Logotipo

Descripción generada automáticamente con confianza media

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMATICA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**INGERNIERÍA INFORMÁTICA – INGENIERÍA DEL SOFTWARE**

**REALIZADO POR:**

**JUAN JESÚS CAMPOS GARRIDO**

**DIRIGIDO POR:**

**ANOTNIO JESÚS CAÑETE MARTÍN**

**DEPARTAMENTO:**

**MATEMÁTICA APLICADA I**

**Sevilla, Mayo de 20**

**Resumen**

**Agradecimientos**

# **Índice general**

[**Índice general** III](#_Toc141271821)

[**Índice de cuadros** IV](#_Toc141271822)

[**Índice de figuras** V](#_Toc141271823)

[**Índice de código** VI](#_Toc141271824)

[**1.** **Definición de objetivos** 1](#_Toc141271825)

[**2.** **Análisis de antecedentes y aportación realizada** 2](#_Toc141271826)

[**3.** **Análisis temporal y de costes de desarrollo** 3](#_Toc141271827)

[**4.** **Análisis de requisitos, diseño e implementación** 4](#_Toc141271828)

[**5.** **Manual de usuario** 5](#_Toc141271829)

[**6.** **Pruebas** 6](#_Toc141271830)

[**7.** **Comparación con otras alternativas** 7](#_Toc141271831)

[**8.** **Conclusiones y desarrollos futuros** 8](#_Toc141271832)

[**9.** **Bibliografía** 9](#_Toc141271833)

[**10.** **Glosario de términos** 10](#_Toc141271834)

# **Índice de cuadros**

# **Índice de figuras**

# **Índice de código**

# **Definición de objetivos**

El desarrollo de este Trabajo Fin de grado tiene varios objetivos siendo uno de ellos el objetivo principal y el resto una consecuencia de este mismo.

El objetivo principal es crear una aplicación web con una interfaz vistosa y llamativa para jugar al juego Con Un Pedazo Es Suficiente, un juego que consiste en mostrar un pedazo de un escudo de un equipo de futbol y que el usuario que este jugando, tenga que adivinar a que equipo pertenece esa porción de escudo. Si el jugador no consigue acertar, se mostrará un pedazo diferente hasta que acierte o utilice todos sus intentos.

Además, para aprovechar esta funcionalidad de la aplicación habrá dos modos de juego extra, uno donde dos jugadores puedan enfrentarse en el mismo dispositivo para tratar de adivinar un escudo cada uno y competir entre ellos. En el otro modo de juego se enfrentarán dos jugadores en línea y cada uno tendrá que adivinar tres escudos.

La intención es que el modo de juego individual y el uno contra uno local sirvan como modos de practica y que el modo competitivo online de lugar a una clasificación o a un conjunto de estadísticas, para incentivar a los usuarios a que jueguen más y conozcan más equipos.

Uno de los objetivos secundarios de este trabajo es crear una aplicación web desde cero y aprender a seleccionar las herramientas necesarias para poder llevar a cabo el desarrollo, al contrario que en todos los trabajos realizados a lo largo del grado universitario donde en todos los proyectos nos daban un proyecto base con unas tecnologías predeterminadas para que trabajásemos sobre él.

A lo largo del desarrollo surgió un nuevo objetivo ya que al tratarse de un Trabajo de Fin de Grado perteneciente al departamento de Matemática Aplicada I, busqué un añadir un enfoque matemático al proyecto y por eso decidí intentar implementar un algoritmo de encriptación de contraseñas para utilizarlo en el módulo de seguridad de la aplicación, aplicando los conocimientos adquiridos en la asignatura Criptografía.

# **Análisis de antecedentes y aportación realizada**

En los últimos años los juegos de tipo quiz han tenido un gran auge a través de internet y por esto cada vez podemos encontrar más aplicaciones de este estilo en las que tenemos que adivinar algo de una temática concreta a partir de una serie de pistas o preguntas.

