un gato?). Para haberme interesado creo que hace falta una demo más larga. También he visto algo de repetición en las frases, intentaría escribir los diálogos de la historia en forma de novela ligera utilizando algun editor como google drive o word y utilizar herramientas como <http://twinery.org/> o <https://www.inklestudios.com/inklewriter/> que vienen muy bien para escribir y estructurar este tipo de historias.

Buscar algo más de interaccion con el usuario, que las imagenes varíen más y tengan más planos sobre la historia que se está contando.

En español. Gracias.

Tengo ganas de saber más pero porque en la demo se ha contado muy poco y esta todo muy abierto

**Figura 18. Experimento 1 cuestión 6**

Como muestra la figura 18 se han recibido ciertas sugerencias, y las conclusiones obtenidas aquí han sido relacionadas con el idioma del *Log*, dependiendo del que el usuario tenga seleccionado y la creación de animaciones para algunas escenas del videojuego.

Con respecto a las críticas de la historia, al tratarse de contenido propio, se ha tenido en consideración las sugerencias para una mejor narración del contenido.

## Navegabilidad

¿Le parece cómoda la manera de moverse entre menús?

11 responses



Figura 19. Experimento 1 cuestión 7

¿La traducción le ha parecido adecuada?

11 responses



Figura 20. Experimento 1 cuestión 8

¿Reportar un bug le ha parecido sencillo?

11 responses

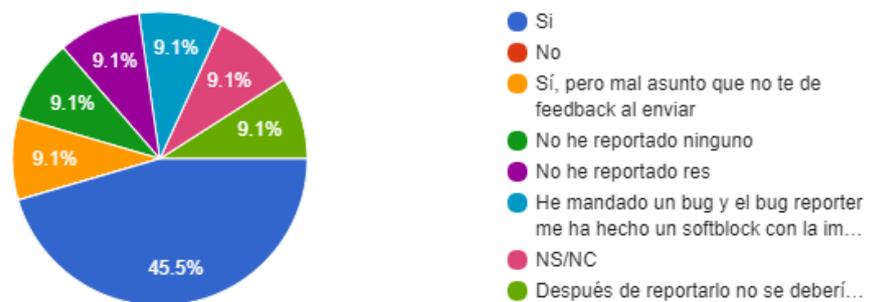


Figura 21. Experimento 1 cuestión 9

### ¿Que más idiomas añadirías?

5 responses

Portugués, bueno y esperanto
catalán
Más que traducción localización, pero si es solo traducir texto entonces japones porque ahí es donde el mercado de las novelas visuales tiene más éxito (aunque sea muy difícil)
En el caso de que ahora se pudiera cambiar de idioma, a mi no me ha dejado cambiarlo, y si todavía no estaba esa opción la ondría en castellano.
Català

**Figura 22. Experimento 1 cuestión 10**

### Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Navegabilidad]

1 response

en género pondría más variedad en plan de cisgender y cosas asi
---

**Figura 23. Experimento 1 cuestión 11**

De las preguntas que se muestran en las figuras 19-23 solo se ha decidido revisar los textos mostrados al usuario y añadir una traducción al valenciano y catalán, ya que las demás sugerencias de idioma no son posibles actualmente debido a la falta de recursos.

## Jugabilidad

¿Te ha resultado cómodo jugar?

11 responses

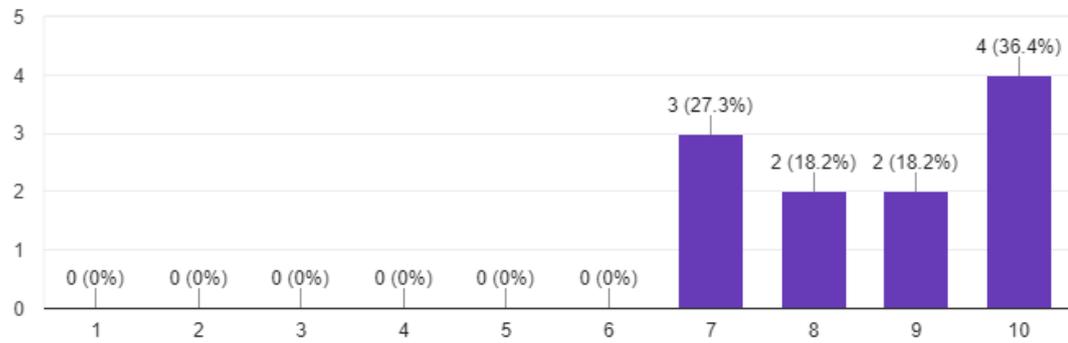


Figura 24. Experimento 1 cuestión 12

¿Que te ha parecido el LOG del juego?

11 responses

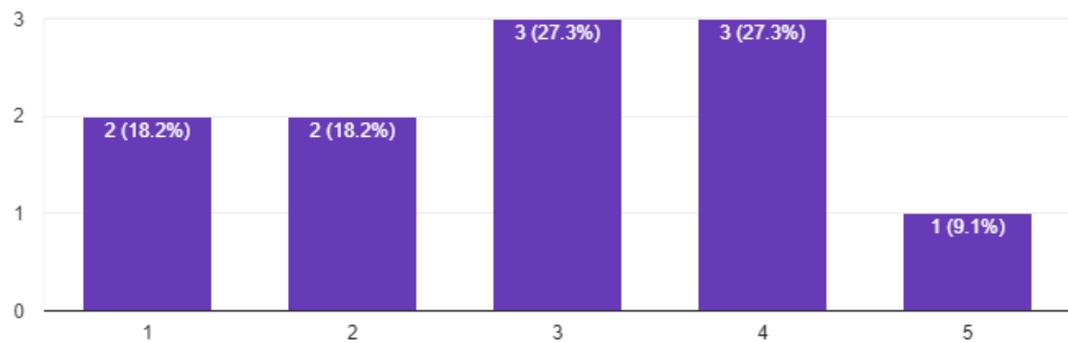


Figura 25. Experimento 1 cuestión 13



### Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Jugabilidad]

4 responses

EL LOG TODO EN EL MISMO IDIOMA
El color de la fuente y la del fondo no deberían de ser tan parecidos, y con las estrellas blancas puede que algunas letras no se vean del todo bien.
Abra el juego, presione "New game" y seguidamente "back"
El log no debería de tener mensajes del estilo "is there is save it will be rewritten"

Figura 26. Experimento 1 cuestión 14

De las preguntas 12-14 de las figuras 24-26 se decidió revisar el *Log* y hacer unas mejoras que permitieran una mayor legibilidad de los textos mostrados y revisar el contenido mostrado en el mismo.

### General

#### ¿Jugaría a una versión posterior?

11 responses



Figura 27. Experimento 1 cuestión 15

## ¿Cambiarías o añadirías algo?

11 responses

Alguna elección en la que haya más de dos opciones
res
La verdad es que la jugabilidad es muy correcta. Sólo he encontrado un par de fallos en la interfaz, pero no gran cosa.
No, solo las ilustraciones
Quitaría la tienda (que puedes comprar como extra en una novela visual?) y añadiría una galería con el arte del juego que desbloquearías conforme avanzas.
Cambiaría la interacción del usuario con la historia, mas imágenes que se metan en profundidad con lo que el usuario decide, y que el usuario pueda volver atrás en las respuestas.
El menu principal que fuese más estético
No
Al seleccionar el idioma Español, no se cambia el título del juego.
Los fondos, a más resolución o algo, no me ha gustado ese aspecto de verse borroso, una cosa es difuminar el fondo para no darle importancia pero daba la sensación de ser de mala calidad la imagen y me molestaba bastante.

**Figura 28. Experimento 1 cuestión 16**

Todo lo sugerido en las figuras 27 y 28 en esta sección ya ha sido nombrado en conclusiones anteriores.

### Conclusiones

Mediante la realización de este experimento se ha podido observar las diferentes respuestas proporcionadas por los *early adopters*, de manera que se han encontrado y listado errores mediante la creación de tareas en nuestro gestor de proyecto *Trello*. La figura 29 muestra la lista de tareas.

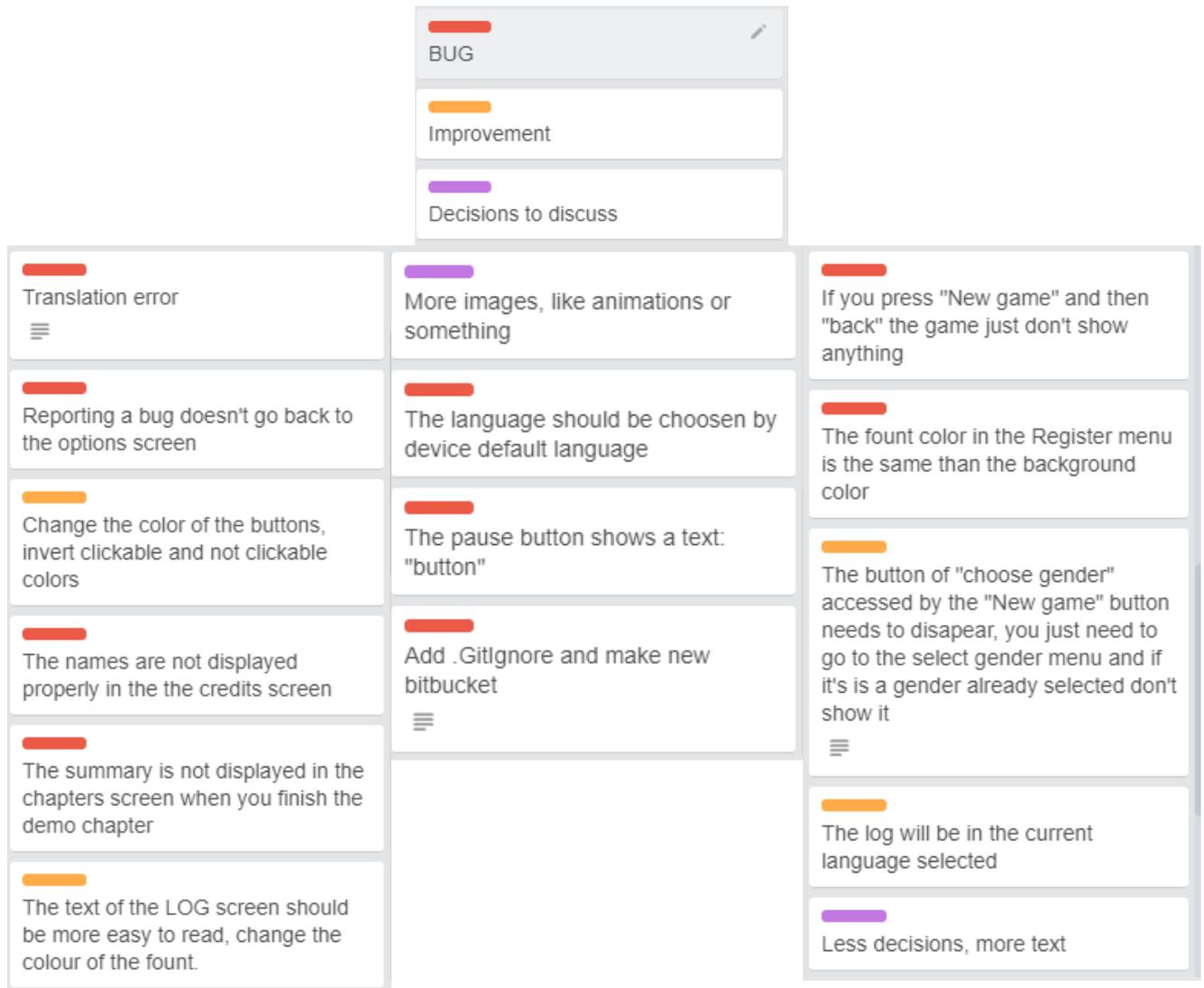


Figura 29. Experimento 1 conclusiones

### 3.3 Desarrollo del segundo MVP

Para el desarrollo del segundo MVP se han seleccionado las siguientes funcionalidades del mapa de características marcadas en la figura 30.



Figura 30. Mapa de características segundo MVP

Este desarrollo del segundo MVP ha abarcado menos funcionalidades ya que al realizar el primer experimento se registraron tareas de corrección de errores sobre esa primera versión.

#### 3.3.1 Segundo experimento

Para la realización del segundo experimento se han planteado distintas cuestiones con respecto al primer experimento, aun así, a lo largo de los experimentos se observará una evolución de las preguntas (adicción, modificación o eliminación de estas).

Este experimento se ha realizado en el período de tiempo que comprende la semana del día 7 de mayo de 2018, recopilando todas las respuestas el martes 15 del mismo mes. El contenido mostrado en esta versión del producto es el desarrollado durante el 2º fase del proyecto, comprendido entre febrero y mayo de 2018.



## Participantes

En este segundo experimento se ha decidido usar como participantes tanto a conocidos como a gente interesada en el producto (gracias a la difusión generada por las campañas de marketing), distribuyendo la aplicación por la plataforma *Google Play*.

Gracias a la pregunta de la edad, mostrada en la figura 31, de este segundo experimento se ha descubierto que en este caso el rango de edad de los jugadores ha resultado ser más común entre 20 y 25 años, en un total de 17 encuestados de los 52 usuarios, habiendo también atraído a jugadores de entre 25 y 30 años y 15 y 20 años.

### Edad

17 respuestas

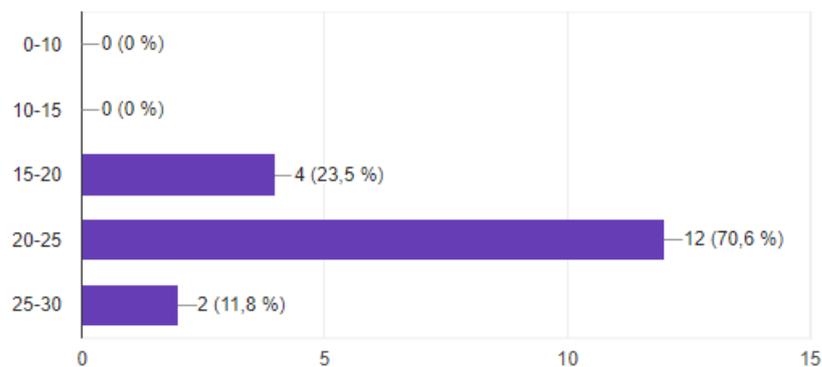


Figura 31. Experimento 2 cuestión 1

Para las cuestiones preparadas se han planteado tres tipos de respuesta:

- Respuesta del tipo: Sí, No u Otro. En esta última opción se deja al usuario añadir una sugerencia.
- Rango numérico de 1 a 5 o de 1 a 10, dependiendo de la pregunta. Un número mayor indica un mayor grado de satisfacción.
- Respuesta abierta. El usuario escribe un texto correspondiente a la pregunta.

## Interfaz

¿Le resulta cómoda la interfaz de usuario?

