

Universidad Siglo 21



Trabajo Final de Grado. Prototipado Tecnológico.

Carrera: Ingeniería en Software.

Sistema Integral para la Personalización de Salud Deportiva en Gimnasios

Autor: Tomás Ezequiel Ribes Barberis

Legajo: SOF01530

Córdoba, Noviembre de 2024.

Índice

| | |
|--|----|
| Resumen | 6 |
| Abstract..... | 7 |
| Título | 8 |
| Introducción..... | 8 |
| <i>Antecedentes</i> | 8 |
| <i>Descripción del Área Problemática</i> | 10 |
| Justificación | 11 |
| Objetivo General del Proyecto | 11 |
| Objetivos Específicos del Proyecto | 12 |
| Marco Teórico Referencial..... | 12 |
| <i>Dominio del Problema</i> | 12 |
| <i>TIC's</i> | 15 |
| <i>Competencia</i> | 19 |
| Diseño Metodológico | 19 |
| <i>Herramientas Metodológicas</i> | 19 |
| <i>Herramientas de Desarrollo</i> | 20 |
| <i>Recolección de Datos</i> | 20 |
| <i>Planificación del Proyecto</i> | 21 |
| Relevamiento | 22 |
| <i>Relevamiento Estructural</i> | 22 |
| <i>Relevamiento Funcional</i> | 22 |
| Procesos de Negocio..... | 25 |
| Diagnóstico y Propuesta | 26 |
| <i>Diagnostico</i> | 26 |
| <i>Propuesta</i> | 27 |

| | |
|--|----|
| Objetivo, Límites y Alcances del Prototipo..... | 28 |
| <i>Objetivo del Prototipo</i> | 28 |
| <i>Límites</i> | 28 |
| <i>Alcances</i> | 28 |
| Descripción del Sistema | 29 |
| <i>Product Backlog</i> | 29 |
| <i>Historias de Usuario</i> | 30 |
| <i>Sprint Backlog</i> | 36 |
| <i>Estructura de Datos</i> | 36 |
| <i>Prototipos de Interfaces de Pantallas</i> | 39 |
| <i>Diagrama de Arquitectura</i> | 46 |
| Seguridad | 46 |
| <i>Acceso a la Aplicación</i> | 47 |
| <i>Política de Respaldo de Información</i> | 48 |
| Análisis de costos | 49 |
| <i>Costos de Desarrollo</i> | 49 |
| <i>Costos de Servicios</i> | 50 |
| <i>Costo de Hardware</i> | 50 |
| <i>Costo Total</i> | 51 |
| Análisis de Riesgos..... | 51 |
| Conclusiones..... | 57 |
| Demo | 58 |
| Referencias | 59 |

Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Competencias. | 19 |
| Tabla 2. Proceso 1: Alta de Usuario en el Sistema..... | 23 |
| Tabla 3. Proceso 2: Agendar Turno..... | 24 |
| Tabla 4. Proceso 3: Consulta de Nutrición. | 24 |
| Tabla 5. Proceso 4: Entrenamiento Personalizado. | 24 |
| Tabla 6. Problemática 1: Agendar Turno. | 26 |
| Tabla 7. Problemática 2: Consulta de Nutrición..... | 27 |
| Tabla 8. Problemática 3: Entrenamiento Personalizado..... | 27 |
| Tabla 9. Product Backlog. | 30 |
| Tabla 10. HU-001 Registro del usuario en la plataforma..... | 30 |
| Tabla 11. HU-002 Inicio de sesión del usuario. | 31 |
| Tabla 12. HU-003 Visualización de perfil del usuario..... | 31 |
| Tabla 13. HU-004 Edición de datos del perfil del usuario. | 31 |
| Tabla 14. HU-005 Generación de turnos..... | 32 |
| Tabla 15. HU-006 Envío de recordatorios automáticos de turnos. | 32 |
| Tabla 16. HU-007 Creación de rutinas de entrenamiento. | 33 |
| Tabla 17. HU-008 Creación de plan nutricional..... | 33 |
| Tabla 18. HU-009 Acceso a rutina de entrenamiento. | 33 |
| Tabla 19. HU-010 Acceso al plan nutricional. | 33 |
| Tabla 20. HU-011 Comunicación mediante sistema de tickets..... | 34 |
| Tabla 21. HU-012 Subida de actas y recomendaciones por profesionales externos. | 34 |
| Tabla 22. HU-013 Consulta de requerimientos nutricionales. | 35 |
| Tabla 23. HU-014 Visualización del historial de progreso del usuario..... | 35 |
| Tabla 24. HU-015 Generación de informes de progreso para el usuario. | 35 |
| Tabla 25. Disposición del Primer Sprint. | 36 |

| | |
|--|----|
| Tabla 26. Costo de Recursos Humanos..... | 50 |
| Tabla 27. Costo de Servicios..... | 50 |
| Tabla 28. Costo de Hardware..... | 51 |
| Tabla 29. Costo Total..... | 51 |
| Tabla 30. Matriz de Riesgos Identificados.. | 54 |
| Tabla 31. Análisis Cuantitativo y Grade de Exposición..... | 55 |
| Tabla 32. Plan de Contingencia..... | 57 |