Uno de los ejemplos más famosos de internet es la conocida aplicación Wordle (<https://wordlegame.org/es>), donde cada día hay que adivinar una palabra y para darnos pistas, cuando introducimos una palabra para probar si esta es la seleccionada. Cuando probamos con una palabra, las letras de la palabra que hemos introducido toman distintos colores siguiendo estas reglas, si una letra toma el color gris, esa letra no pertenece a la palabra del día. Si el color que toma es amarillo, la letra pertenece a la palabra del día, pero no está en la posición correcta. En cambio, si el color que toma la letra es verde, no solo pertenece a la palabra del día, sino que, además, está en la posición correcta.

Un concepto distinto es el de Flagle (<https://www.flagle.io/>), otra aplicación del estilo quiz donde cada día se puede jugar una vez y hay que adivinar la bandera del país. El juego consta de 6 seis cuadros, cada uno de ellos es un trozo de la misma bandera y nosotros tenemos que tratar de adivinar cual es la bandera. En primer lugar, la bandera está completamente oculta y los cuadros solo tienen un color gris, por cada intento que hagamos, si fallamos se nos mostrará un cuadro más. Además, como en cada intento, tenemos que probar seleccionando un país, como información adicional, nos dice cuál es la distancia entre el país al que corresponde la bandera y el país que nosotros hemos seleccionado, aunque esto sea una pista un poco más secundaria. Una de las grandes diferencias entre Wordle y Flagle es que Flagle utiliza las imágenes para dar pistas.

Este formato de juego se ha extendido tanto que hay quiz de todo tipo de temáticas, otra temática muy recurrente es la música, donde podemos hablar de aplicaciones como Heardle Unlimited (<https://heardleunlimited.io/>). Una aplicación donde tendremos que adivinar una canción y para esta labor iremos escuchando fragmentos cada vez más grandes de esta misma. Hablando de la temática musical cabe destacar que esta temática ha hecho que los juegos quiz se extiendan por redes sociales, solo tendríamos que buscar “Guess the song” o “Adivina la canción” en Youtube (<https://www.youtube.com/>) o Tik Tok (<https://www.tiktok.com/es/>) y podremos ver una gran cantidad de videos que siguen el formato de los juegos quiz mencionados anteriormente.

Uno de los aspectos fundamentales a la hora de trabajar en la aplicación “Con Un Pedazo Es Suficiente” era definir que temática se utilizaría y para ello surgieron varias alternativas como podrían ser imágenes de lugares importantes de Sevilla, escudos de equipos deportivos o personajes famosos, pero por diferentes factores que explicaremos más adelante decidí optar por los escudos de equipos deportivos, concretamente de clubes de fútbol con tal de acotar un poco la dificultad para los usuarios.

Una vez establecida la temática de la aplicación, es el momento de ver las distintas alternativas que existen y que utilicen esta temática. En este caso, hay una pagina web que destaca por encima de todas por sus modos de juego y por la gran cantidad de usuarios que juegan en ella, estamos hablando de “Play Football Games – Football Quiz Games“ (https://playfootball.games/) una aplicación donde podemos encontrar una gran cantidad de modos de juego, siendo los que más representan el estilo quiz:

* Who Are Ya? Un juego donde a partir de pistas como la edad, el dorsal, la posición, el club y la nacionalidad, diariamente tendremos que adivinar un jugador de la liga que seleccionemos. Para obtener pistas, tenemos que seleccionar un jugador y si el jugador seleccionado coincide en alguna de las pistas con el jugador del día, el recuadro de la pista que coincida se coloreará de color verde, en el caso de que no coincida una pista, se coloreará de color gris. En pistas como el dorsal o la edad, si no coincide, se nos aportará información que nos indicará si la edad o el dorsal del jugador del día es mayor o meno que la del jugador que creemos que es. Hay dos posibilidades para este modo de juego y es que podemos pedir que no se nos muestre la foto del jugador o pedir que se nos muestre la foto del jugador, si pedimos que se nos muestre la foto, esta estará pixelada y será prácticamente imposible reconocerlo.
* Football Wordle, una versión de Wordle con temática de futbol, siguiendo las mismas reglas que la versión original donde diariamente hay que adivinar el nombre de un jugador de fútbol.
* Guess The Football Club, este juego sigue la temática de ”Who Are Ya?”, pero en vez de adivinar un jugador, en este caso tendremos que adivinar un club, para adivinar el club, tendremos acceso a pistas como la nacionalidad, el año de fundación, la capacidad de su estadio y la distancia entre el club del día y el club que nosotros creamos que es. Al igual que el modo “Who Are Ya?”, tendremos dos opciones, que se nos muestre la imagen del club pixelada o que no se nos muestres, con la diferencia de que en este caso si pedimos que nos muestre la imagen pixelada, en el centro del escudo se nos mostrará una pequeñísima porción sin pixelar que con cada intento que fallemos ira creciendo.