17 respuestas



Figura 32. Experimento 2 cuestión 2

La pregunta de la figura 32 ha afectado, junto con otras, a la fuente del texto de toda la aplicación. Se ha decidido cambiarla por otra más simple para facilitar la lectura.

¿Te ha parecido intuitiva la interfaz?

17 respuestas

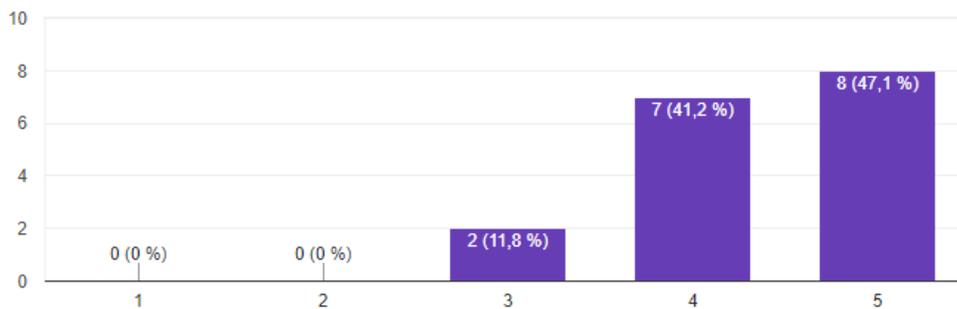


Figura 33. Experimento 2 cuestión 3

Como se puede observar en la figura 33 la valoración de la interfaz ha mejorado drásticamente con respecto al anterior experimento.

## Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Interfaz]

4 respuestas

Las líneas no deberían repetirse en ningún caso, cuando pasas el diálogo debería salir nuevo por completo.
El formato de la letra, al ser tan pequeño se hace incomodo de leer
Hacer el registro automático mediante la cuenta de Google
Tipografía difícil de leer

Figura 34. Experimento 2 cuestión 4

Debido a las respuestas obtenidas en las sugerencias de la figura 34 se ha registrado el primer error que se encuentra en la primera sugerencia. También se ha decidido, con respecto a las sugerencias, implementar la autenticación de usuario con *Google* y un sistema de logros entre otras funcionalidades.

## Historia

Para esta sección de preguntas se ha dividido en 2 secciones, una para cada capítulo del juego, pues así se pudo observar como contemplan los usuarios los distintos capítulos.

## Nova

### ¿Le apetecería saber más de la historia?

17 respuestas

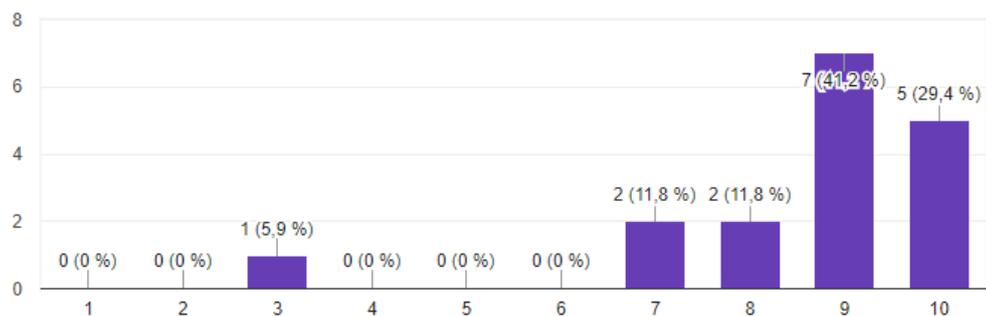


Figura 35. Experimento 2 cuestión 5

## ¿Le gusta la manera de narrar la historia?

17 respuestas

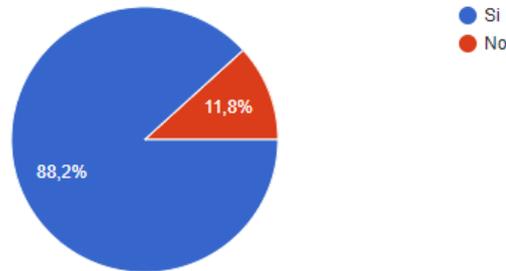


Figura 36. Experimento 2 cuestión 6

De estas dos preguntas de las figuras 35 y 36, con respecto al primer experimento, se han obtenido respuestas más satisfactorias pues al cambiar el tipo de participante se ha llegado a usuarios más familiarizados con este tipo de videojuegos.

## Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Historia]

6 respuestas

- Conviene mejorar la redacción, hacerla más coherente y misteriosa.
- Los cortes en medio de una oración son algo incómodos. Si pudieran quedar enteras en cada pantalla (no sé si lo llamáis así pero creo que entendéis a qué me refiero) sería más cómodo. No recuerdo en qué parte pasaba exactamente.
- Eliminaría el género, solo usaría el género neutro, por comodidad mas que nada
- Como decían en Westworld, un juego de este tipo no nos dice quienes somos, sino quienes podemos llegar a ser.
- Juego interesante, hay que perfeccionar los detalles y hacer animaciones
- Hay mucha explicación en la narración. Se narran detalles muy particulares que, para mí, sobran

Figura 37. Experimento 2 cuestión 7

En la figura 37 se pueden observar diferentes respuestas relacionadas con la manera narrar la historia. En cambio, la segunda respuesta sí que se registró como corrección de un error en la lista de tareas a realizar, pues las frases de longitud extensa (que son mostradas en dos diálogos diferentes, aunque seguidos) pueden producir cierta confusión entre los usuarios.



### ¿Consideras la música que suena apropiada para el capítulo?

17 respuestas

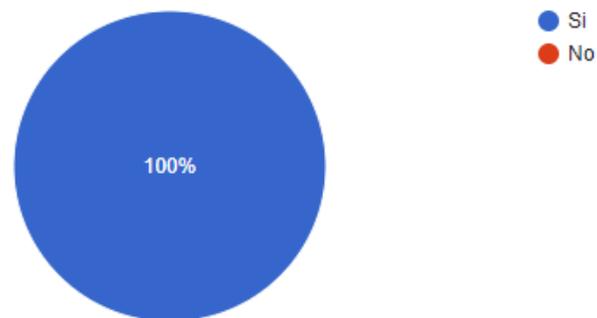


Figura 38. Experimento 2 cuestión 8

El 100% de los encuestados, como se ve en la figura 38, creen que la música es adecuada para el capítulo.

### Nebulosa

#### ¿Le apetecería saber más de la historia?

17 respuestas

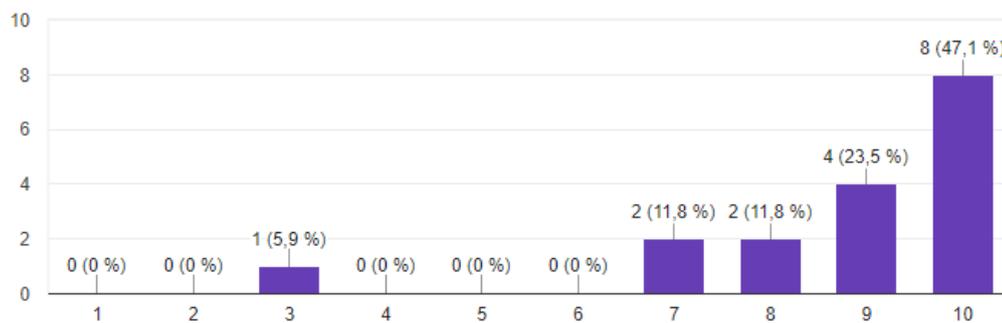


Figura 39. Experimento 2 cuestión 9

## ¿Le gusta la manera de narrar la historia?

17 respuestas

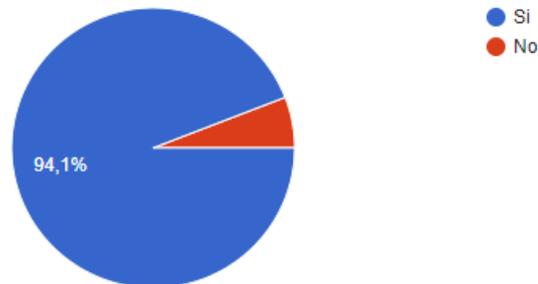


Figura 40. Experimento 2 cuestión 10

Como muestran las figuras 39 y 40 el segundo capítulo del juego ha gustado más a los usuarios, se decidió que se debe al haber incorporado un nuevo personaje y la intriga que da las preguntas que te realiza.

## Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Historia]

2 respuestas

Conviene mejorar la redacción, hacerla más coherente y misteriosa.

Demasiados detalles en la narración que la entorpecen. Con menos, sería más ligera.

## ¿Consideras la música que suena apropiada para el capítulo?

17 respuestas

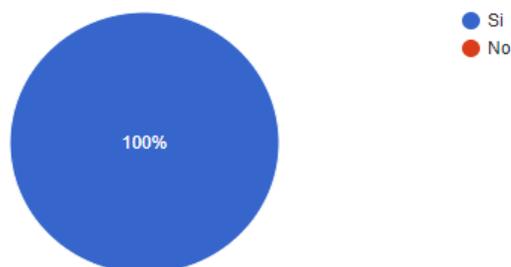


Figura 41. Experimento 2 cuestión 11 y 12

Las demás preguntas, representadas en la figura 41, sobre el segundo capítulo han sido iguales que el primero.



## Navegabilidad

¿Le parece cómoda la manera de moverse entre menús?

17 respuestas



Figura 42. Experimento 2 cuestión 13

¿La traducción le ha parecido adecuada?

13 respuestas

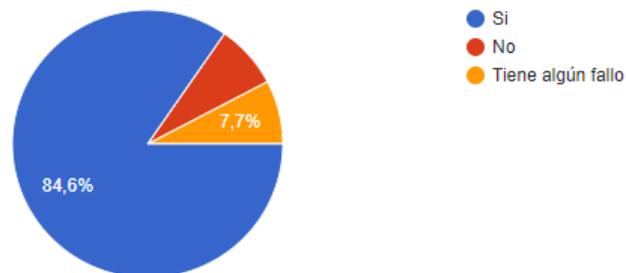


Figura 43. Experimento 2 cuestión 14

### ¿Que más idiomas añadirías?

6 respuestas

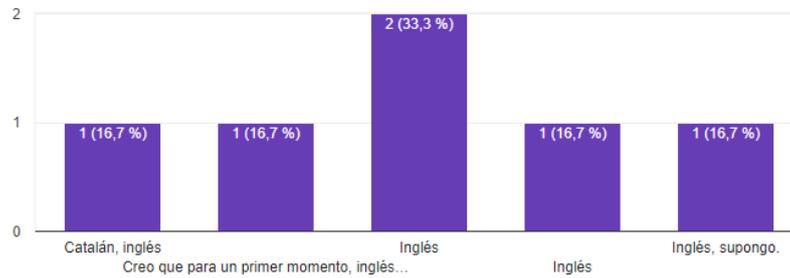


Figura 44. Experimento 2 cuestión 15

### Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Navegabilidad]

4 respuestas

No he probado a gastar los botones del móvil para volver al menú anterior, en lugar de gastar la opción táctil. Si no lo tiene, podría resultar cómodo añadirlo.

Estaría bien que el "enter" ya sirviera como "aceptar", en lugar de tener que pulsar aceptar.

Aumentaría el tamaño de fuentes y de "botones"

La fuente no es la más adecuada

Figura 45. Experimento 2 cuestión 16

Estas respuestas (figuras 42- 45), como antes se ha comentado, se decidió cambiar la tipografía y revisar las traducciones, además de pensar en incorporar un pequeño tutorial para hacer hincapié en que se puede cambiar el idioma desde el menú de opciones y en el menú de pausa, pues los sugeridos están ya implementados y los usuarios parecen no haber deducido que dicha opción de cambio de idioma estuviera en el menú nombrado.

## Jugabilidad

¿Te ha resultado cómodo jugar?

17 respuestas

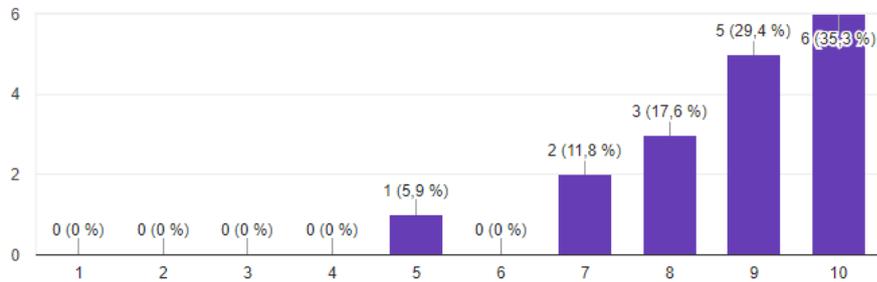


Figura 46. Experimento 2 cuestión 17

¿Que te ha parecido el LOG del juego?

17 respuestas

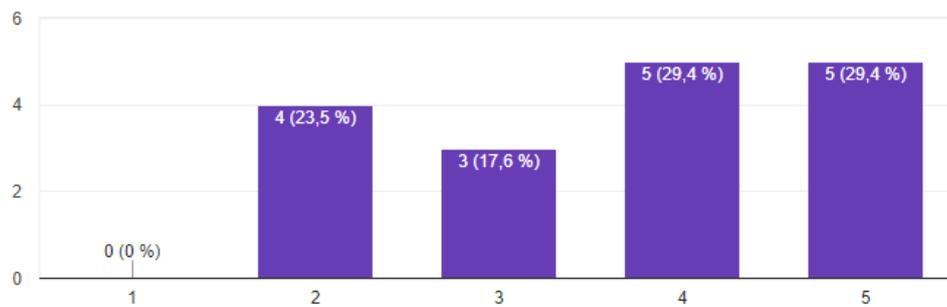


Figura 47. Experimento 2 cuestión 18

Si tiene alguna sugerencia puedes añadirla aquí [Jugabilidad]

2 respuestas

- Me gustaría que se indicara por qué es necesario crear un usuario.
- Hay que darle a aceptar a la hora de introducir el usuario y contraseña, eso puedo llegar a ser confuso ya que no es muy habitual.

Figura 48. Experimento 2 cuestión 19

Los resultados han resultado muy satisfactorios en esta sección, como representan las figuras 46 y 48, aunque falta mejorar el sistema de lectura de conversaciones (*Log*), pues resulta confuso para el usuario como se entiende de la figura 47.

## General

¿Jugaría a una versión posterior?

17 respuestas

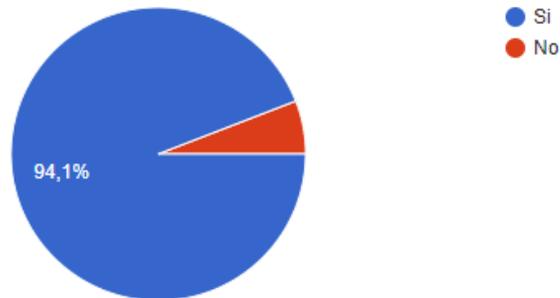


Figura 49. Experimento 2 cuestión 20

En caso de haber participado en el anterior experimento, ¿Consideras que se ha mejorado la aplicación?