Tomás Ribes

Índice de Ilustraciones

| | |
|--|----|
| Ilustración 1. Diagrama de Gantt..... | 21 |
| Ilustración 2. Organigrama de gimnasio..... | 22 |
| Ilustración 3. Diagrama de Flujo. | 25 |
| Ilustración 4. Diagrama de Clases Partición 1..... | 37 |
| Ilustración 5. Diagrama de Clases Partición 2..... | 38 |
| Ilustración 6. Diagrama Entidad-Relación (DER)..... | 39 |
| Ilustración 7. Prototipo de Interfaces: Inicio de Sesión e Inicio..... | 40 |
| Ilustración 8. Prototipo de Interfaces: Entrenamiento..... | 41 |
| Ilustración 9. Prototipo de Interfaces: Nutrición. | 42 |
| Ilustración 10. Prototipo de Interfaces: Salud.. | 43 |
| Ilustración 11. Prototipo de Interfaces: Dashboard..... | 44 |
| Ilustración 12. Prototipo de Interfaces: Clientes y Tickets..... | 45 |
| Ilustración 13. Diagrama de Arquitectura..... | 46 |
| Ilustración 14. Matriz de Riesgo..... | 54 |
| Ilustración 15. Diagrama de Pareto..... | 56 |

Resumen

Ante la problemática de la falta de personalización en los planes de entrenamiento y salud en gimnasios, se desarrolló un sistema integral que centraliza la gestión de la salud deportiva de los usuarios. Se identificó que las rutinas genéricas no se adaptaban a las necesidades individuales, generando riesgos y reduciendo la eficacia de los entrenamientos. Para abordar esta necesidad, se diseñó y desarrolló una plataforma que unifica la información relacionada con el entrenamiento, la nutrición y el historial médico de cada usuario. Esto facilita la comunicación entre entrenadores, nutricionistas y profesionales de la salud, permitiendo ofrecer un seguimiento personalizado de la actividad física y la nutrición. Los usuarios pueden acceder a sus rutinas de ejercicio y planes nutricionales personalizados, gestionar sus turnos y recibir recordatorios, mejorando su experiencia en el gimnasio y promoviendo una práctica deportiva más segura y efectiva. El desarrollo del proyecto implicó la aplicación de conocimientos adquiridos durante la carrera y el aprendizaje de nuevas tecnologías como React Native para el desarrollo de la aplicación móvil. Los objetivos planteados fueron alcanzados satisfactoriamente, logrando una solución tecnológica que beneficia tanto a los usuarios como a los profesionales involucrados en la gestión de la salud deportiva.

Palabras clave: salud deportiva, entrenamiento personalizado, comunicación interdisciplinaria, plataforma integral.

Abstract

Addressing the issue of lack of personalization in training and health plans in gyms, an integrated system was developed to centralize the management of users' sports health. It was identified that generic routines did not meet individual needs, generating risks and reducing the effectiveness of training. To tackle this need, a platform was designed and developed that unifies information related to training, nutrition, and each user's medical history. This facilitates communication among trainers, nutritionists, and health professionals, allowing for personalized monitoring of physical activity and nutrition. Users can access their personalized exercise routines and nutritional plans, manage appointments, and receive reminders, enhancing their gym experience and promoting a safer and more effective sports practice. The development of the project involved applying knowledge acquired during the degree program and learning new technologies like React Native for the development of the mobile application. The objectives set were successfully achieved, resulting in a technological solution that benefits both users and professionals involved in sports health management.

Keywords: sports health, personalized training, interdisciplinary communication, integrated platform.

Título

Sistema Integral para la Personalización de Salud Deportiva en Gimnasios

Introducción

Actualmente, el gimnasio es una de las opciones más elegidas para hacer deporte en la sociedad. En estos, los sistemas que se utilizan suelen limitarse a que los entrenadores distribuyan rutinas de entrenamiento sin un seguimiento integral de la salud del usuario en relación al deporte. Esto conlleva riesgos tanto para el usuario como para el gimnasio, ya que una rutina que no se adapta a las características personales puede provocar lesiones o perjudicar enfermedades preexistentes.

Ante esta problemática, se propuso el desarrollo de una plataforma que centralice la gestión de la salud relacionada al entrenamiento de los usuarios en los gimnasios. Esta plataforma permite unificar la información relacionada con el entrenamiento, la nutrición y la historia médica del usuario, generando una comunicación efectiva entre estas áreas. De esta manera, se logra un plan de salud integral y personalizado para cada usuario, minimizando riesgos y mejorando la experiencia en el gimnasio.