En el caso de mi aplicación, “Con Un Pedazo Es Suficiente”, tendremos tres modos de juego distintos. En primer lugar, tendremos el modo de juego un jugador, donde el usuario tendrá que tratar de adivinar un escudo a partir de dos pistas, en primer lugar, un pedazo aleatorio de un escudo que representará un dieciseisavo del mismo y en segundo lugar, el escudo completo donde todo el escudo será una interrogación y del escudo solo se podrá ver el dieciseisavo mostrado en su posición correcta. El jugador tendrá 4 intentos para intentar adivinar el escudo y cada vez que falle, se mostrará un pedazo más y la posición del nuevo pedazo junto a los anteriores.

En segundo lugar, tendremos un modo de juego en el siguiendo las reglas anteriores dos jugadores podrán competir de forma local, es decir en el mismo dispositivo, y cada uno tendrá que adivinar un escudo por turnos, es decir, primero adivinará su escudo el jugador número uno y después el jugador número dos adivinará su escudo. Ganará quien lo adivine en menos de cuatro intentos y si ambos lo adivinan en menos de cuatro intentos, ganará quien menos intentos necesite, si empatan también a número de intentos, ganará el que menos tiempo haya tardado.

El último modo de juego constará de un modo multijugador en línea donde dos jugadores competirán entre ellos para ver quien adivina tres escudos distintos en menos intentos. Siguiendo las reglas del modo de juego uno contra uno local, con la diferencia de que en este caso ambos jugadores intentarán adivinar escudos al mismo tiempo.

Una de las grandes diferencias que tendrá CUPES respecto a los demás juegos mencionados es que la mayoría de estos juegos solo nos dejan jugar una vez al día, ya que casi todos constan de adivinar la palabra, el escudo, el jugador o la canción del día, sin embargo en mi aplicación se podrán jugar tantas partidas como se quieran en cada modo todos los días.

Otra de las diferencias más notables es que como hemos mencionado, mi proyecto permitirá dos modos de juego multijugador en el que los jugadores tendrán que competir entre ellos, mientras que en todas las aplicaciones alternativas mencionadas, en ninguna hay un modo de juego donde los jugadores compitan entre ellos. Lo único que se podría asemejar un poco es modo de juego de Wordle donde dos jugadores pueden colaborar para adivinar la palabra del día, pero en ningún caso compiten, solo colaboran.

Otra de las diferencias de mi aplicación es que al tener un modo de juego donde los jugadores pueden competir entre ellos tendrá un apartado de estadísticas del jugador, donde cada jugador podrá consultar sus estadísticas y un apartado de estadísticas generales donde habrá un ranking en el que aparecerán los jugadores que más partidas hayan ganado.

# **Análisis temporal y de costes de desarrollo**

A lo largo de esta sección analizaremos las distintas tareas realizadas para implementar la aplicación web y desarrollar este Trabajo Fin de Grado. Para cada tarea se aportará una descripción con la que se pueda comprender todo lo que conlleva cada tarea y todo el trabajo que hay detrás de cada una. Además, se incluirá para cada tarea una estimación inicial del tiempo necesario para completar la tarea, realizada antes de completar esta misma, por otro lado, para poder comparar como de buenas fueron las estimaciones, se podrá comparar la estimación con el tiempo real que se le ha acabado dedicando a cada tarea.

Como no todos los requisitos son iguales, y no todos requieren las mismas capacidades para ser completados, junto a cada tarea se adjuntará el rol que habría que desempeñar para completarla. A partir de estos últimos datos, podremos hacer un análisis de los costes más detallado, ya que así podremos tener en cuenta precio por hora que habría que pagar en función del rol que se desempeña. Esta opción es más realista y detallada que tomar la cantidad de horas total necesarias para completar el proyecto al completo y multiplicarla por un precio.