8 respuestas

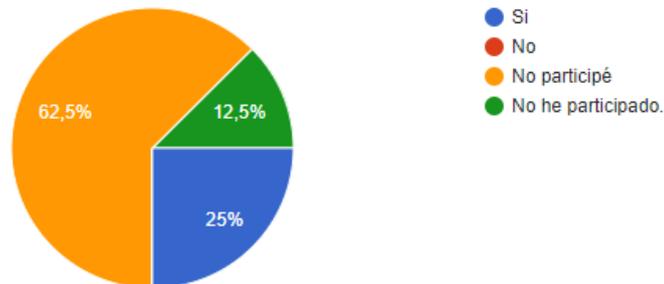


Figura 50. Experimento 2 cuestión 21

Como bien se observa en las figuras 49 y 50 estas dos preguntas han sido muy esclarecedoras pues representan que el 75% de los participantes de esta encuesta son nuevos jugadores y nos han dado buenas puntuaciones en general, y los que repiten consideran que se ha mejorado respecto al primer experimento.

## ¿Cambiarías o añadirías algo?

5 respuestas

Lo de responder preguntas es interesante, le añadiría emoción si eso llevara a cambios cruciales en el juego.

Me gustaría sugerir que el texto fuera más grande o con otro tipo de fuente, ya que a veces es un poco difícil de leer.

La tipografía no es lo suficientemente clara como para ser fácil de leer y hay algún fallo en la traducción.

La tipografía. Pega y queda muy chula, pero para los diálogos no es lo más cómodo de leer. Igual sería mejor si hubiera una más simple en al menos el texto.

Quizá perfilaría más el arte. Hacerlo un poco menos abstracto, pero con este arte actual las opciones de respuesta superpuestas a la imagen de fondo se contrastan bien.

**Figura 51. Experimento 2 cuestión 22**

Mediante la pregunta de la figura 51 se ha llegado a la conclusión de que se debía aclarar, dado que se sobreentiende al estar en fase de desarrollo, que el arte y los capítulos actuales no son los que aparecerán en el producto final, de ahí la realización de los experimentos para recibir opiniones sobre la aplicación en sí.

## Conclusiones

Mediante la realización de este experimento se han recibido una gran variedad de respuestas dadas por los *early adopters*, de manera que se han registrado y listado errores encontrados mediante la creación de tareas en nuestro gestor de proyecto Trello<sup>6</sup>. La figura 52 muestra la lista de tareas.

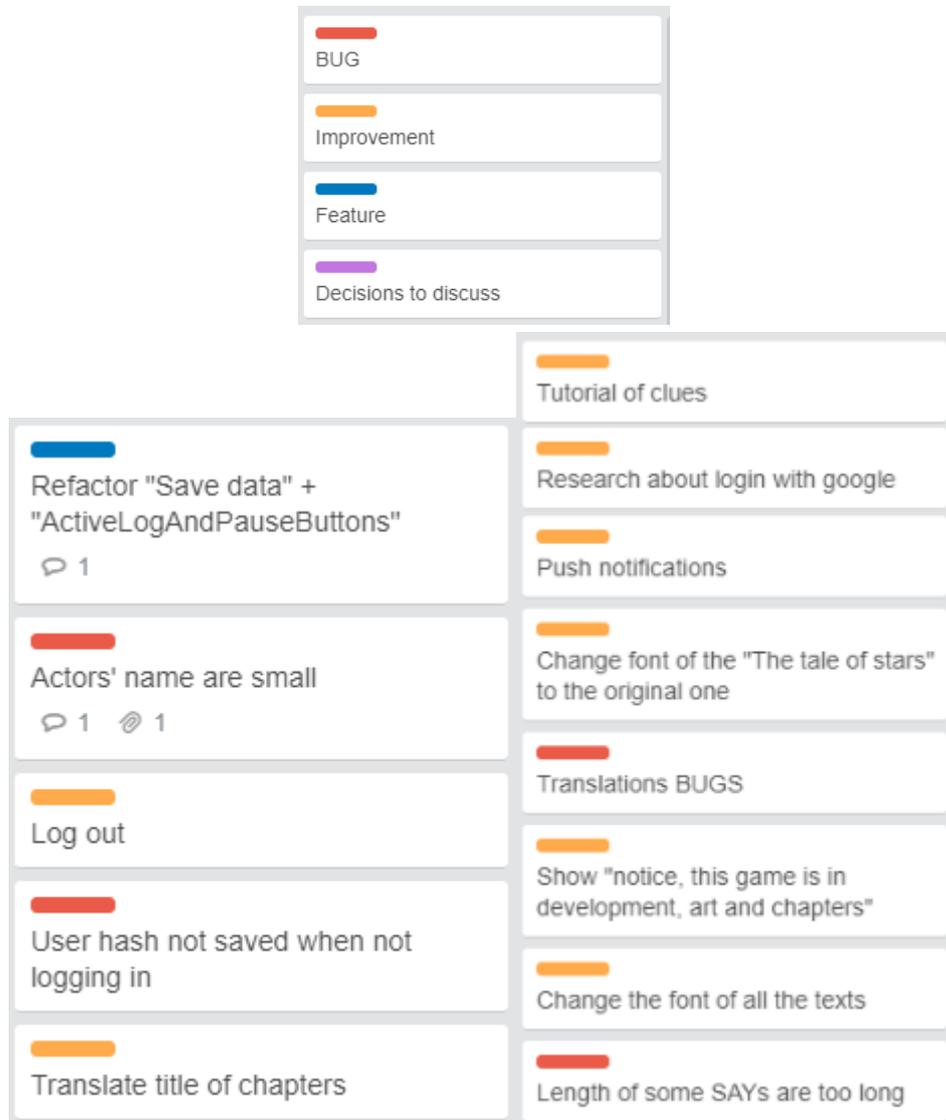


Figura 52. Experimento 2 cuestión 22

<sup>6</sup> Trello es una herramienta de gestión de proyectos en la que se trabaja mediante un tablero con tarjetas.

### 3.5 Campañas de Marketing

El sistema empleado para dar a conocer el producto trata actividades como dar charlas acerca del proyecto en eventos relacionados con el mundo de la informática, de los videojuegos y de la temática del juego y compartir por las redes sociales datos de interés e información diversa acerca del desarrollo del videojuego.

#### 3.5.1 Show & Tell

Evento, organizado por la comunidad Infusión, realizado el 24 de mayo del 2018 que trataba de presentar los proyectos en los que los 17 ponentes se encontraban trabajando. Se presentó el proyecto, como se puede ver en las figuras 53-55 y se habló de distintos aspectos del videojuego: temática y tecnologías empleadas. Hubo un total de 73 personas que acudieron al evento (y otras tantas en línea) y por lo tanto fueron conocedoras de la existencia del producto.



Figura 53. Explicación de que es *The Tale of Stars*



Figura 54. Explicación de las tecnologías



Figura 55. Explicación de la trama

### 3.5.2 Redes sociales

Las redes sociales han resultado ser una efectiva herramienta de marketing debido al elevado número de usuarios interesados en el desarrollo de videojuegos y publicaciones únicamente mostradas por éstas. Se han empleado las siguientes:

- *Twitter*. Se ha publicado información referente a la resolución de dudas que surgían en los experimentos, publicación de fechas para probar el videojuego y novedades que interesan al público. La cuenta del videojuego es: @ttosgame, en la figura 56 se puede ver un ejemplo de *tweet*.



Figura 56. Tweet de difusión

- *Instagram*. Se han publicado diferentes tipos de contenido: anuncios del producto, fechas de prueba del videojuego y contenido gráfico para resultar atractivo a los usuarios que emplean esta red social. La cuenta del videojuego es: @thetaleofstars, en la figura 57 se puede ver el perfil del juego.



Figura 57. Perfil de Instagram del producto

También se ha compartido información a través de las cuentas personales de los desarrolladores para llegar un mayor número de personas.

### 3.6 Datos de tracción

Los datos de tracción de esta aplicación se han obtenido a partir del segundo experimento en adelante, pues se obtienen dichos datos de *Google Play*, a fecha del 8 de junio son los siguientes.

#### 3.6.1 Métricas de descargas



Figura 58. Gráfica de instalaciones

En la gráfica 58 se puede observar como el día 8 de mayo, día siguiente de la salida al mercado, se instalaron la mayoría de los usuarios, pues es cuando se observó más difusión en las redes, después de ello las instalaciones diarias fueron mucho menores.

#### 3.6.2 Usuarios activos

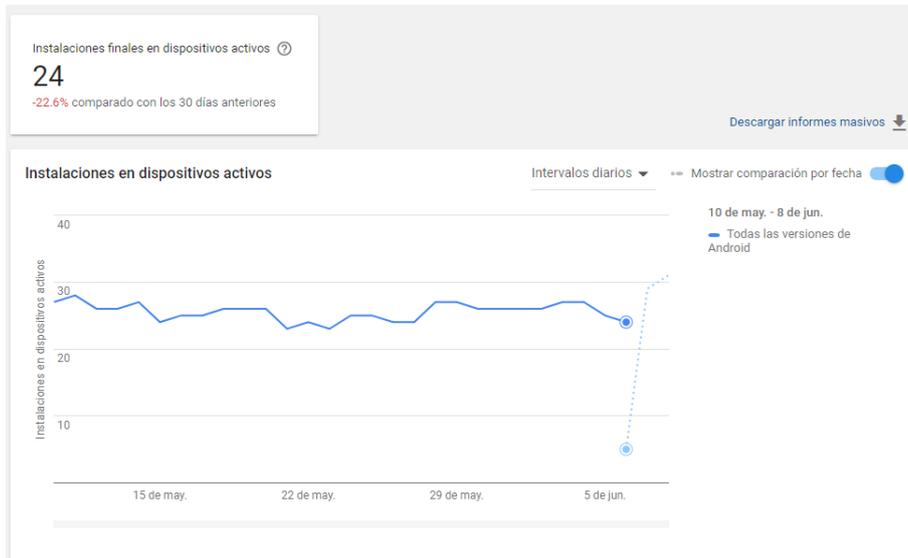


Figura 59. Gráfica de instalaciones activas

En la figura 59 se puede observar como transcurrido un mes desde el lanzamiento de la primera versión al mercado, y *Google Play*, se han obtenido un total de 52 descargas de las cuales 24 siguen siendo activas, se cree que estas desinstalaciones se deben a que el juego en sí tiene pocos capítulos y aun no tiene suficiente contenido como para mantener al usuario jugando.



### 3.7 Cronología del proyecto

En lo que respecta a la cronología del proyecto, los dos períodos más importantes de tiempo han sido entre los meses de septiembre y diciembre del año 2017, donde el principal objetivo fue el desarrollo de un primer MVP para mostrar en un primer experimento y el segundo período de tiempo comprende fechas entre los meses de febrero y mayo del año 2018, donde se realizó el primer experimento, el desarrollo del contenido para el segundo experimento y el segundo experimento.

#### 3.7.1 Septiembre - Diciembre 2017

El inicio del desarrollo del producto empieza junto a la asignatura denominada PIN. Se empieza a desarrollar documentación acerca del proyecto: Lean Canvas, un primer mapa de características y el modelo de dominio.

Dado que se hace uso de metodologías ágiles, en su mayoría empleando prácticas de *Scrum* [5], se decide crear un conjunto de tareas a realizar y añadirlas al *Backlog* del producto. A partir de aquí se distribuyeron las tareas a lo largo de 3 *sprints*, cada cual con una duración de 3 semanas, con los que se consiguió la creación del primer MVP.

Al terminar el primer MVP se realizó un parón en el proyecto hasta el mes de febrero debido a las pruebas académicas que ambos desarrolladores debían realizar.

#### 3.7.2 Febrero - Mayo 2018

A principios de febrero se estuvo preparando la encuesta correspondiente al primer experimento, seleccionando las preguntas cuyas respuestas pudieran proveer de información para la corrección de fallos y mejoras de mecánicas, y durante la semana del 12 de febrero se realizó el primer experimento con un grupo variado de personas.

Habiendo obtenido los resultados del primer experimento, se añadieron nuevas tareas a realizar en el *Backlog* para el segundo MVP. El desarrollo de éste tuvo una duración de 11 semanas, sobre las cuales se añadió nuevo contenido jugable, nuevas mecánicas y mejoras de la funcionalidad existente. La realización del segundo experimento comprende la semana del 7 de mayo.

#### 3.7.2 Resumen fechas

Para concluir, a continuación, se muestran las fechas más importantes del proyecto:

- 2 de octubre de 2017: comienzo del desarrollo para el primer MVP.
- 18 de diciembre de 2017: finalización del desarrollo del primer MVP.
- Semana del 12 de febrero de 2018: realización del primer experimento.
- 19 de febrero de 2018: comienzo del desarrollo del contenido para el segundo MVP.
- 7 de mayo de 2018: finalización del desarrollo del segundo MVP y realización del segundo experimento a lo largo de la semana.



**Figura 60. Línea temporal del desarrollo**



## 4. Pitch Doc

---

El Pitch Doc es un documento a modo de resumen que muestra las principales características de un producto, en este caso tratando el videjuego. Como se puede ver a continuación se muestra el tipo de videjuego qué es e información acerca de éste, plataformas disponibles y el punto diferenciador entre sus competidores.



Figura 61. Logo del videjuego

### **The Tale of Stars**

The Tales of Stars es videjuego de temática novela visual que presenta a un protagonista que no recuerda nada de su vida, ni de su identidad. Despierta en un mundo utópico y desconocido en el que adopta la forma de un panda rojo y a través de un espíritu guía irá descubriendo poco a poco algunos recuerdos.

#### **Novela Visual**

Conversa con los distintos personajes que ofrece el videjuego para poder llegar a conocer todo el mundo que lo envuelve. Tendrás que tomar las decisiones correctas para recordar quién eres y poder averiguar qué te ha ocurrido.

#### **Disponible en Android**

The Tale of Stars estará disponible en la aplicación *Play Store* del sistema operativo Android y cuenta con la clasificación PEGI 12. Además, el videjuego irá dirigido a un público cuya edad se verá comprendida entre 14 y 27 años.

#### **Puntos fuertes**

Se narrará una trama única en lo que se refiere a este género de videjuegos, presentando contenido tanto en el videjuego como en un cómic que se podrá leer desde la misma aplicación, ya que dependiendo del mundo en el que se esté, se podrá visualizar la historia de una manera u otra.

## 5. Tecnologías

---

El siguiente apartado describe cada herramienta empleada en el desarrollo del videojuego.

El análisis de cada herramienta consistirá en dos partes. La primera tratará una breve descripción de la herramienta en cuestión, donde se mostrará la utilidad y el uso proporcionado. La segunda parte se basará en la justificación acerca de la decisión de la elección de dicha herramienta.