Antecedentes

La personalización en la gestión de la salud deportiva es un tema de importancia, sobre todo en los gimnasios. Astolfo Romero García, presidente del Colegio Colombiano de Educadores Físicos, en el contexto de las rutinas y ejercicios físicos afirma que "es considerado dentro de las mismas características y condiciones que un medicamento, lo que hace que se requiera de un profesional que pueda realizar de forma adecuada la respectiva 'prescripción'" (Bonilla Bran, 2020).

En cuanto a la personalización deportiva, se ha popularizado el uso de herramientas digitales para lograr este objetivo.

El uso de aplicaciones (apps) móviles en la práctica deportiva se ha convertido en algo habitual. Cada vez es más común ver a personas practicando deporte mientras utiliza su dispositivo móvil para medir su

rendimiento o simplemente por el hecho de estar usando una app lúdica que requiere el desplazamiento (Aznar Díaz et al., 2019, p. 52).

Mas adelante el autor continúa expresando:

El ritmo frenético de la tecnología está impactando en nuestras vidas de forma considerable, por ello se debe adaptar cuidadosamente su uso para sacar todo el potencial que nos ofrecen. Sin olvidar, que una mala utilización puede conllevar a una serie de prejuicios para nuestra salud. ... respondiendo a la última cuestión acerca de ¿cuál es el efecto real del uso de las aplicaciones móviles en la salud física de los usuarios?, podemos afirmar que es un efecto positivo a favor de la mejora de la actividad física y la pérdida de peso corporal, lo cual repercute en la salud de los usuarios.

Además del entrenamiento, la alimentación también afecta el rendimiento deportivo. MedlinePlus (2023) resalta que:

Una dieta adecuada y personalizada a la actividad que se está llevando a cabo proporciona la energía necesaria para el ejercicio y contribuye a una mejor recuperación y rendimiento general, lo cual es importante tanto en deportes recreativos como de alto rendimiento. Por lo que al combinar la planificación de entrenamientos con una adecuada gestión nutricional es beneficioso para optimizar los resultados en plataformas de salud deportiva.

Existe una variedad de plataformas que plantean planes de entrenamiento con entrenadores y otras de nutrición, aunque la mayoría se enfocan en aspectos específicos. Un ejemplo de esto es Harbiz.

Harbiz es una plataforma todo en uno dirigida a entrenadores personales, instructores de yoga, fisioterapeutas y demás profesionales del sector del fitness, que les ofrece la posibilidad de una gestión integral de su negocio y clientes. En la plataforma los profesionales pueden gestionar desde rutinas y planificaciones, hasta planes de comunicación, reservas y evolución física de los clientes (Ruiz, 2024).

Descripción del Área Problemática

Las principales áreas afectadas por la falta de personalización en los planes de entrenamiento en los gimnasios son los usuarios y el propio gimnasio. Los usuarios, al no tener un plan adaptado a sus condiciones específicas de salud, son más propensos a sufrir lesiones o agravar problemas preexistentes. Esto también impacta negativamente en el gimnasio, que corre el riesgo de enfrentar denuncias, perder clientes o sufrir una mala reputación.

Para evitar estos problemas se realizan chequeos médicos y nutricionales que acompañen el proceso de entrenamiento. Estos controles permiten que los entrenadores ajusten los ejercicios según las necesidades particulares de cada usuario, asegurando así la seguridad y efectividad en los resultados de sus entrenamientos.

Realizarse un chequeo previo antes de empezar a hacer ejercicio se trata de un trámite que no sólo nos permitirá conocer mejor nuestro estado de salud, sino adaptar el tipo de actividad según el resultado y obtener mayores beneficios a la hora de practicar deporte ... permite conocer mejor el estado de salud del individuo y adaptar la actividad deportiva a sus características particulares para maximizar los beneficios (Ferrer Vidal-Barraquer, 2021).

Además, la falta de comunicación efectiva entre los profesionales de la salud que acompañan a los usuarios (profesionales de la salud, nutricionistas y entrenadores) suma a la magnitud del problema. Sin una coordinación y comunicación adecuada, los planes de entrenamiento pueden no ser efectivos o incluso peligrosos para personas con condiciones de salud específicas. Esto ya se ha demostrado en el sector del fútbol:

... estos resultados vienen a confirmar que la falta de coordinación entre los entrenadores y los equipos médicos implica un mayor riesgo de recaída ... La cooperación y comunicación entre entrenadores y médicos debe ser siempre continua, especialmente durante la fase de reincorporación a los entrenamientos ... Durante este periodo clave, el jugador debe someterse a un programa de fortalecimiento muy específico, controlado y progresivo

para evitar el riesgo de una nueva lesión o recaída (Barça Innovation Hub, 2020).