**Listado de tareas a realizar:**

* Selección de tecnologías e inicialización del proyecto: esta es una tarea crucial para el desarrollo del proyecto ya que de las herramientas seleccionadas dependerá parte del éxito de este mismo. Para tomar esta decisión hay que tener en cuenta muchos factores, siendo el factor principal los requisitos y teniendo otros factores importantes como podrían ser los conocimientos del desarrollador en las distintas tecnologías utilizadas. Seleccionar las tecnologías no solo implica escoger un lenguaje de programación y un framework, sino que también implica prever las distintas librearías externas que podrías ser útiles en el ciclo de vida del proyecto. El rol necesario para llevar a cabo esta tarea es el de jefe de proyecto. Ya que quien tenga este rol es quien debe tomar este tipo de decisiones cruciales que afectan a la totalidad del proyecto, porque es el quien tiene la visión más general del proyecto.
* Gestión de la base de datos: la gestión de la base de datos conlleva generar datos para inicializar la aplicación y que esta funcione correctamente. En el caso de esta aplicación, principalmente la tarea se resume en buscar imágenes de escudos con el tamaño y formato necesarios para que la aplicación funcione correctamente. En el caso de no encontrar imágenes que cumplan los requisitos de tamaño y formato, se utilizarán imágenes que serán modificadas para que finalmente cumplan con los requisitos. Además, habrá que generar un script para que la base de datos de la aplicación pueda tener acceso a dichas imágenes. Por lo tanto, esta tarea deberá ser desarrollada por un administrador de la base de datos.
* Plantilla de la memoria: antes de comenzar a redactar la memoria de este trabajo, es necesario prepara una plantilla con las secciones necesarias a rellenar y que cumpla las distintas recomendaciones de estilo, esta labor será realizada por el jefe de proyecto.
* Redacción de la memoria: el fin de esta labor es redactar todos los apartados de la memoria de forma progresiva, según se puedan ir completando. Otra de las implicaciones de esta tarea es auditar constantemente la memoria para comprobar que cumple con los estándares de calidad. Completar la tarea lleva consigo tareas implícitas como hacer una planificación estimando los tiempos del proyecto, analizar los requisitos, realizar un diseño etc. Por esto será una tarea que realizará el jefe de proyecto, ya que es la persona del proyecto que tiene una visión más global de este mismo.
* Diseño de la interfaz web: la finalidad que se busca obtener con esta tarea es conseguir diseñar una interfaz de usuario que sea bonita y llamativa, además de que la interfaz se vea bien tanto en dispositivos móviles como en pantallas de mayor tamaño. Para esta labor, se necesitará un desarrollador front end.
* Desarrollo del modo de juego individual: esta tarea consiste en desarrollar un modo de juego para un solo jugador, donde el jugador tenga que adivinar un escudo con una cantidad finita de intentos, perdiendo la partida si no consigue adivinar el escudo en cuatro intentos o menos. Esta tarea no solo requiere de desarrollo a nivel de back end, sino que también requiere desarrollar las interfaces donde se llevaran a cabo las partidas, por lo que se necesitará a un desarrollador full stack para esta labor.
* Desarrollo del modo de juego uno contra uno local: al igual que la anterior tarea, esta consta de desarrollar un modo de juego, pero en este caso, el modo de juego será para que puedan jugar dos jugadores desde el mismo equipo, la idea es que cada jugador tenga que adivinar un escudo y que gane quien menos intentos necesite. En este caso, al igual que en el anterior, la tarea deberá ser desarrollada por un desarrollador full stack.
* Desarrollo del modo de juego competitivo: otra tarea que se basa en desarrollar un modo de juego, pero esta vez será un modo de juego en el que dos jugadores puedan competir a través de internet, para ver quién consigue adivinar tres escudos necesitando menos intentos. Para esta tarea también se necesitará un desarrollador full stack.
* Configuración de seguridad de la aplicación: el objetivo de esta tarea es proveer de seguridad a la web, en primer lugar, esto trataría de controlar que los usuarios no accedan a paginas a las que no deben acceder, como podría ser acceder a una partida que no es del usuario. También hay que dotar a la aplicación con un sistema de inicio de sesión seguro para los usuarios, junto con un sistema de registro donde las contraseñas de nuestros usuarios queden guardas de forma segura siendo encriptadas. Esta labor agrupa otras muchas responsabilidades como podría ser proteger la aplicación de ataques como SQLInjections, ScriptInjectios, ataques CSRF. Para esta tarea se necesitará un experto en seguridad informática.
* Refactorización de código: la refactorización de código es un proceso esencial en el desarrollo software, ya que tiene como objetivo mejorar la calidad, legibilidad y mantenibilidad del código, el efecto de esta tarea se verá en la cantidad de código que se podrá reutilizar entre los distintos modos de juego, en vez de tener muchísima cantidad de código repetido. Esta tarea será desarrollada por un desarrollador back end.
* Protocolo de selección de pedazos: desarrollar un método para comprobar que los pedazos de imágenes que se muestran contienen pixeles de más de un color, por lo que aportan información suficiente para poder empezar a averiguar el escudo. Para esta tarea se necesitará un desarrollador back end.
* Sistema de abandono de partidas: esta tarea consta de proveer a la aplicación de un sistema de abandono de partidas, para que si un jugador ingresa a una partida por error o se enfada y desea abandonar, pueda abandonar la partida, dándose esta por perdida. Para esta tarea se necesitará un desarrollador back end.
* Reuniones: las reuniones juegan un papel fundamental en el desarrollo del proyecto ya que en ellas se puede mostrar al cliente (tutor del TFG) los avances obtenidos, para buscar correcciones y mejoras. Esta tarea será llevada a cabo por el jefe del proyecto.
* Crear módulo de estadísticas: para incentivar a los jugadores a jugar más partidas en los distintos modos de juego, estos deben tener acceso a una serie de estadísticas y sobre todo a un ranking con los mejores jugadores. Esta tarea será llevada a cabo por un desarrollador full stack.