### 5.1 Herramientas de uso común



Figura 62. Logo de Git

*Git* [6] es una herramienta de control de versiones, la figura 62 representa su logo, permitiendo acceder a un histórico de los archivos modificados a lo largo del tiempo, además de la recuperación de estos. Cada conjunto de cambios viene representado con un *commit*, que nos ha permitido ver los cambios entre ficheros.

Una de las herramientas actuales más usadas para el control de versiones es *Git*, dadas sus características frente a otros competidores (como por ejemplo *Subversion*). Además, hay páginas que actúan como repositorios online (públicos y privados) que nos han permitido almacenar nuestros proyectos en la nube.



Figura 63. Logo de Bitbucket

*Bitbucket* es una plataforma de repositorios, la figura 63 representa su logo, para distintos sistemas de control de versiones. Es similar a *Github*, solo que *Bitbucket* [7] permite la creación de repositorios privados sin tener que tener un tipo de cuenta especial.

La razón de elección ha sido la similitud con *Github*, pero permitiendo la creación ilimitada de repositorios privados. También proporciona herramientas de creación de una *Wiki*, crear un proyecto (conjunto de repositorios) y de integración con un tablero de *Trello*.





**Figura 64. Logo de Tune-Up Process**

*Tune-Up Process* es un software de control de proyectos, la figura 64 representa su logo, permitiendo el seguimiento de *workflows* ágiles para el desarrollo. Además de ofrecer una breve explicación para cada fase (tareas a realizar), se ha podido asignar las diferentes actividades a personas y generar gráficas resumen para observar la evolución a lo largo del tiempo.

Esta herramienta fue elegida en una primera parte del proyecto (septiembre - diciembre 2018) debido a que se cursó la asignatura PIN, donde se pudo empezar el desarrollo de nuestro producto mediante el uso de dicha herramienta.

## 5.2 Herramientas empleadas en el cliente



Figura 65. Logo de Unity

*Unity* [8] es una de las plataformas de desarrollo de videojuegos más conocidas, la figura 65 representa su logo, en la comunidad *indie* actual. Algunas características como el hecho de ser completamente gratuita<sup>7</sup>, disponer una comunidad activa que se ayuda y una tienda de *assets* son la razón de ser única e inigualable.

Esta herramienta ha sido elegida frente a otras como *Unreal Engine* por la experiencia previa presentada por los integrantes del equipo. No solo esto, *Unity* proporciona recursos que facilitan el desarrollo, exportación y distribución multiplataforma, creación de *scripts* en distintos lenguajes de programación y soporte para la creación de videojuegos en diferentes perspectivas (en 2 y 3 dimensiones).

Como alternativa de entorno de desarrollo para novelas visuales, se encuentra el ofrecido por *Visual Novel Maker*<sup>8</sup>, de Degica, que ofrece funcionalidad para la creación de dicho tipo de contenido proveyendo de herramientas visuales, estilo arrastrar y soltar elementos, y capacidad de crear *scripts* mediante los lenguajes de programación *JavaScript* y *CoffeScript*. Se ha encontrado poca información relacionada con la creación de *scripts* en estos lenguajes y por lo tanto ha sido descartado debido a que nuestro videojuego requiere de realizar conexiones a un servidor para intercambiar datos y poder realizar operaciones. Es por esto por lo que se eligió *Unity*.



Figura 66. Logo de Fungus

*Fungus* [9] es un *asset* de *Unity* [10], la figura 66 representa su logo, que permite la creación de narrativas de una manera sencilla e intuitiva. Es de uso libre y comercial, garantizando la opción de distribuir un producto que lo incluya. Al ser *open source* permite la modificación del código a nuestro favor.

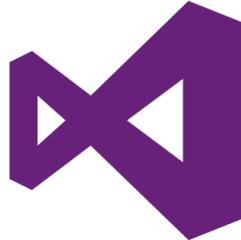
---

<sup>7</sup> Se pueden generar unos ingresos de hasta \$100,000 en un año antes de tener que obtener una versión de pago. <sup>[9]</sup>

<sup>8</sup> <http://visualnovelmaker.com/>



Se ha elegido la combinación de *Fungus* y *Unity* frente a herramientas especializadas en la creación de contenido narrativo como *Ren'Py* o *Twine* debido a la capacidad de incluir *scripts* que permitan comunicación con el servidor del juego u otros. Además de la distribución multiplataforma.



**Figura 67. Logo de Visual Studio**

*Visual Studio* es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE), la figura 67 representa su logo, que permite la programación de software para dispositivos Windows. Dependiendo de la versión obtenida garantizará unas características u otras.

Se ha elegido *Visual Studio* frente a otros IDEs como *MonoDevelop* (proporcionado en la instalación de *Unity*) por la facilidad de uso y herramientas proporcionadas al programar (atajos, claridad en los colores y sintaxis y opciones como autocompletar).

### 5.3 Herramientas empleadas en el servidor



**Figura 68. Logo de Ruby**

*Ruby* [11] es un lenguaje de programación cuya sintaxis es clara, sencilla y concisa, la figura 68 representa su logo. Proporciona un sistema de gestión de dependencias por la línea de comandos que permite la instalación de librerías con unos pocos pasos. Se suele emplear este lenguaje junto a librerías como *Ruby on Rails* o *Sinatra* para la creación de aplicaciones/servicios web y APIs REST.

Se ha escogido este lenguaje por lo comentado acerca del sistema de gestión de dependencias entre otros, además de ser un lenguaje que permite la creación de *tests* muy legibles. El punto clave podría ser la facilidad de creación de aplicaciones web.



**Figura 69. Logo de Sinatra**

*Sinatra*<sup>[12]</sup> es una librería para el lenguaje *Ruby*, la figura 69 representa su logo, que permite la creación de aplicaciones web. Además, permite la integración de otras dependencias para una creación más compleja.

Se ha elegido dicha librería frente a otras como *Ruby on Rails* porque se ofrecen los mecanismos óptimos para poder crear una API REST con la cual se podrán realizar las operaciones necesarias con el cliente.



**Figura 70. Logo de PostgreSQL**

*PostgreSQL* es un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) orientado a objetos que cuenta con características como robustez y estabilidad, entre otras. Además es multiplataforma, lo que permite realizar operaciones desde los distintos entornos existentes.

Se ha empleado este SGBD frente a otros como MySQL debido al elevado porcentaje de uso en la comunidad de desarrollo de servidores y aplicaciones web en Ruby. Además cuenta con características como la robustez, comentada anteriormente, y la herencia, una cualidad perteneciente a la orientación a objetos.





**Figura 71. Logo de Heroku**

*Heroku* [13] es una plataforma en la nube como servicio (PaaS) que permite hacer el despliegue de una aplicación web, la figura 71 representa su logo. Permite monitorizar y analizar el estado de la aplicación. Se disponen de distintas versiones de pago, desde la versión gratuita hasta otras más completas.

Se ha elegido *Heroku* frente a otras plataformas como *IBM Cloud* por los recursos ofrecidos en la versión gratuita. En el momento de disponer de fondos, se actualizará el plan de pago para obtener una versión más completa y potente.

# 6. Parte back-end

---

## 6.1 Introducción

Al referirse al *back-end* de una aplicación se está hablando principalmente de la parte que contiene la lógica necesaria para el correcto funcionamiento y el almacenamiento de datos. La parte *back-end* de este producto está compuesta por los siguientes elementos:

- Aplicación web: proporciona vistas a los usuarios para realizar ciertas acciones y opera con los datos almacenados en la base de datos.
- Base de datos: almacena los datos correspondientes a los usuarios, como por ejemplo las cuentas de usuario, partidas guardadas, etc.
- Plataforma de despliegue: se requiere de ciertos archivos de configuración para poder desplegar la aplicación web y la base de datos en la plataforma elegida.

Para el desarrollo se ha empleado el editor de textos *Atom* y el sistema operativo Ubuntu 16.04, por lo que las imágenes que se mostrarán a continuación se verán relacionadas con un entorno *Linux*.

## 6.2 Aplicación web

La aplicación web ha sido desarrollada con el lenguaje de programación *Ruby*, el cual es un lenguaje orientado a objetos, dinámico y reflexivo que soporta múltiples paradigmas de programación. En este lenguaje las librerías se denominan gemas, mediante las cuales se podrán realizar más funciones. La gema *Sinatra*, la cual ofrece un DSL para la creación de aplicaciones web, es la elegida para el desarrollo de la aplicación web. A continuación, se mostrará la funcionalidad ofrecida por la aplicación web y se muestra en los apéndices un ejemplo del empleo de *Ruby* con *Sinatra*.

### 6.2.1 Funcionalidad ofrecida

Se ofrecen dos tipos de funcionalidades, una que proveerá a la aplicación hecha en Android los datos que necesite acerca del usuario y la otra que permite visualizar páginas web para realizar distintas actividades como cambiar la contraseña o el nombre de usuario.

### 6.2.2 Comunicación con aplicación Unity

A continuación, en las figuras 72, 73 y 74 se muestra la documentación asociada a los distintos tipos de *endpoint* que posee la aplicación web para comunicarse con la aplicación móvil.



## GET endpoints

```
/save
```

Obtain user's save XML text.

Parameters:

- `hash`: User's hash

```
/login
```

Returns the user hash if the username and password hashes are correct.

Parameters:

- `username_hash`: User's username hash
- `password_hash`: User's password hash

```
/chapter
```

Returns the last chapter that a user has played.

Parameters:

- `hash`: User's hash

```
/clues
```

Returns the number of clues that a user has.

Parameters:

- `hash`: User's username hash

**Figura 72. Endpoints de tipo GET**

## POST endpoints

```
/save
```

Saves the XML data of a saved game.

Parameters:

- `hash`: User's hash
- `data`: XML to save

```
/report
```

Sends an email to our email account with the bug reported. It is included the email of the user.

Parameters:

- `hash`: User's hash
- `report`: The bug report

```
/register
```

Registers a user creating a default save. It also provides the initial number of items (3).

It returns a `200 OK` if the operation succeeds. If it fails it returns `error`.

Parameters:

- `username`: The user's username
- `email`: The user's email
- `password`: The password hash generated on the client

```
/restore_password
```

It receives an email or a user hash and sends the user an URL to a web page to change the password.

Parameters:

- `email`: User's email
- `user_hash`: User's hash

```
/change_password
```

It is generated a new password for the user that requested it. It also notifies the user with an email.

Parameters:

- `password`: The password without being encoded
- `user_hash`: User's hash

**Figura 73. Endpoints de tipo POST - Parte 1.**



```
/restore_username
```

It receives a user hash and sends the user an URL to a web page to change the username.

Parameters:

- `user_hash`: User's hash

```
/change_username
```

It is updated the username for the user that requested it. It also notifies the user with an email.

Parameters:

- `username`: The new username
- `user_hash`: User's hash

```
/restore_email
```

It receives a user hash and sends the user an URL to a web page to change the email.

Parameters:

- `user_hash`: User's hash

```
/change_email
```

It is updated the email for the user that requested it. It also notifies the user with an email.

Parameters:

- `email`: The new email
- `user_hash`: User's hash

```
/consume_clue
```

**Figura 74. Endpoints de tipo POST - Parte 2.**

### 6.2.3 Visualización documentos HTML

En este apartado se muestra la documentación asociada a las URL que permiten al usuario realizar acciones con sus datos mediante un navegador web. Véase figura número 75.

**Web pages**

`/change_password`

A web page to change the user's password

Parameters:

- `user_hash`: User's hash

`/change_username`

A web page to change the user's username

Parameters:

- `user_hash`: User's hash

`/change_email`

A web page to change the user's email

Parameters:

- `user_hash`: User's hash

**Figura 75.** URLs asociadas a páginas accesibles por el usuario.

También, como se puede apreciar en las figuras 76, se han creado interfaces sencillas para el cambio de valor de algunos de los campos pertenecientes a los usuarios.



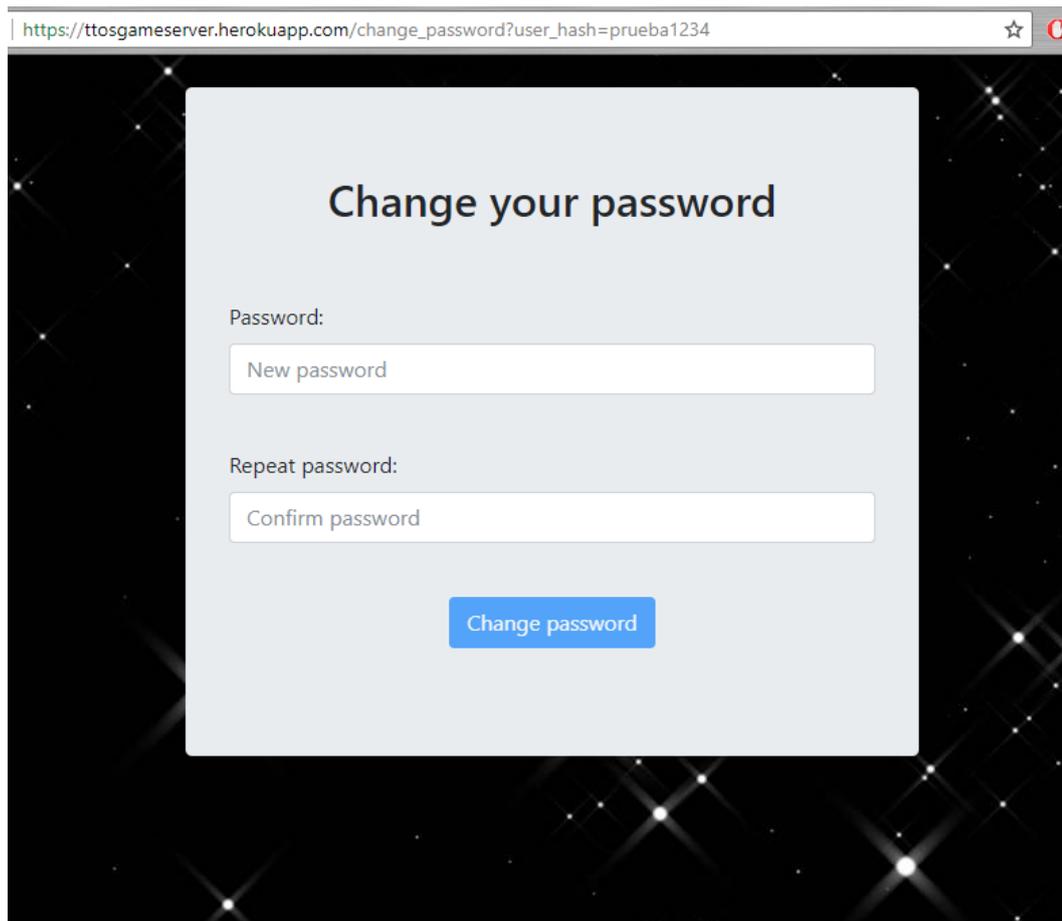


Figura 76. URL asociada al cambio de contraseña.



- Registro\_elecciones: esta tabla será modificada para almacenar las decisiones tomadas por el usuario para poder realizar estadísticas. De momento toda la información de la partida se almacena en la tabla Partida\_guardada.