La falta de una plataforma integral que permita la coordinación efectiva entre los distintos profesionales de la salud y la personalización del entrenamiento representa un desafío en los gimnasios. Aunque las herramientas tecnológicas actuales han comenzado a facilitar este proceso, todavía se requiere un enfoque que centralice toda la información y permita un seguimiento adecuado para los usuarios.

Justificación

El presente proyecto aborda la falta de personalización en los planes de salud deportiva en gimnasios. Los usuarios realizan actividad física sin que sus condiciones de salud sean adecuadamente consideradas, lo que puede derivar en lesiones o empeoramiento de condiciones preexistentes. Este sistema permite integrar la comunicación entre profesionales de la salud, nutricionistas y entrenadores, centralizando la información de salud, nutrición y entrenamiento en una plataforma única.

La implementación de esta plataforma optimiza el seguimiento de los usuarios, permitiendo que cada profesional acceda y actualice los datos necesarios en tiempo real. Los entrenadores adaptan los ejercicios según las recomendaciones de los profesionales de la salud, y los nutricionistas ajustan las dietas en función del estado físico del usuario. Esto asegura que la información fluya de manera eficiente, evitando descoordinaciones entre las áreas.

La plataforma cumple con las normativas legales de protección de datos, garantizando la confidencialidad de la información de salud. Además, ofrece una solución integral para los gimnasios, mejorando la coordinación interna y proporcionando un servicio más seguro y efectivo para los usuarios.

Objetivo General del Proyecto

Desarrollar una plataforma integral que centralice la gestión de la salud deportiva en gimnasios, facilitando la coordinación entre profesionales de la salud, nutricionistas y entrenadores personales, y permitiendo a los usuarios acceder a su rutina de

entrenamiento y plan nutricional, con el fin de ofrecer un seguimiento personalizado de la actividad física y la nutrición.

Objetivos Específicos del Proyecto

- Analizar las recomendaciones de profesionales de la salud, entrenadores y nutricionistas sobre la práctica deportiva para generar una base de conocimiento en la plataforma.
- Reconocer el proceso de comunicación entre profesionales de la salud, entrenadores y nutricionistas para maximizar la colaboración en el diseño de planes de salud personalizados.
- Comprender los requerimientos técnicos necesarios para la visualización de rutinas de entrenamiento y planes nutricionales, asegurando que la información sea accesible y clara para los usuarios.

Marco Teórico Referencial

Dominio del Problema

Este proyecto anexa profesionales de la salud, entrenadores y nutricionistas para lograr abarcar una perspectiva integral en torno al deporte para los usuarios en gimnasios. Para esto se revisan las siguientes definiciones:

- Profesional de la salud:

De acuerdo con la National Library of Medicine (2013):

Los profesionales de la salud mantienen la salud de los seres humanos mediante la aplicación de principios y procedimientos de la medicina basada en la evidencia y el cuidado. Los profesionales de la salud estudian, diagnostican, tratan y previenen enfermedades humanas, lesiones y otros impedimentos físicos y mentales, de acuerdo con las necesidades de las poblaciones a las que sirven. Asesoran o aplican medidas preventivas y curativas, y promueven la salud con el objetivo final de satisfacer las necesidades y expectativas de salud de las personas y las poblaciones, mejorando los resultados de salud a nivel poblacional.

También realizan investigaciones y mejoran o desarrollan conceptos, teorías y métodos operativos para avanzar en la atención sanitaria basada en la evidencia. Sus funciones pueden incluir la supervisión de otros trabajadores de la salud.

- Entrenador

En el presente trabajo se entiende por ‘entrenador’ al ‘entrenador deportivo’, ya que existen entrenadores en otros ámbitos. Existen diferentes definiciones sobre el rol del entrenador, proporcionadas por diversas fuentes. La Ley N° 20.655 de Argentina y la Ley 2210 de Colombia, definen las funciones y responsabilidades de estos profesionales en el ámbito deportivo.

Técnicos/as, entrenadores/as, auxiliares y profesionales de la salud: son las personas que intervienen en el proceso de formación por el que atraviesa la persona atleta, dirigen técnica y pedagógicamente el proceso de preparación y competencia de la persona atleta o los equipos, toman decisiones, preparan física, técnica, táctica y psicológicamente a las personas atletas, ayudan a conseguir el más alto nivel de su rendimiento, desarrollan el talento de las personas atletas para conseguir resultados exitosos (Infoleg, 2015, art. 40, inc. b).

Entrenador (a) deportivo (a) es el responsable de orientar con idoneidad procesos pedagógicos de enseñanza, educación y perfeccionamiento de la capacidad motriz específica de individuos que practican indeterminado tipo de deporte, disciplina o modalidad deportiva. Las actividades del ejercicio del Entrenador (a) Deportivo (a), según su nivel de formación, son:

1. Diseñar, aplicar y evaluar planes individuales y colectivos de entrenamiento mediante un proceso científico, pedagógico, metodológico y sistemático, con el fin de racionalizar recursos y optimizar el proceso de preparación deportiva.
2. Diseñar y ejecutar programas que permitan realizar una adecuada identificación, selección y desarrollo del talento deportivo.
3. Formar atletas de diferentes niveles, categorías y género.