Cosas a hacer en un futuro:

* Probar a desplegar en otro lugar
* Modificar el algoritmo de selección de pedazos para que solo muestre pedazos con una cantidad de pixeles de color determinada (No se ha podido arreglar del todo)
* Apartado estadístico por jugador y general
* Pensar e implementar una estrategia para que, de alguna forma, si alguien sale de una partida, los datos de esa partida al cabo de cierto tiempo se borren
* Corregir el utf-8 de los datos de data.sql
* Aumentar la cantidad de la base de datos y la calidad de algunas imágenes
* Sistema para poder abandonar una partida(Ya está en las partidas online)
* Hacer que si un jugador logueado juega una partida en solitario, se le ponga como jugador y le cuente para las estadísticas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tarea | Tiempo estimado | Tiempo real dedicado | Rol desempeñado |
| Selección de tecnologías e inicialización del proyecto | 10 horas | 11 horas | Jefe de proyecto |
| Gestión de la base de datos | 20 horas | 3 horas | Administrador de base de datos |
| Plantilla de la memoria | 1 hora | 1 hora | Jefe de proyecto |
| Redacción de la memoria | 100 horas | 15 horas | Jefe de proyecto |
| Diseño de la interfaz de web | 40 horas | 12 horas | Desarrollador front end |
| Desarrollo del modo de juego individual | 10 horas | 10 horas | Desarrollador full stack |
| Desarrollo del modo de juego uno contra uno local | 10 horas | 11 horas | Desarrollador full stack |
| Desarrollo del modo de juego competitivo | 15 horas | 13 horas | Desarrollador full stack |
| Configuración de la seguridad de la aplicación | 15 horas | 12 horas | Experto en seguridad informática |
| Refactorización de código | 10 horas | 4 horas | Desarrollador back end |
| Protocolo de selección de pedazos | 5 horas | 3 horas | Desarrollador back end |
| Sistema de abandono de partidas | 4 horas |  | Desarrollador back end |
| Crear módulo de estadísticas | 5 horas | 3 horas |  |
| Pruebas |  |  |  |
| Reuniones |  | 2 horas | Jefe de proyecto |
| Total | 240 horas | 100 horas |  |

20/10/23 2 horas estadísticas

En la anterior tabla se puede ver la diferencia entre el tiempo estimado para cada tarea y el tiempo que finalmente se ha dedicado a cada una de ellas, ahora es momento de analizar las desviaciones:

Una vez realizado el análisis temporal del proyecto, es momento de utilizar los registros de tiempo empleado en las distintas tareas para calcular un presupuesto. Hay que prestar a atención a que cada tarea es desarrollada por un rol específico y que cada rol tiene un sueldo distinto, lo que será tomado en cuenta para calcular el coste del proyecto. En la siguiente tabla se muestra el tiempo que se ha empleado en cada rol y el coste de los roles.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rol | Tiempo | Coste | Coste por Rol |
| Jefe de proyecto |  |  |  |
| Desarrollador Back End |  |  |  |
| Desarrollador Front End |  |  |  |
| Desarrollador Full Stack |  |  |  |
| Experto en seguridad informáticca |  |  |  |
| Administrador de la base de datos |  |  |  |
|  |  |  |  |

# **Análisis de requisitos, diseño e implementación**

**Requisitos generales**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente con confianza media**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente**

**Texto

Descripción generada automáticamente con confianza media**

**Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente con confianza media**

**Casos de uso**

**Diagramas de casos de uso**

**Especificación de actores del sistema**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente con confianza media**

**Especificación de casos de uso del sistema**

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Texto

Descripción generada automáticamente con confianza media

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

**Requisitos funcionales**

**Requisitos de información del sistema**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente**

**Requisitos de reglas de negocio del sistema**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente con confianza media**

**Requisitos no funcionales**

**Requisitos de seguridad del sistema**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente**

**Texto

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente**

**Información sobre trazabilidad**

**Tabla

Descripción generada automáticamente**

**Diseño**

**Diagrama de la arquitectura del sistema**

**Modelo de clases del sistema**

**Descripción de las clases del sistema**

# **Manual de usuario**

Una vez se accede a la aplicación web, la página principal que se puede observar es la siguiente:

Imagen pantalla principal

Como se puede ver en tenemos una barra de navegación que siempre estará presente y podemos usarla como acceso rápido a las siguientes secciones:

* Inicio, nos lleva a la página principal.
* Jugar, nos lleva al apartado donde podremos seleccionar el tipo de partida que queremos jugar
* Manual, es la sección donde podremos consultar el manual en línea siempre que queramos.
* Si no hemos iniciado sesión, observamos una opción para acceder a l formulario de registro y otra opción para acceder al formulario para iniciar sesión.
* En el caso de que hayamos iniciado sesión, nos aparecerá una opción para cerrar sesión.

Como la aplicación consta de varios modos de juegos, cada modo de juega tendrá su propio manual. En primer lugar, en la siguiente pantalla podemos seleccionar el modo de juego.

Imagen selector de modo de juego

Modo de juego un jugador:

Para jugar al modo de juego un jugador, no será necesario haber iniciado sesión ni haberse registrado, puesto que es un modo de juego rápido y cuya finalidad es practicar. Una vez que en el selector de modos juegos pulsemos sobre jugar modo un jugador, la partida comenzará automáticamente y se nos mostrará la siguiente pantalla:

Imagen inicio partida un jugador

Como se puede observar, se muestra parte del escudo de un equipo, además, hay un mensaje que nos dice cuantos intentos totales tenemos y cuantos intentos llevamos. Bajo la imagen, se puede observar una entrada de texto, donde tendremos que introducir el nombre del club al que creemos que pertenece ese fragmento. Para introducir el nombre del club, el usuario comenzará a escribir y le saldrá un listado de opciones con el nombre completo de los clubs que en su nombre contiene la cadena de texto escrita por el usuario. Una vez en la lista de opciones se encuentre el club del que el usuario cree que es el escudo, el usuario deberá escogerlo en la lista de opciones para poder enviar el nombre completo del club sin errores. Con el nombre seleccionado, el usuario puede responder y según si ha acertado o no, pueden ocurrir dos cosas, si el usuario no ha acertado, se lo redireccionará a la misma página, donde el pedazo de escudo mostrado será uno distinto al anterior y habrá gastado un intento:

Imagen fallo

Sin embargo, si el usuario ha acertado, se lo redirigirá a la siguiente pantalla, que le indicará que ha ganado y le mostrará el escudo completo del equipo.