En el siguiente apartado se mostrará el proceso de como el servidor actualiza partida actual de un jugador.

### 6.3.1 Proceso de almacenamiento

El almacenamiento de la partida de un jugador consta de tres pasos, tal y como se visualiza en la figura 78.

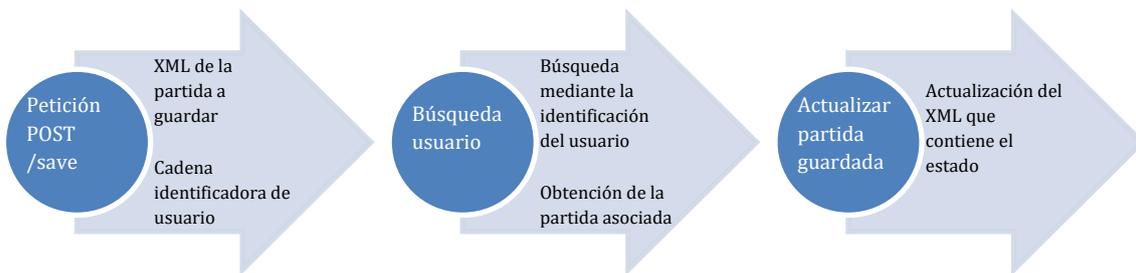


Figura 78. Proceso de almacenamiento

El primer paso consiste en que, desde la aplicación móvil, el cliente, se realiza una petición a la URL de almacenamiento de partida con los parámetros que contienen un texto identificativo del usuario y el texto que contiene los datos del estado de la partida. El formato del texto se puede visualizar en la figura 79.

```
1 <save>
2   <chapter>1</chapter>
3   <last>3</last>
4   <flowchart>1-Nebulosa</flowchart>
5   <block>19a-20a</block>
6   <command>0</command>
7   <decisions>
8     <decision id=1>a</decision>
9     <decision id=2>a</decision>
10    <decision id=3>a</decision>
11  </decisions>
12 </save>
```

Figura 79. Formato partida guardada

A continuación, el servidor recibe la petición y ejecuta el código asociado al *endpoint* empleado. Figura 80.

```

25 #post save with the save and a hash of the user made by login
26 post '/save' do
27   text_to_save = params['data']
28   user_hash = params['hash'].gsub(/\s+/, '+')
29
30   DatabaseOperator::operate do
31     Usuario.all.each do |user|
32       if user.user_hash.eql? user_hash
33         save_id = user.partida_guardada_idpartida_guardada
34         save = PartidaGuardadas.find_by(idpartida_guardada: save_id)
35
36         save.texto_json = text_to_save
37
38         save.save
39         break
40       end
41     end
42   end
43 end

```

**Figura 80. Código para almacenamiento**

Para que el almacenamiento sea posible, se ha creado un método (“DatabaseOperator::operate”) que realiza una petición de acceso a la base de datos, lo que implica que se cree una conexión, y posteriormente se libere dicha petición. A continuación, se muestra el código que permite el acceso a la base de datos, permitiendo conectarse desde el entorno de desarrollo y producción, mediante el uso de variables de entorno. Véase figura 81.



```

1  class DatabaseOperator
2    class << self
3      def operate
4        bad_connection_times = 0
5
6        begin
7          if ENV['ENVIRONMENT'] == 'development'
8            ActiveRecord::Base.establish_connection(
9              :adapter => 'postgresql',
10             :username => 'postgres',
11             :password => 'root',
12             :database => 'development'
13           )
14          elsif ENV['ENVIRONMENT'] == 'production'
15            ActiveRecord::Base.establish_connection(
16              ENV['DATABASE_URL']
17            )
18          end
19
20          yield
21
22          ActiveRecord::Base.connection.close
23        rescue
24          puts 'Error operating with database'
25
26          if bad_connection_times < 3
27            bad_connection_times += 1
28            retry
29          elsif
30            puts 'Failed operating database after 3 attempts'
31          end
32        end
33      end
34    end
35  end

```

Figura 81. Método de acceso a base de datos

Tal y como se muestra en la figura 81, mediante el uso de la palabra reservada “yield” se pueden añadir bloques de código a ejecutar dentro de un acceso a la base de datos, evitando la creación de accesos que no finalicen.

Por último, se actualiza el valor existente de la partida guardada con el texto perteneciente a los parámetros de la petición, permitiendo que el usuario cuente con la última versión de sus avances en línea.

## 6.4 Plataforma de despliegue

Para poder acceder a la aplicación web desde cualquier ubicación se necesita de una plataforma de despliegue que soporte la librería anteriormente nombrada, Sinatra. Es por esto por lo que se ha elegido la plataforma *Heroku*, la cual está explicada en el apartado de las herramientas.

Para poder ver el funcionamiento de ésta se va a proceder al despliegue de la aplicación web anteriormente hecha (véase apéndice 2 y 3).

### 6.4.1 Ejemplo práctico

Para poder desplegar una aplicación web en *Heroku* será necesario crear una cuenta en la siguiente URL: <https://signup.heroku.com/login>.

Teniendo la cuenta creada, se procederá a acceder al *Dashboard* para crear una nueva aplicación. Véase figura 82.

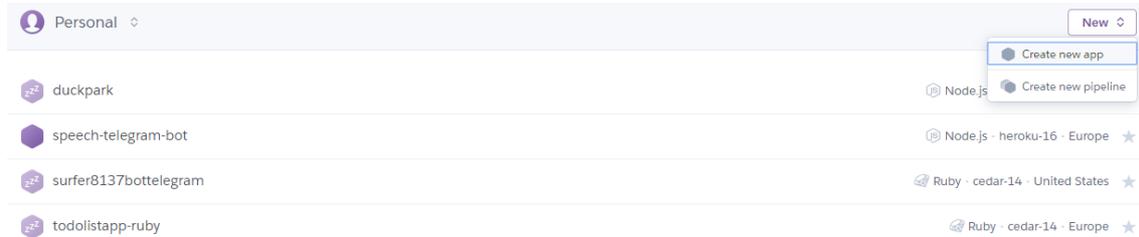


Figura 82. Dashboard *Heroku*

A continuación, se escribirá el nombre deseado para la aplicación, teniendo en cuenta que esté disponible, y se seleccionará la región deseada. Véase figura 83.

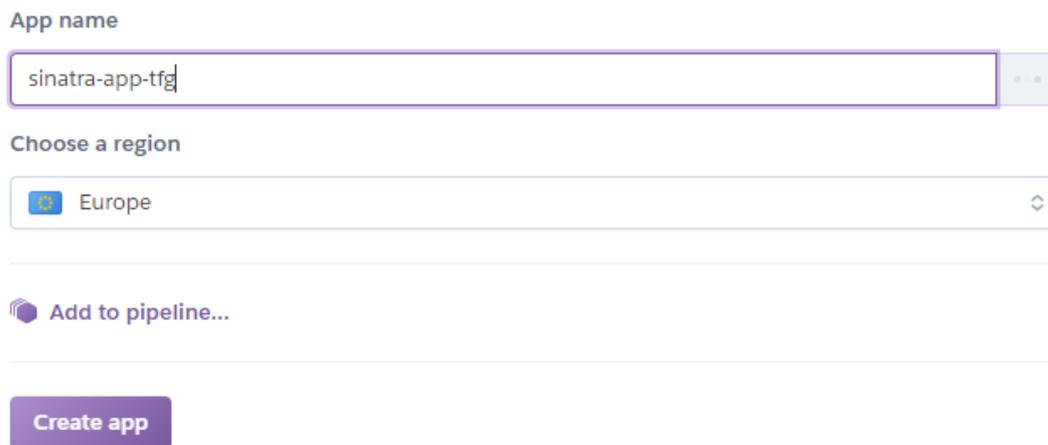
The image shows the 'Create app' configuration screen in Heroku. It features a text input field for 'App name' containing 'sinatra-app-tfg'. Below it is a dropdown menu for 'Choose a region' with 'Europe' selected. There is an 'Add to pipeline...' button and a 'Create app' button at the bottom.

Figura 83. Configuración nueva aplicación *Heroku* parte 1

Después de crear la aplicación en Heroku aparecerá la siguiente pantalla, donde antes de hacer nada se necesitará instalar dos herramientas de línea de comando. Véase figura 84.



### Install the Heroku CLI

Download and install the Heroku CLI.

If you haven't already, log in to your Heroku account and follow the prompts to create a new SSH public key.

```
$ heroku login
```

### Create a new Git repository

Initialize a git repository in a new or existing directory

```
$ cd my-project/  
$ git init  
$ heroku git:remote -a sinatra-app-tfg
```

### Deploy your application

Commit your code to the repository and deploy it to Heroku using Git.

```
$ git add .  
$ git commit -am "make it better"  
$ git push heroku master
```

### Existing Git repository

For existing repositories, simply add the `heroku` remote

```
$ heroku git:remote -a sinatra-app-tfg
```

**Figura 84. Configuración nueva aplicación Heroku parte 2**

Primero se instalarán las herramientas git y heroku con los siguientes comandos

```
$ sudo apt-get install git
```

```
$ curl https://cli-assets.heroku.com/install-ubuntu.sh | sh
```

Habiendo instalado las herramientas anteriores, se seguirán los pasos para inicializar un repositorio de git y la configuración necesaria para Heroku. Véase figura 85.

Install the Heroku CLI

Download and install the Heroku CLI.

If you haven't already, log in to your Heroku account and follow the prompts to create a new SSH public key.

```
$ heroku login
```

Create a new Git repository

Initialize a git repository in a new or existing directory

```
$ cd my-project/  
$ git init  
$ heroku git:remote -a sinatra-app-tfg
```

Deploy your application

Commit your code to the repository and deploy it to Heroku using Git.

```
$ git add .  
$ git commit -am "make it better"  
$ git push heroku master
```

Figura 85. Configuración nueva aplicación *Heroku* parte 3

Al haber seguido los pasos se mostrará lo siguiente por consola.

```
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ heroku login  
heroku: Enter your login credentials  
Email [asangar96@gmail.com]:  
Password: *****  
Logged in as asangar96@gmail.com  
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ git init  
Initialized empty Git repository in /home/angel/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial/.git/  
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ heroku git:remote -a sinatra-app-tfg  
set git remote heroku to https://git.heroku.com/sinatra-app-tfg.git  
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ git add .  
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ git commit -am "First commit!"  
[master (root-commit) f87db3f] First commit!  
 2 files changed, 30 insertions(+)  
   create mode 100644 app.rb  
   create mode 100644 views/home.erb  
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ git push heroku master  
Counting objects: 5, done.  
Delta compression using up to 4 threads.  
Compressing objects: 100% (4/4), done.  
Writing objects: 100% (5/5), 600 bytes | 300.00 KiB/s, done.  
Total 5 (delta 0), reused 0 (delta 0)  
remote: Compressing source files... done.  
remote: Building source:  
remote:  
remote: !    No default language could be detected for this app.  
remote:           HINT: This occurs when Heroku cannot detect the  
remote: buildpack to use for this application automatically.  
remote:           See https://devcenter.heroku.com/articles/buildpacks  
remote:  
remote: !    Push failed  
remote: Verifying deploy...  
remote:  
remote: !    Push rejected to sinatra-app-tfg.  
remote:  
To https://git.heroku.com/sinatra-app-tfg.git  
 ! [remote rejected] master -> master (pre-receive hook declined)  
error: failed to push some refs to 'https://git.heroku.com/sinatra-app-tfg.git'
```

Figura 86. Error de configuración



El error de la figura 86 es debido a que no se ha realizado la configuración para poder desplegar en Heroku. En el enlace en pie de página<sup>9</sup> se puede ver como configurar aplicaciones basadas en rack, estando Sinatra basada en esta interfaz para crear servidores web, accediendo al apartado *Sinatra* dentro de la página web y viendo lo siguiente. Véase figura 87.

## Frameworks

### Sinatra

hello.rb:

```
require 'sinatra'

get '/' do
  "Hello World!"
end
```

config.ru:

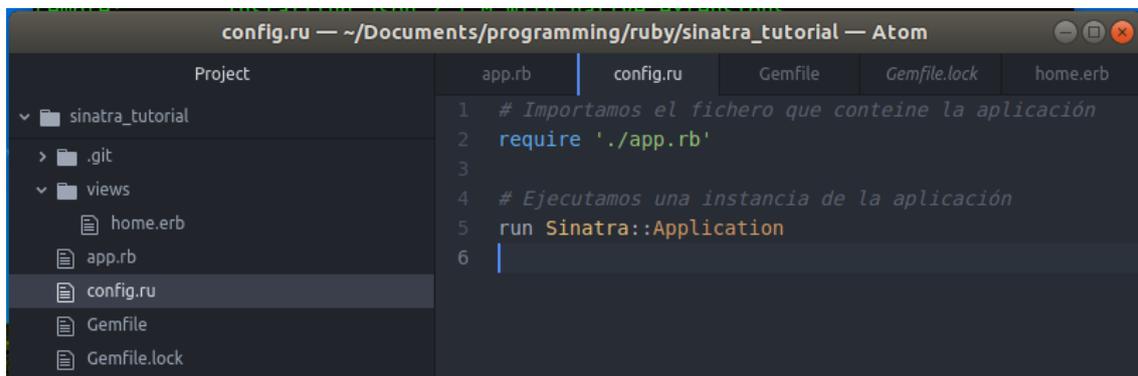
```
require './hello'
run Sinatra::Application
```

Gemfile:

```
source 'https://rubygems.org'
gem 'sinatra'
```

Figura 87. Configuración para Sinatra

Se accede a la carpeta de nuestro proyecto y se crea el fichero “config.ru” con la siguiente información. Véase figura 98.



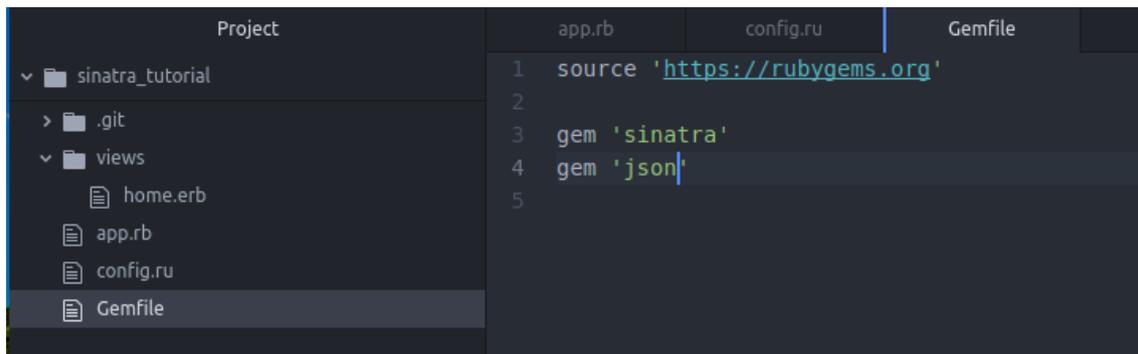
```
config.ru — ~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial — Atom
Project
  sinatra_tutorial
    .git
    views
      home.erb
      app.rb
      config.ru
      Gemfile
      Gemfile.lock
  app.rb
  config.ru
  Gemfile
  Gemfile.lock
  home.erb

1 # Importamos el fichero que contiene la aplicación
2 require './app.rb'
3
4 # Ejecutamos una instancia de la aplicación
5 run Sinatra::Application
6
```

Figura 88. config.ru

<sup>9</sup> <https://devcenter.heroku.com/articles/rack>

Ahora se crea el fichero “Gemfile” y se añaden las gemas que necesite nuestro proyecto.