4. Administrar y dirigir planes, programas y proyectos de entrenamiento deportivo en la búsqueda de formación especialización y consecución de altos logros.
5. Dirigir grupos y equipos de trabajo interdisciplinario orientados a procesos de entrenamiento deportivo.
6. Organizar, dirigir y controlar procesos de preparación deportiva.
7. Toda actividad profesional que se derive de las anteriores y que tenga relación con el campo de competencia del (la) entrenador (a) deportivo (a) (Función Pública, 2022, art. 2).

- **Nutricionista**

Profesional de la salud que tiene una formación especial en dietética y nutrición. Las personas que se dedican a esta profesión brindan orientación sobre nutrición y hábitos de alimentación saludables para ayudar a mejorar la salud y el bienestar. También ayudan a cumplir las necesidades nutricionales durante la recuperación de enfermedades o cirugías, y asesoran a personas con determinadas afecciones, como alergias alimentarias, trastornos de la alimentación, problemas para tragar, diabetes, enfermedades del corazón o el riñón, y cáncer. Además, proporcionan asesoramiento dietético y pueden diseñar planes alimentarios, formular terapias nutricionales médicas (regímenes o dietas especiales, suplementos nutricionales, alimentación intravenosa o enteral [por sonda]) y crear programas educativos sobre nutrición. También se llama dietista, especialista en nutrición y nutriólogo (Instituto Nacional del Cáncer, 2024).

- **Gimnasio**

Según la Real Academia Española (s.f.), un gimnasio es un "establecimiento o local destinados a la práctica de ejercicios gimnásticos."

De acuerdo con Reverter Masià y Barbany Cairó (2007), un gimnasio es un "espacio físico destinado a la práctica de deporte. Para ello es posible que dispongan de

sala de musculación, sala cardiovascular, sala de artes marciales y de aeróbic."

TIC's

Se mencionan las tecnologías y herramientas para el desarrollo del proyecto.

Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft. Es software libre y multiplataforma, está disponible para Windows, GNU/Linux y macOS. VS Code tiene una buena integración con Git, cuenta con soporte para depuración de código, y dispone de un sinnúmero de extensiones, que básicamente te da la posibilidad de escribir y ejecutar código en cualquier lenguaje de programación (Flores, 2022).

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que los desarrolladores utilizan para hacer páginas web interactivas. Desde actualizar fuentes de redes sociales a mostrar animaciones y mapas interactivos, las funciones de JavaScript pueden mejorar la experiencia del usuario de un sitio web. Como lenguaje de scripting del lado del servidor, se trata de una de las principales tecnologías de la World Wide Web.

El código JavaScript es interpretado, es decir, directamente traducido a código de lenguaje de máquina subyacente mediante un motor de JavaScript (AWS, s.f.).

TypeScript

TypeScript es un superconjunto de JavaScript que añade tipado estático opcional y funciones avanzadas a JavaScript. Ha sido desarrollado por Microsoft y se publicó por primera vez en octubre de 2012.

Con TypeScript, se introduce el tipado estático opcional, que permite a los desarrolladores especificar los tipos de variables, parámetros de función y

valores de retorno, detectando errores relacionados con el tipo durante el desarrollo (Kinsta, 2023).

GitHub

GitHub es un portal creado para alojar el código de las aplicaciones de cualquier desarrollador, y que fue comprada por Microsoft en junio del 2018. La plataforma está creada para que los desarrolladores suban el código de sus aplicaciones y herramientas, y que como usuario no sólo puedas descargar la aplicación, sino también entrar a su perfil para leer sobre ella o colaborar con su desarrollo.

Como su nombre indica, la web utiliza el sistema de control de versiones Git diseñado por Linus Torvalds. Un sistema de gestión de versiones es ese con el que los desarrolladores pueden administrar su proyecto, ordenando el código de cada una de las nuevas versiones que sacan de sus aplicaciones para evitar confusiones. Así, al tener copias de cada una de las versiones de su aplicación, no se perderán los estados anteriores cuando se va a actualizar (Fernández, 2019).

ReactJS

React.js, comúnmente llamado simplemente React, es una biblioteca de JavaScript que se utiliza para construir interfaces de usuario. ... Tener estos componentes reutilizables facilita el desarrollo porque no tenemos que repetir el código reiterativo. Sólo tendríamos que crear su lógica e importar el componente en cualquier parte del código donde se necesite. ... React también es una aplicación de una sola página. Por tanto, en lugar de enviar una petición al servidor cada vez que hay que renderizar una nueva página, el contenido de la página se carga directamente desde los componentes de React. Esto conduce a una renderización más rápida sin recargas de la página (Kinsta, 2022).