Imagen victoria

Si un jugador gasta todos sus intentos y no consigue adivinar a que club pertenece el escudo, también será redireccionado a una página con el resultado de la partida donde se le indicará que ha perdido y se le mostrará el escudo completo para que, de cara a una próxima partida lo conozca.

Imagen derrota

En cualquier punto de la partida, si el jugador intenta salir de la web, el navegador lo notificará de que hay datos sin guardar y si decide salir, no podrá volver a la partida, este mismo mensaje también aparecerá cuando el usuario envíe el formulario, para confirmar si está seguro de que quiere gastar un intento:

Imagen intento de salir

Otra cuestión importante para los usuarios es que en cualquier momento podrán abandonar una partida de un jugador a través del botón abandonar partida, al ser un modo de juego de prueba, esto no tendrá ninguna consecuencia y la partida simplemente se terminará.

Imagen abandonar partida

# **Pruebas**

# **Comparación con otras alternativas**

A lo largo del desarrollo han surgido numerosas alternativas que ha sido estudiadas, optando finalmente en cada caso por la alternativa más beneficiosa para la aplicación, a lo largo de esta sección, estas alternativas serán comentadas.

En primer lugar, una de las funcionalidades del juego donde ha surgido alternativas ha sido a la hora de mostrar los pedazos de las imágenes en todos los modos de juego. En cada partida cuando estuviese determinado el escudo que se mostraría en una partida y el pedazo de este mismo que podría ver el jugador, había dos opciones para mostrar ese pedazo al jugador, en primer lugar, podíamos aprovechar los estilos de la hoja de estilos CSS mostrar solo una cantidad de pixeles determinados de una imagen o como alternativa, podríamos coger la imagen original, crear una copia y recortar esta copia dejando solo el trozo que mostraríamos al usuario.

Para utilizar la segunda opción por cada intento que necesitase un jugador en una partida, tendríamos que generar una nueva imagen y almacenarla durante un tiempo, además, cada vez que generamos una nueva imagen, esto tendría un coste temporal ya que la creación de cada imagen se haría pixel a pixel, teniendo esta alternativa un coste considerable en cuestión de espacio de memoria y siendo una alternativa computacionalmente más compleja.

Sin embargo, la alternativa del uso de estilos CSS, no tiene ninguna de estas desventajas, ya que no sería necesario crear una nueva imagen, sino mostrar solo el pedazo correcto en cada caso y la aplicación de estilos es algo que prácticamente no tiene coste temporal y es responsabilidad del navegador, por lo que desde el punto de vista de la complejidad computacional, es la mejor opción, pero esta alternativa tiene una desventaja, y es que uno de los principios fundamentales de la ingeniería del software es la separación de responsabilidades, esto implica que cada componente debe cumplir única y exclusivamente con sus responsabilidades, y en este caso estaríamos pasándolo por alto, ya que los estilos CSS son estáticos y no cambian, si queremos que cambien, deberíamos irlos generando en algún otro componente como en este caso serían los controladores Java de nuestra aplicación, al estar generando estilos CSS en nuestros controladores estaríamos violando el principio de separación de responsabilidades.

Mientras estudiaba cual de estas alternativas era mejor, pensé en una tercera que era dividir los logos en 16 trozos y directamente guardar una imagen por cada pedazo y que la aplicación mostrase uno en cada intento, en esta alternativa, nos ahorrábamos la complejidad computacional que tenía la primera alternativa ya que no tendríamos que estar generando imágenes en tiempo de ejecución, pero seguíamos con el problema de almacenamiento e incluso lo empeorábamos ya que en este caso tendríamos 9 imágenes por cada logotipo de forma constante, mientras que con la primera opción, podríamos borrar las imágenes generadas una vez no fueran útiles.

Tras meditar teniendo en cuenta las tres alternativas decidí implementar la segunda ya que a pesar de violar un principio fundamental de la ingería del software, solo sería algo puntual, ya que este principio si se respetará en el resto de la aplicación, esta solución es la que mayor rendimiento daría a la aplicación con menor coste.

Otra alternativa, guardar las imágenes en el proyecto o utilizar el url de imágenes que se encuentren en internet

# **Conclusiones y desarrollos futuros**

# **Bibliografía**

# **Glosario de términos**