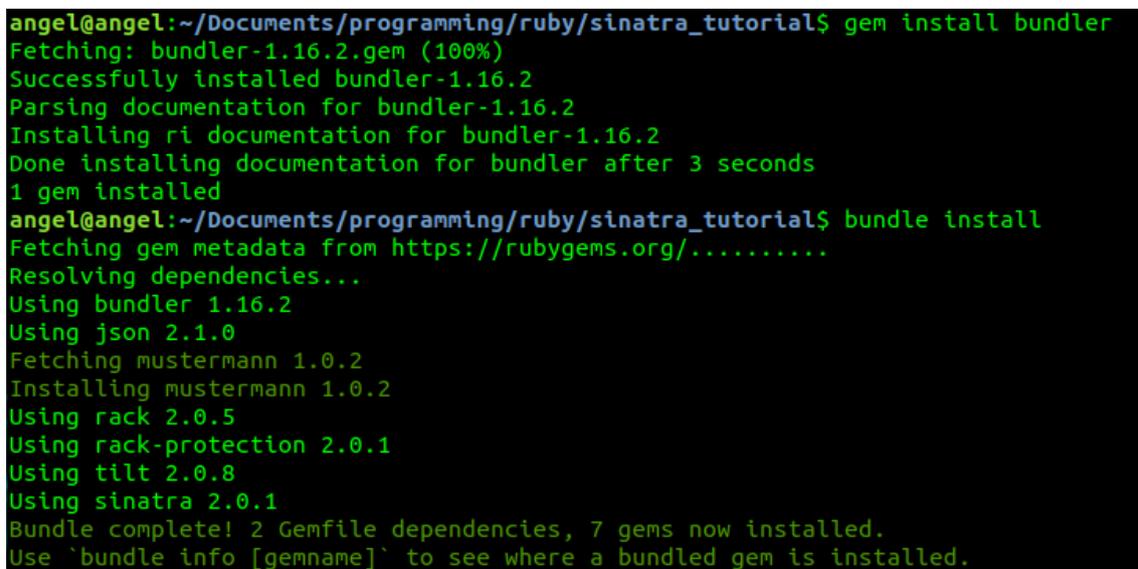


The screenshot shows an IDE window with a project explorer on the left and a code editor on the right. The project explorer shows a folder named 'sinatra\_tutorial' containing files like 'home.erb', 'app.rb', 'config.ru', and 'Gemfile'. The code editor shows the content of 'Gemfile' with the following lines:

```
1 source 'https://rubygems.org'
2
3 gem 'sinatra'
4 gem 'json'
5
```

Figura 89. Gemfile

Por último, se necesita realizar otra acción antes de desplegar la aplicación. Se instalará una gema que permite instalar las dependencias necesarias mediante un fichero llamado Gemfile. A continuación, se ejecutan los comandos mostrados en la figura 90.



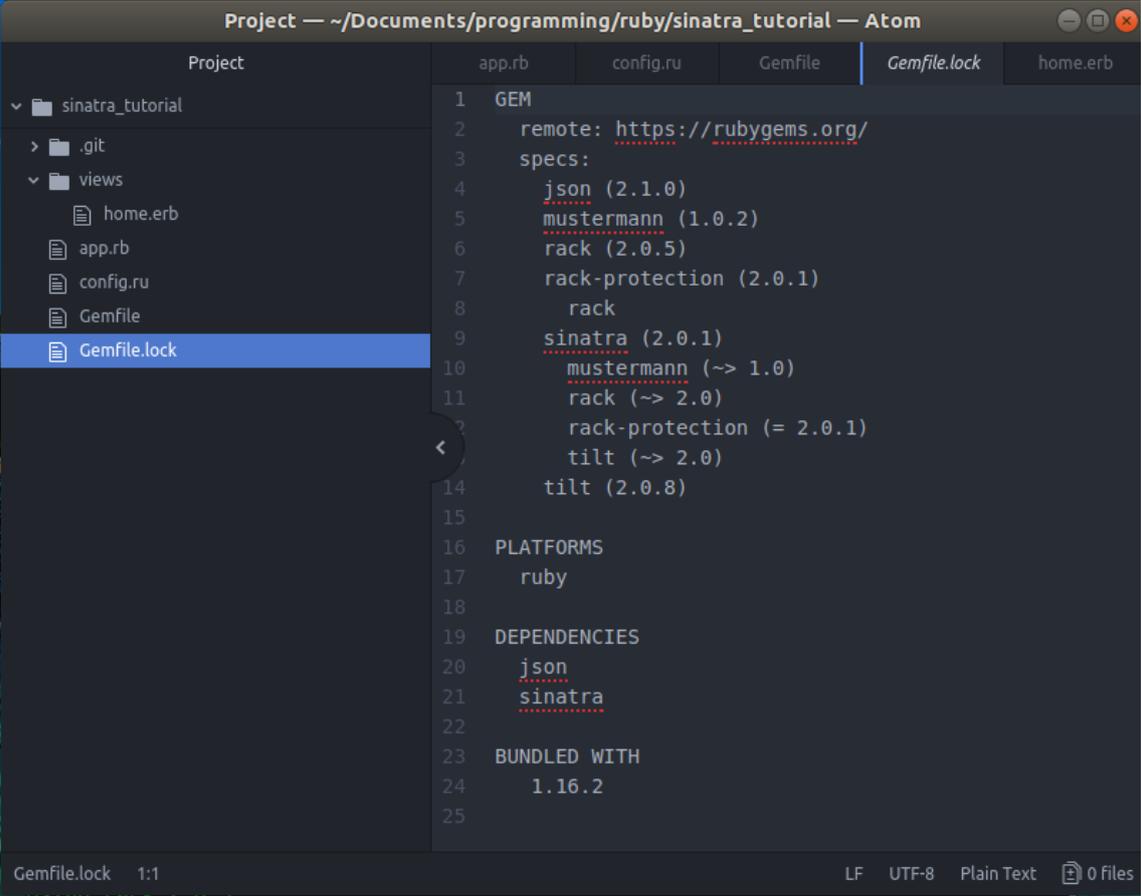
The screenshot shows a terminal window with the following output:

```
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ gem install bundler
Fetching: bundler-1.16.2.gem (100%)
Successfully installed bundler-1.16.2
Parsing documentation for bundler-1.16.2
Installing ri documentation for bundler-1.16.2
Done installing documentation for bundler after 3 seconds
1 gem installed
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ bundle install
Fetching gem metadata from https://rubygems.org/.....
Resolving dependencies...
Using bundler 1.16.2
Using json 2.1.0
Fetching mustermann 1.0.2
Installing mustermann 1.0.2
Using rack 2.0.5
Using rack-protection 2.0.1
Using tilt 2.0.8
Using sinatra 2.0.1
Bundle complete! 2 Gemfile dependencies, 7 gems now installed.
Use `bundle info [gemname]` to see where a bundled gem is installed.
```

Figura 90. Ejecución comandos

Se puede comprobar que al ejecutar el comando `$ bundle install` se ha generado un fichero llamado “Gemfile.lock”, el cual contiene la información acerca de las dependencias. Véase figura 91.





The screenshot shows the Atom editor interface with the 'Gemfile.lock' file open. The left sidebar shows a project structure with folders like 'sinatra\_tutorial', '.git', and 'views', and files like 'home.erb', 'app.rb', 'config.ru', 'Gemfile', and 'Gemfile.lock'. The main editor area displays the following content:

```
1 GEM
2 remote: https://rubygems.org/
3 specs:
4   json (2.1.0)
5   mustermann (1.0.2)
6   rack (2.0.5)
7   rack-protection (2.0.1)
8   rack
9   sinatra (2.0.1)
10  mustermann (~> 1.0)
11  rack (~> 2.0)
12  rack-protection (= 2.0.1)
13  tilt (~> 2.0)
14  tilt (2.0.8)
15
16 PLATFORMS
17   ruby
18
19 DEPENDENCIES
20   json
21   sinatra
22
23 BUNDLED WITH
24   1.16.2
25
```

Figura 91. Gemfile.lock

Por último, se ejecutarán los siguientes comandos para guardar los cambios y desplegar en *Heroku*.

```
$ git add .
```

```
$ git commit -m "Added configuration files"
```

```
$ git push heroku master
```

Se puede comprobar que a partir de la URL base de nuestra aplicación, siendo en el ejemplo <https://sinatra-app-tfg.herokuapp.com/>, se puede acceder a nuestros *endpoints*:

- “/home”: <https://sinatra-app-tfg.herokuapp.com/home>
- “/data”: <https://sinatra-app-tfg.herokuapp.com/data>

## 7. Conclusiones

---

Conforme a los objetivos propuestos al principio del documento, apartado 1.2, se puede afirmar que ambos han sido cumplidos satisfactoriamente, se ha conseguido realizar dos experimentos, uno de ellos fue con los primeros *early adopters*, en este caso un público controlado, de los cuales se ha obtenido *feedback*. Seguidamente se mejoró la aplicación y se introdujo el videojuego en la tienda digital *Play Store* para dispositivos Android para realizar el segundo experimento, teniendo respuestas positivas con respecto al videojuego y al contenido mostrado hasta el momento.

Con este proyecto se ha podido aprender a trabajar un proyecto grande aplicando metodologías ágiles, con constantes cambios sobre la aplicación a cada *sprint*, tanto por parte de nuevas necesidades como de mejora y mantenimiento de la misma.

La asignatura que principalmente ha ayudado a llevar a cabo este proyecto ha sido PIN, que ha ayudado con la parte del desarrollo de proyecto de emprendimiento usando metodologías ágiles. También podemos encontrar TSR (Tecnologías de los Sistemas de Información en Red, con código de asignatura 11563) empleada para la comunicación entre *back-end* y *front-end*, BDA (Bases de Datos y Sistemas de Información con código de asignatura 11548) empleada para la gestión de los datos. Por último, se encuentran las asignaturas empleadas para la validación del software mediante pruebas, que son MES (Mantenimiento y Evolución del Software con código de asignatura 11569) y DDS (Diseño de Software, con código de asignatura 11565).

Por otra parte, ha resultado satisfactorio trabajar con nuestra compañera Esther, encargada de la parte artística del proyecto, ya que al no ser estudiante de informática se ha tenido siempre un punto de vista distinto de la aplicación, ayudando a la mejora de la misma.

Se han realizado las pruebas pertinentes para la validación del software creado. Contando con pruebas unitarias para validar el correcto funcionamiento de los servicios y pruebas de integración para comprobar el correcto funcionamiento de los distintos elementos.

Por último, mencionar el aprendizaje que ha supuesto la realización del proyecto con las tecnologías empleadas, donde se ha tenido que estudiar conceptos nuevos así como la combinación de distintas tecnologías con un único fin, o el haber repasado temario de años anteriores al actual.



## 8. Trabajo futuro

---

Este producto, al ser un proyecto de emprendimiento, no dejará de estar en desarrollo hasta que se adapte correctamente a las necesidades de los usuarios. Actualmente se está trabajando en la corrección de los *bugs* que se identificaron en el experimento número dos.

En las expectativas de futuro se ha decidido implementar el resto de las tareas, véase el apartado 3.1, que no se han llegado a desarrollar en los dos experimentos como pueden ser más traducciones, añadir más capítulos, mejorar el arte y la tienda, para dar la posibilidad a los usuarios de comprar objetos.

Además, como contenido extra se añadirá un lector PDF para visualizar cómics que representen capítulos extras relacionados con la historia del juego.

# 9. Apéndices

---

## 9.1 Listado de abreviaturas, siglas y acrónimos

TFG: Trabajo de Fin de Grado

MVP: Minimum Viable Producto, traducido como: Producto Mínimo Viable.

DAFO: Debilidades Amenazas Fortalezas y Oportunidades.

ISFE: Interactive Software Federation of Europe.

NPC: Non-Player Character, traducido como personaje que no es el jugador

LGTB+: Lesbianas, Gais, Transexuales, Bisexuales y otras identidades sexuales y de género.

PIN: Proyecto de Ingeniería del Software.

IDE: Integrated Development Environment, traducido como: Entorno de Desarrollo Integrado.

API: Application Programming Interface traducido como: Interfaz de Programación de Aplicaciones.

REST: Representational State Transfer traducido como: Transferencia de Estado Representacional.

2D: 2 Dimensiones.

XML: eXtensible Markup Language, traducido como: Lenguaje de Mercado Extensible.

CSV: Comma-Separated Values traducido como: Valores Separados por Comas.

DSL: Domain Specific Language traducido como: Lenguaje de Dominio Específico.

HTML: HyperText Markup Language, traducido como: Lenguaje de Marcas de Hipertexto.

URL: Uniform Resource Locator traducido como: Localizador Uniforme de Recursos.

PDF: Portable Document Format, traducido como: formato de documento portátil.



## 9.2 Pruebas

Para la validación del software se ha empleado la gema 'rspec', que provee un entorno de *testing* y 'Capybara' para simular el acceso a los servicios y páginas web.