React Native

Creado en Facebook y publicado en febrero de 2015 React Native es un framework para la creación de aplicaciones nativas para iOS y Android.

Para programar aplicaciones usando React Native usamos como lenguaje de programación JavaScript, en lugar de Swift, JAVA u otros lenguajes y por el resto usamos React para la creación de la interfaz del usuario. ...

El Virtual DOM es una representación virtual, como su nombre indica, de cómo se deben mostrar los componentes en la interfaz, de cómo se hará el render. Para desarrollar ReactNative se implementa un conector que tomará la descripción del Virtual DOM y basado en ésta, mandará a llamar APIs nativas de la plataforma ya sea iOS o Android y representará el DOM aprovechando dichas APIs Nativas (CódigoFacilito, s.f.).

NodeJS

Node.js es un entorno de ejecución de un solo hilo, de código abierto y multiplataforma para crear aplicaciones de red y del lado del servidor rápidas y escalables. Se ejecuta en el motor de ejecución de JavaScript V8, y utiliza una arquitectura de E/S basada en eventos y sin bloqueos, lo que la hace eficiente y adecuada para aplicaciones en tiempo real (Kinsta, 2023).

NestJS

NestJS es un framework de desarrollo basado en Node.js diseñado para la creación de aplicaciones del lado del servidor. Se destaca por estar construido con TypeScript y seguir el paradigma de programación orientada a objetos (POO). En lugar de depender directamente de marcos comunes de Node.js, como Express o Fastify, NestJS proporciona una capa de abstracción sobre ellos.

La fortaleza de NestJS radica en ofrecer a los desarrolladores una arquitectura escalable, débilmente acoplada y fácil de mantener. En su núcleo, utiliza patrones de diseño sólidos, como el patrón repositorio e inyección de dependencias, para brindar una solución robusta. La contribución de NestJS abarca desde estrategias modulares hasta plugins desarrollados por la comunidad, todo ello inspirado en el framework Angular (Esteban C, 2024).

MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos (DBMS, por sus siglas en inglés) de código abierto desarrollado por Oracle. Se ha ganado su lugar en el mundo digital como una base de datos relacional que permite almacenar, organizar y recuperar datos de manera eficiente. MySQL es utilizado por una amplia variedad de organizaciones y aplicaciones en todo el mundo (García de Zúñiga, 2024).

Material Ui

Material UI es una biblioteca de componentes de interfaz de usuario para React, diseñada para ayudar a los desarrolladores a construir aplicaciones web modernas, siguiendo los principios de Material Design, el sistema de diseño creado por Google. Proporciona una amplia variedad de componentes predefinidos, como botones, formularios, iconos, cuadros de diálogo, tablas, etc (Gonzalez, 2023).

React Native Paper

De acuerdo con Artoon Solutions (2024):

El uso de React Native Paper facilita el desarrollo de interfaces de usuario para aplicaciones móviles en React Native mediante una amplia variedad de componentes preconstruidos. Estos componentes, desarrollados por el equipo de Callstack, siguen las pautas de diseño de Material Design, lo que asegura consistencia y usabilidad en diferentes plataformas. Además, incluyen elementos como botones, tarjetas y estilos tipográficos, permitiendo crear interfaces elegantes y responsivas. Utilizar bibliotecas de interfaz de usuario como esta no solo acelera el proceso de desarrollo, sino que también mejora la experiencia del usuario mediante patrones de diseño probados y optimizados.

Competencia

A continuación, se presentan aplicaciones relacionadas a la salud deportiva y la personalización de planes de entrenamiento.

| Aplicación | Comunicación con profesionales | Seguimiento de progreso | Rutinas de entrenamiento | Planes nutricionales | Orientado a gimnasios |
|---|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|
| Harbiz https://www.harbiz.io/ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Fitnessgroup https://fitnessgroup.ar/ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ |
| 8fit https://8fit.com/es/ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |

Tabla 1. Competencias. Elaboración propia.

Diseño Metodológico

Herramientas Metodológicas

El desarrollo del proyecto se realizó bajo la metodología ágil Scrum. Esta fue elegida como marco de trabajo debido a su enfoque en la autoorganización del equipo y la mejora continua, permitiendo una respuesta ágil a los cambios y necesidades del proyecto. Según AWS (s.f),

Scrum es un marco de administración que los equipos utilizan para organizarse por cuenta propia y trabajar en aras de alcanzar un objetivo común. Describe un conjunto de reuniones, herramientas y funciones para entregar proyectos de forma eficiente. Al igual que un equipo deportivo que practica para un importante partido, las prácticas de Scrum permiten a los equipos de trabajo gestionarse por cuenta propia, aprender a partir de la experiencia y adaptarse al cambio. Los equipos de software utilizan Scrum para resolver problemas complejos de forma rentable y sostenible.

Herramientas de Desarrollo

El entorno de desarrollo del proyecto está compuesto por Windows 11, utilizando el IDE de desarrollo Visual Studio Code con Git como controlador de versiones y guardado en un repositorio de GitHub.

Para el Front End del proyecto se utilizan principalmente dos tecnologías, React para la parte web y React Native para la parte móvil, ambas tecnologías utilizan JavaScript como base y se añadió TypeScript para agregar un tipado estricto durante el desarrollo, así evitando errores de escalabilidad. Además, ambas con componentes reutilizables basados en la capa de personalización de Material 3 provistos por Material UI y React Native Paper respectivamente, para conseguir una línea visual consistente.

Para el Back End del proyecto se utiliza Node JS, que de la misma manera que en el Front End está basado en el lenguaje JavaScript. Esta tecnología en conjunto con el framework NestJS permite estructurar de forma organizada, eficiente y encapsulada todos los procesos de la capa de negocios. NestJS utiliza TypeScript para tipeo estricto y TypeORM para el mapeo de la base de datos, lo que facilita la interacción con el motor de base de datos MySQL (Community Server).

Recolección de Datos

La recolección de datos para el proyecto se hizo principalmente mediante la revisión y recolección de papers, notas, páginas webs, libros y artículos referentes a la temática del proyecto.

Además, se llevó a cabo una observación directa mediante la simulación del proceso de interacción entre un nutricionista, un médico y un entrenador de gimnasio. La observación permitió identificar procesos que intervienen en la comunicación entre estos profesionales y sus inquietudes respecto al uso de una plataforma, así obteniendo información detallada sobre los flujos de trabajo y necesidades específicas de cada área.

Planificación del Proyecto

Se presenta el siguiente diagrama de Gantt donde se visualiza la organización y distribución de los tiempos para cumplir los objetivos del proyecto. El grafico se encuentra particionado de forma en la que se visualice mejor el contenido.