### 9.2.1 Pruebas de aceptación

Aplicadas a las páginas de cambiar de nombre de usuario, correo electrónico y contraseña:

- Al acceder a la página de cambio de un dato se introducirá el nuevo dato
- El dato a cambiar tendrá que ser introducido en un campo de confirmación
- Aparecerá un botón para realizar la operación

### 9.2.2 Pruebas de los servicios

Pruebas asociadas a los servicios GET:

- Al acceder a la ruta '/save' con el hash de un usuario se devolverá la partida asociada al usuario que ha realizado la petición
- Al acceder a la ruta '/save' sin el hash del usuario se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/login' con el nombre de usuario y contraseña transformados a hash se devolverá el hash asociado al usuario
- Al acceder a la ruta '/login' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/chapter' con el hash de un usuario se devolverá el valor del último capítulo jugador por el usuario
- Al acceder a la ruta '/chapter' sin el hash del usuario se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/clues' con el hash de un usuario se devolverá el número de objetos pista que posee el usuario
- Al acceder a la ruta '/clues' sin el hash del usuario se devolverá un código de error

Pruebas asociadas a los servicios POST:

- Al acceder a la ruta '/save' con el hash de un usuario y el texto de la partida guardada se guardará la partida en la base de datos
- Al acceder a la ruta '/save' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/report' con el hash de un usuario y el reporte del bug se enviará un correo a la cuenta guardada en las variables de entorno
- Al acceder a la ruta '/report' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/register' con el nombre de usuario, correo electrónico y contraseña se registrará un usuario

- Al acceder a la ruta '/register' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/restore\_password' con la cuenta de correo electrónico o el hash del usuario se generará un link para cambiar la contraseña y se enviará un correo al usuario con el link
- Al acceder a la ruta '/restore\_password' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/restore\_username' con el hash del usuario se generará un link para cambiar el nombre de usuario y se enviará un correo al usuario con el link
- Al acceder a la ruta '/restore\_username' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/restore\_email' con el hash del usuario se generará un link para cambiar el correo electrónico y se enviará un correo al usuario con el link
- Al acceder a la ruta '/restore\_email' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/change\_username' con el hash del usuario y el nombre de usuario nuevo se actualizará la base de datos y se notificará al usuario mediante un correo
- Al acceder a la ruta '/change\_username' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/change\_password' con el hash del usuario y la nueva contraseña se actualizará la base de datos y se notificará al usuario mediante un correo
- Al acceder a la ruta '/change\_password' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/change\_email' con el hash del usuario y la nueva cuenta de correo electrónico se actualizará la base de datos y se notificará al usuario mediante un correo
- Al acceder a la ruta '/change\_email' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error
- Al acceder a la ruta '/consume\_clue' con el hash del usuario se reduce la cantidad de objetos pista que posee el usuario
- Al acceder a la ruta '/consume\_clue' sin los parámetros adecuados se devolverá un código de error



### 9.3 Instalación Ruby

Para la instalación de *Ruby* se emplea la herramienta de línea de comando *rbenv*[14], la cual permite la instalación de distintas versiones de *Ruby* dependiendo de la que el proyecto requiera. A continuación, se muestran los comandos necesarios para la instalación de la herramienta *rbenv*:

1. Se ejecuta el siguiente comando para la actualización de los repositorios que contenga *Ubuntu*.

```
$ sudo apt-get update
```

2. Se instalan las dependencias necesarias para *rbenv*.

```
$ sudo apt-get install autoconf bison build-essential libssl-dev libyaml-dev libreadline6-dev  
zlib1g-dev libncurses5-dev libffi-dev libgdbm3 libgdbm-dev
```

3. Se descarga *rbenv*.

```
$ git clone https://github.com/rbenv/rbenv.git ~/.rbenv
```

4. Se añade a la variable *PATH* la ruta de la instalación de *rbenv*.

```
$ echo "export PATH=\"$HOME/.rbenv/bin:$PATH\"" >> ~/.bashrc
```

5. Se ejecuta la siguiente instrucción para que *rbenv* se cargue automáticamente al iniciar el terminal.

```
echo "eval \"\$(rbenv init -)\"" >> ~/.bashrc
```

6. Se ejecuta las instrucciones contenidas en el siguiente fichero.

```
$ source ~/.bashrc
```

7. Por último, se instala la última versión de Ruby.

```
$ rbenv install 2.5.0
```

## 9.4 Instalación Sinatra

Se va a explicar cómo instalar la gema Sinatra y a crear una aplicación web que devuelva datos mediante una URL y muestre una vista HTML mediante otra URL.

1. En el terminal se ejecuta la siguiente instrucción. Véase figura 92.

```
$ gem install sinatra
```

```
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ gem install sinatra
Fetching: rack-protection-2.0.1.gem (100%)
Successfully installed rack-protection-2.0.1
Fetching: sinatra-2.0.1.gem (100%)
Successfully installed sinatra-2.0.1
Parsing documentation for rack-protection-2.0.1
Installing ri documentation for rack-protection-2.0.1
Parsing documentation for sinatra-2.0.1
Installing ri documentation for sinatra-2.0.1
Done installing documentation for rack-protection, sinatra after 160 seconds
2 gems installed
```

Figura 92. Resultado de la ejecución

2. A continuación, se abre el editor de textos Atom introduciendo la ruta del proyecto y se crea un fichero con el nombre: app.rb. Véase figura 93.

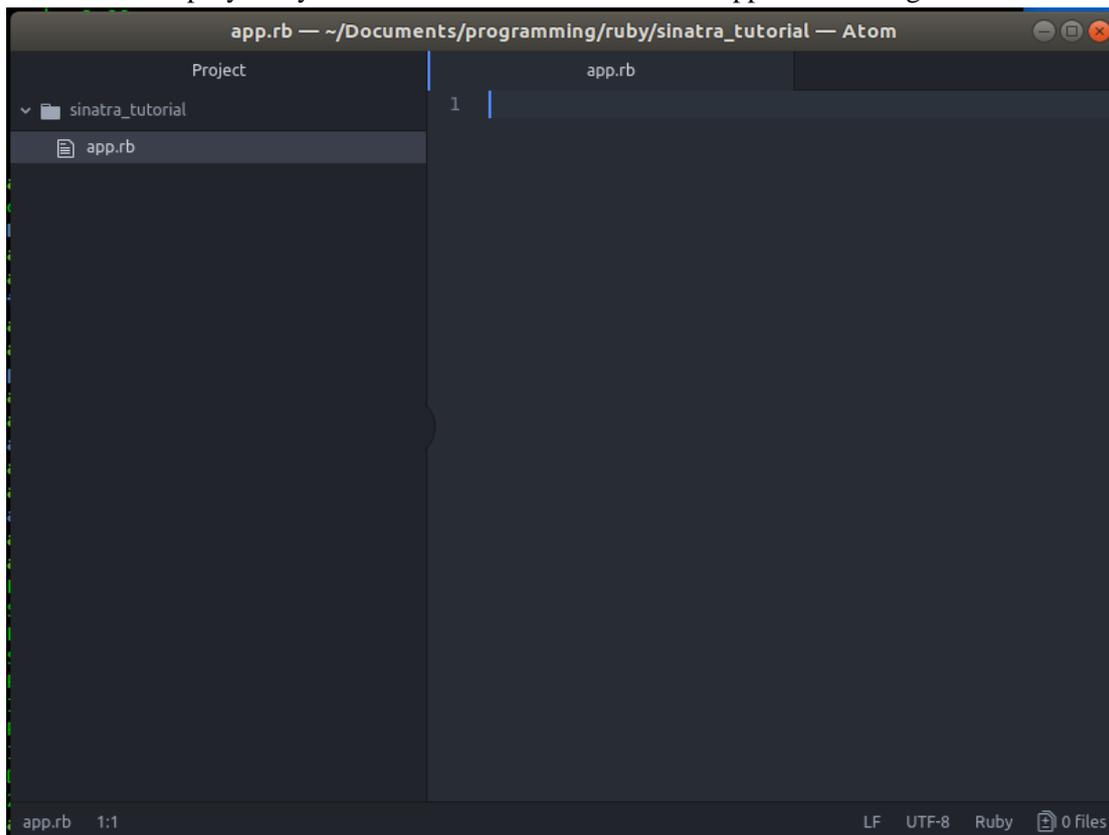
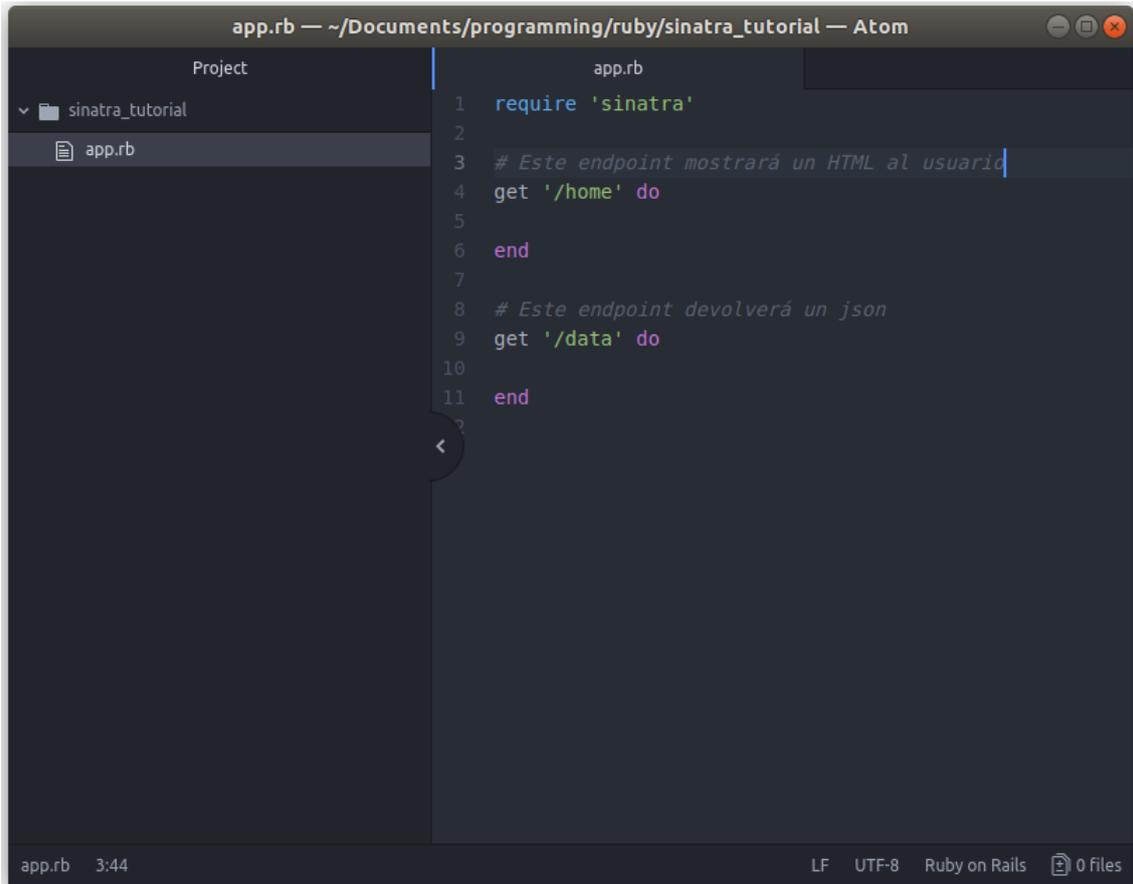


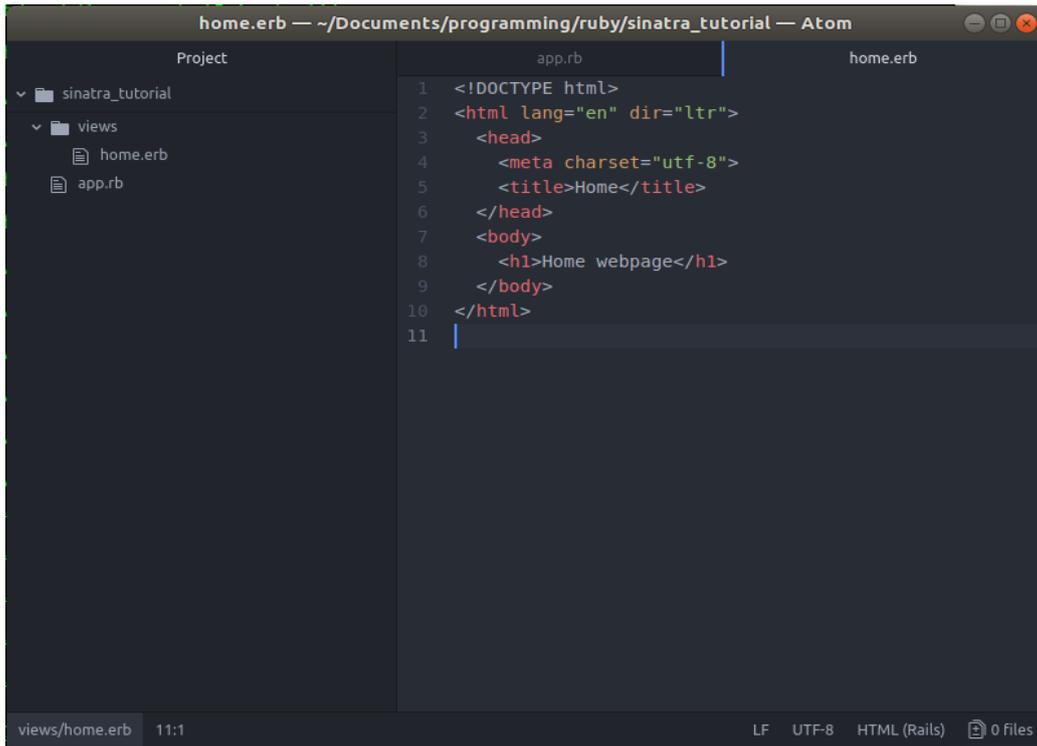
Figura 93. Creación del fichero y apertura

3. Se introduce el código contenido en las imágenes para crear los dos endpoints deseados de la aplicación web. Véase figura 94.





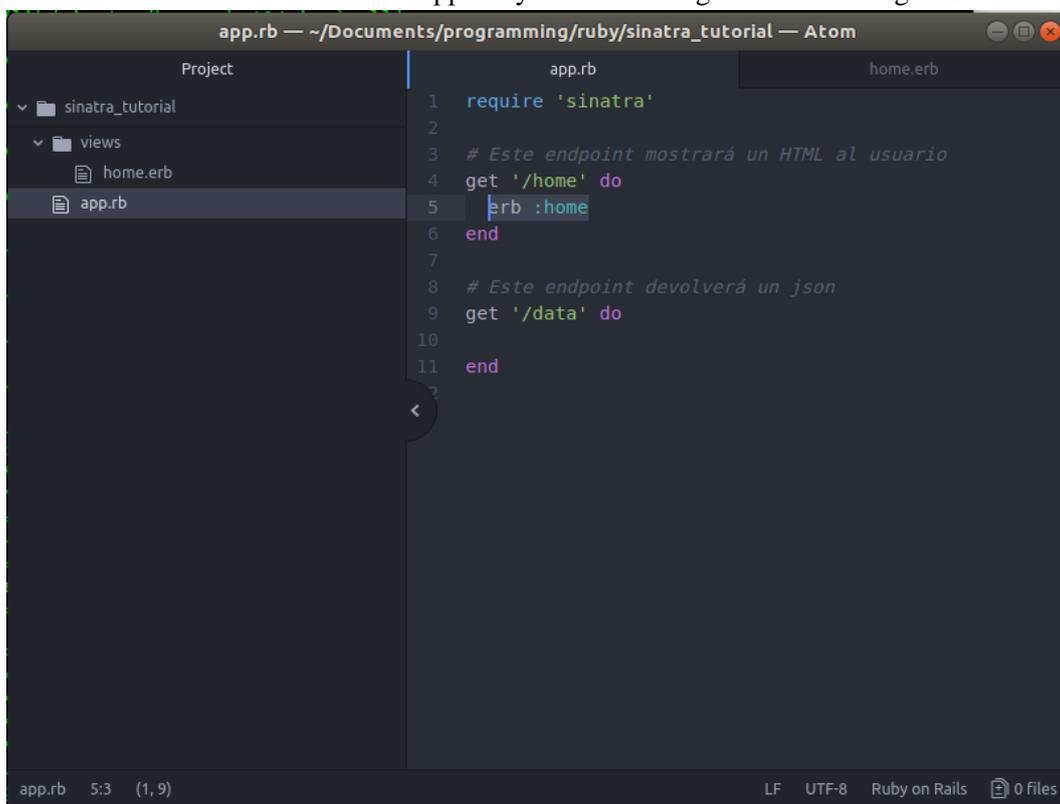
```
app.rb — ~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial — Atom
Project
  ▾ sinatra_tutorial
    app.rb
  app.rb
1  require 'sinatra'
2
3  # Este endpoint mostrará un HTML al usuario
4  get '/home' do
5
6  end
7
8  # Este endpoint devolverá un json
9  get '/data' do
10
11 end
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2620
2621
2622
2623
2624
2625
2626
2627
2628
2629
2630
2631
2632
2633
2634
2635
2636
2637
2638
2639
2640
2641
2642
2643
2644
2645
2646
2647
2648
2649
2650
2651
2652
2653
2654
2655
2656
```



```
home.erb — ~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial — Atom
Project
  ▾ sinatra_tutorial
    ▾ views
      home.erb
      app.rb
app.rb
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en" dir="ltr">
3   <head>
4     <meta charset="utf-8">
5     <title>Home</title>
6   </head>
7   <body>
8     <h1>Home webpage</h1>
9   </body>
10 </html>
11
views/home.erb 11:1 LF UTF-8 HTML (Rails) 0 files
```

Figura 95. HTML base para home

5. Se vuelve al fichero “app.rb” y se añade lo siguiente. Véase figura 96.



```
app.rb — ~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial — Atom
Project
  ▾ sinatra_tutorial
    ▾ views
      home.erb
      app.rb
app.rb
1 require 'sinatra'
2
3 # Este endpoint mostrará un HTML al usuario
4 get '/home' do
5   erb :home
6 end
7
8 # Este endpoint devolverá un json
9 get '/data' do
10
11 end
12
13
app.rb 5:3 (1, 9) LF UTF-8 Ruby on Rails 0 files
```

Figura 96. Asociar HTML a un endpoint

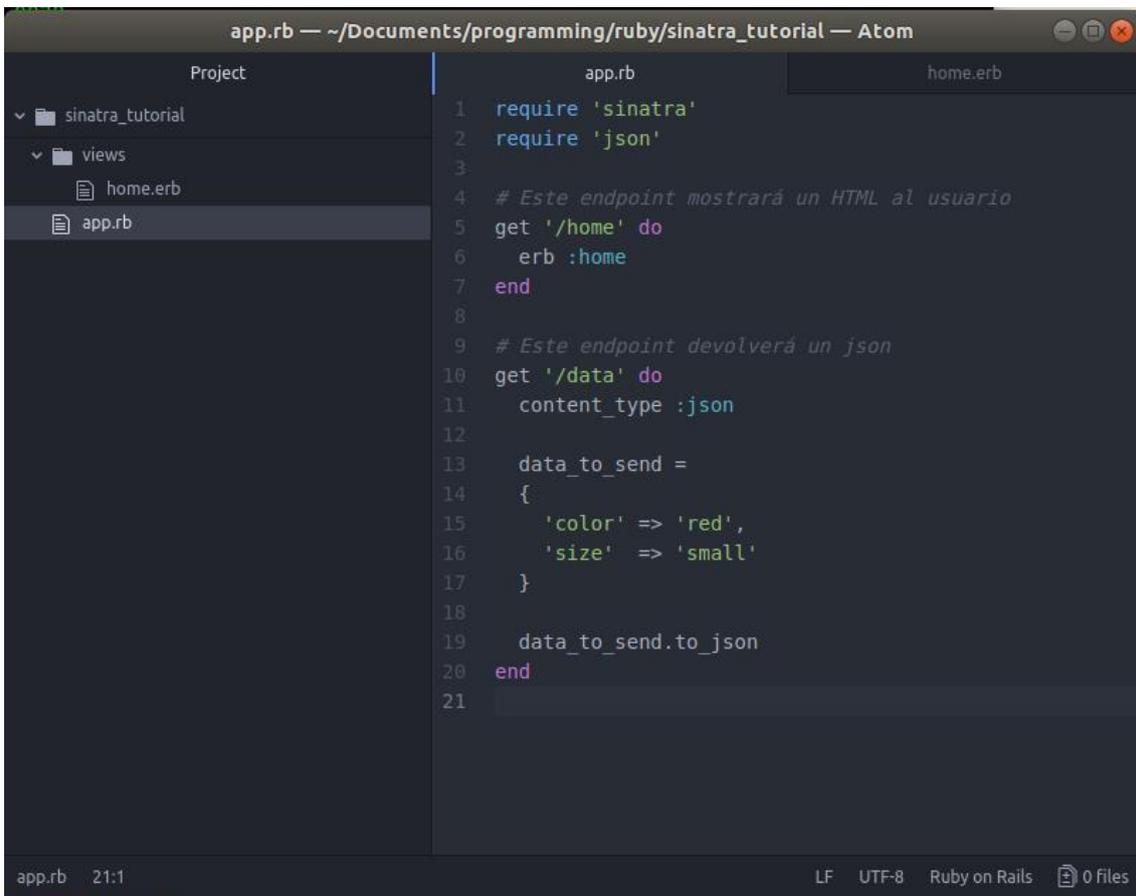


Se añade la instrucción de la línea 5 para mostrar el HTML al usuario.

6. Para el *endpoint* que devuelve datos, en este caso en formato json, primero se instala la gema json y se añaden las líneas necesarias para devolver un fichero JSON. Véase figuras 97 y 98.

```
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ gem install json
Fetching: json-2.1.0.gem (100%)
Building native extensions. This could take a while...
Successfully installed json-2.1.0
Parsing documentation for json-2.1.0
Installing ri documentation for json-2.1.0
Done installing documentation for json after 0 seconds
1 gem installed
```

Figura 97. Instalación gema JSON



```
app.rb — ~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial — Atom
Project: sinatra_tutorial
  views
    home.erb
    app.rb

app.rb
1 require 'sinatra'
2 require 'json'
3
4 # Este endpoint mostrará un HTML al usuario
5 get '/home' do
6   erb :home
7 end
8
9 # Este endpoint devolverá un json
10 get '/data' do
11   content_type :json
12
13   data_to_send =
14     {
15       'color' => 'red',
16       'size'  => 'small'
17     }
18
19   data_to_send.to_json
20 end
21
```

Figura 98. Configuración respuesta JSON

7. Por último, se ejecuta la aplicación web mediante el comando `$ ruby app.rb` y se puede comprobar el contenido de las URLs. Véase figuras 99, 100 y 101.

```
angel@angel:~/Documents/programming/ruby/sinatra_tutorial$ ruby app.rb
== Sinatra (v2.0.1) has taken the stage on 4567 for development with backup from Puma
Puma starting in single mode...
* Version 3.11.4 (ruby 2.5.0-p0), codename: Love Song
* Min threads: 0, max threads: 16
* Environment: development
* Listening on tcp://localhost:4567
Use Ctrl-C to stop
```

Figura 99. Ejecución aplicación

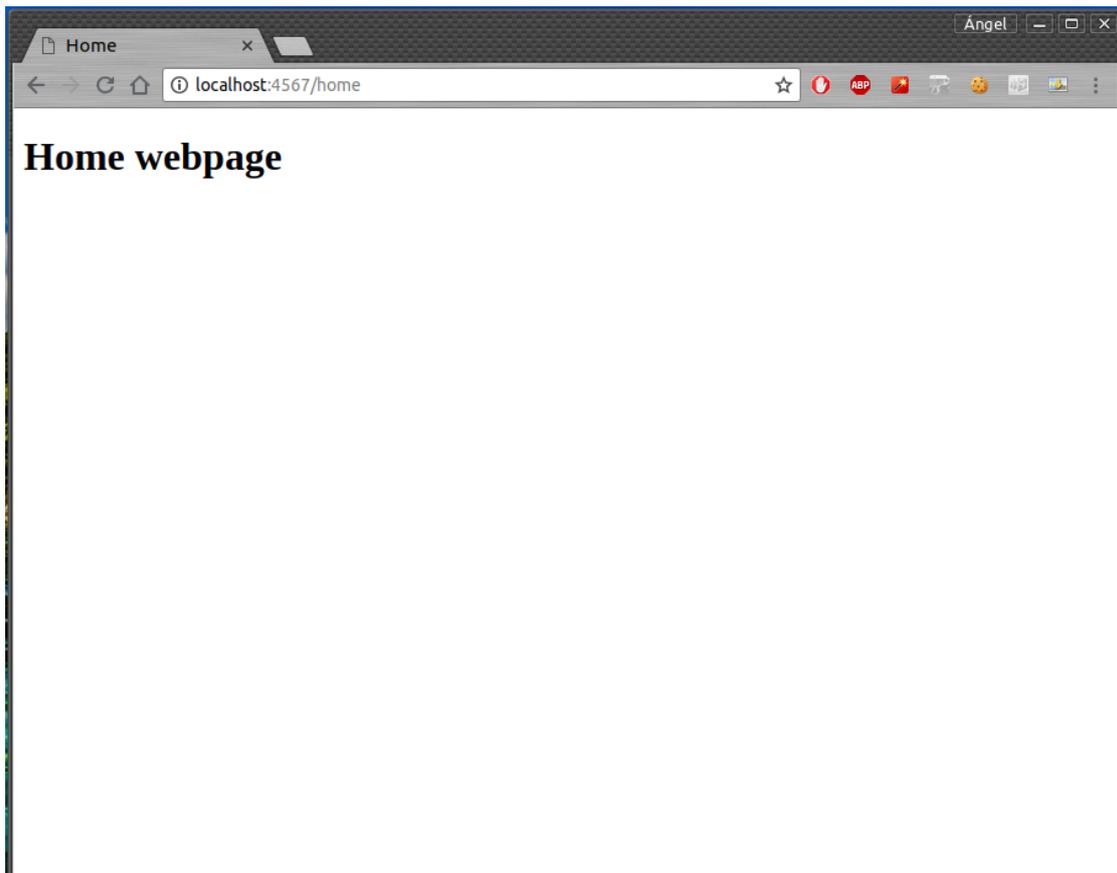
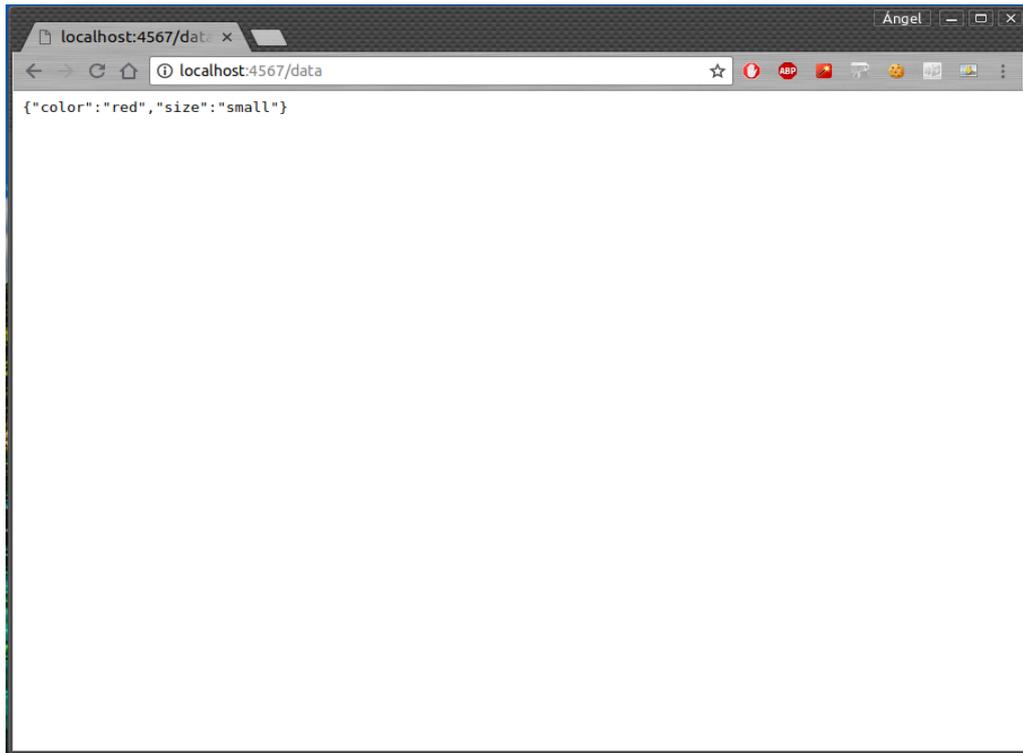


Figura 100. Acceso a /home





**Figura 101.** Acceso a /data

# 10. Referencias bibliográficas

---

- [1] Newzoo. *Mobile Revenues Account for More Than 50% of the Global Games Market as It Reaches \$137.9 Billion in 2018*. <<https://newzoo.com/insights/articles/global-games-market-reaches-137-9-billion-in-2018-mobile-games-take-half/>>
- [2] ISFE. *GameTrack European summary data 2017 Q3*. <[https://www.isfe.eu/sites/isfe.eu/files/gametrack\\_european\\_summary\\_data\\_2017\\_q3.pdf](https://www.isfe.eu/sites/isfe.eu/files/gametrack_european_summary_data_2017_q3.pdf)>
- [3] Material asignatura de la asignatura FOE (11538). *Análisis DAFO*.
- [4] Material empleado de la asignatura PIN (1145). *Lean Canvas*
- [5] Material empleado de la asignatura PIN (1145). *Scrum*.
- [6] Git. *Documentation*. <<https://git-scm.com/doc>>
- [7] Bitbucket. *Documentation*. <<https://confluence.atlassian.com/bitbucket/bitbucket-cloud-documentation-221448814.html>>
- [8] Unity. *Documentation*. <<https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>>
- [9] Fungus. *Documentation*. <<http://fungusdocs.snozbot.com/>>
- [10] Unity. *Unity Store*. <[https://store.unity.com/es?\\_ga=2.121556929.854034600.1528907230-1258417623.1525080661](https://store.unity.com/es?_ga=2.121556929.854034600.1528907230-1258417623.1525080661)>
- [11] Ruby. *Documentation*. <<http://ruby-doc.org/docs/>>
- [12] Sinatra. *Documentation*. <<http://sinatrarb.com/documentation.html>>
- [13] Heroku. *Deploying Rack-based Apps*. <<https://devcenter.heroku.com/articles/rack>>
- [14] DigitalOcean. *How to Install Ruby on Rails with rbenv on Ubuntu 16.04*. <<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-ruby-on-rails-with-rbenv-on-ubuntu-16-04>>