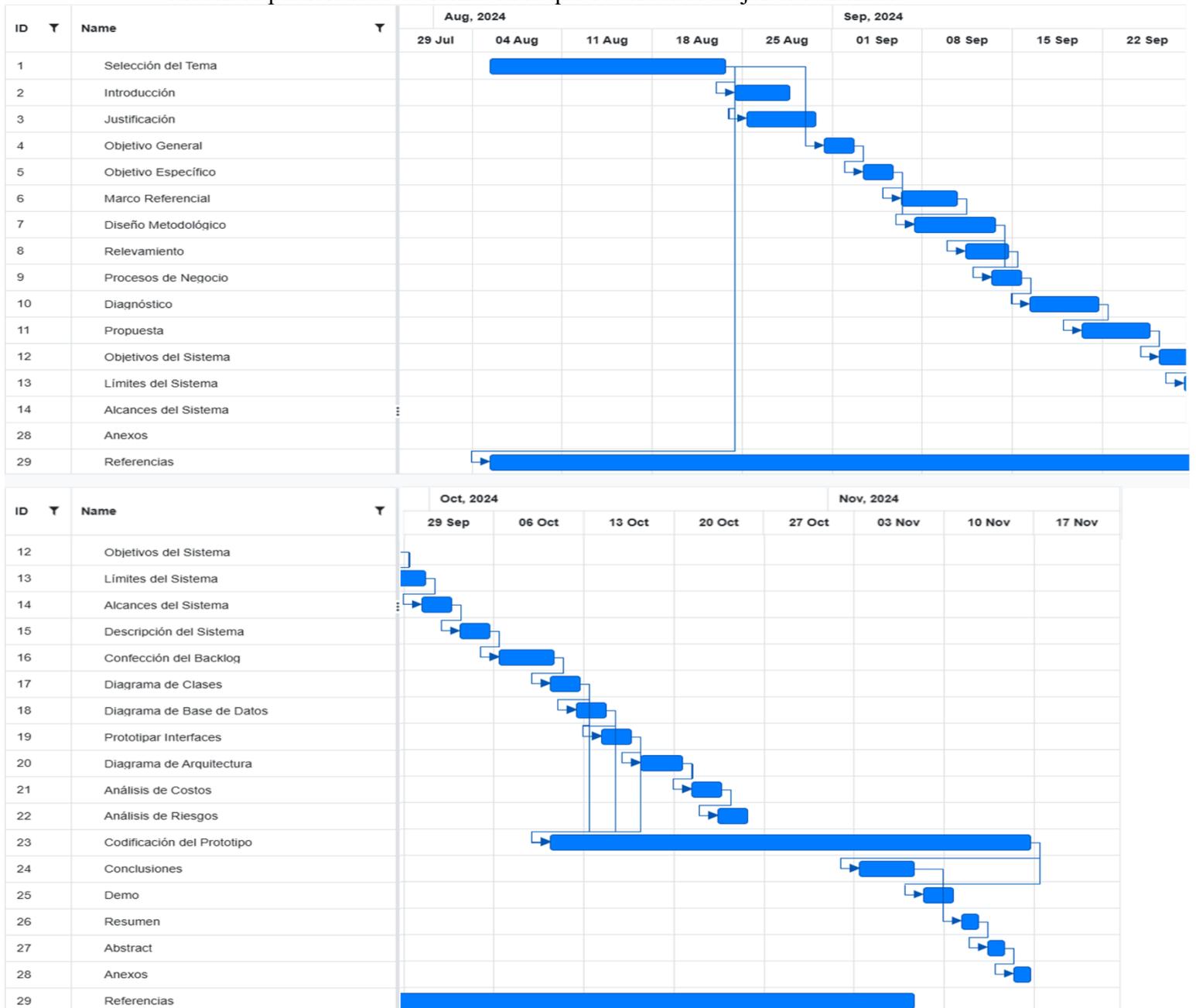


Ilustración 1. Diagrama de Gantt. Elaboración propia.

Relevamiento

Relevamiento Estructural

Este proyecto está dirigido a gimnasios que posean alianzas estratégicas con nutricionistas y/o profesionales de la salud, lo cual implica que no se puede fijar una localización única para su implementación. Se trabajó con una organización modelada, tomando como referencia el gimnasio PIEDEMONTTE Club Boutique, ubicado en la calle Río Negro 202, en la ciudad de Villa Carlos Paz, provincia de Córdoba, Argentina. Gimnasios con un modelo de negocio similar pueden adoptar la aplicación.

Actualmente, el gimnasio cuenta con dos computadoras con acceso a internet. Una está en manos del entrenador, quien se encarga de cargar rutinas de entrenamiento para los usuarios, y la otra se utiliza en el área de recepción y asistencia a los usuarios del gimnasio. Además, hay una tableta digital con acceso a internet orientada a que los usuarios validen su identidad mediante el DNI. Para los usuarios, es necesario contar con un teléfono móvil con acceso a internet para consultar sus rutinas.

Relevamiento Funcional

El siguiente gráfico representa un organigrama genérico para un gimnasio, en el cual se destacan en color verde las áreas operativas del personal que interactúan directamente con los usuarios del gimnasio, siendo estas las áreas de interés para el proyecto. Las áreas en color blanco representan las áreas de gestión y dirección del gimnasio.

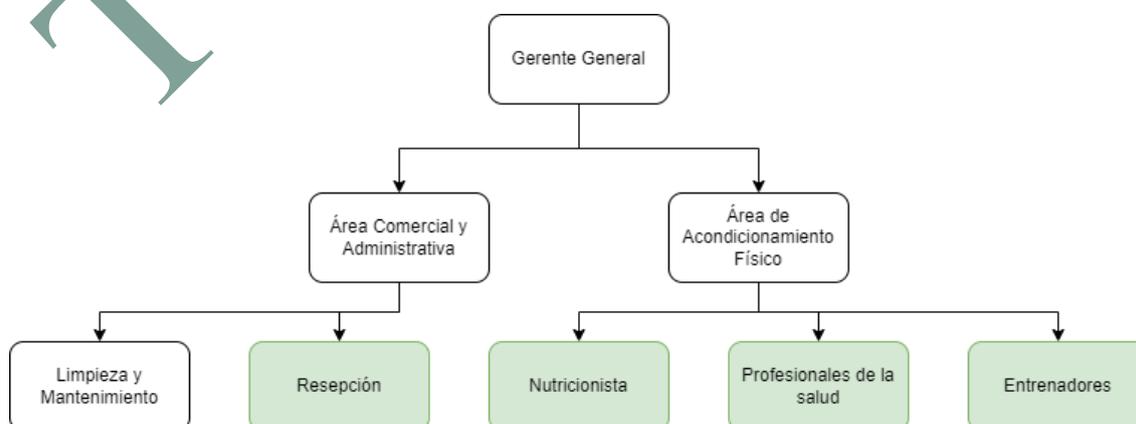


Ilustración 2. Organigrama de gimnasio. Elaboración propia.

- Recepción

Personal encargado de la atención al cliente, caja y el alta de usuarios en el sistema actual. También gestionan la agenda de turnos para distintos servicios del gimnasio.

- Nutricionista

Responsable de realizar consultas y orientación profesional respecto al ámbito de la nutrición deportiva.

- Profesionales de la salud

Especialistas en salud que colaboran en la evaluación y tratamiento de los usuarios.

- Entrenadores

Encargados de diseñar y supervisar las rutinas de entrenamiento personalizadas para los usuarios, además de realizar seguimiento de su progreso.

Los procesos relevados de las áreas afectadas por el proyecto son los siguientes.

| | |
|---------|---|
| Proceso | Alta de Usuario en el Sistema |
| Roles | Recepcionista, Usuario |
| Pasos | 1. El usuario ingresa al gimnasio y solicita la suscripción al gimnasio. |
| | 2. El recepcionista le solicita los datos personales. |
| | 3. El recepcionista ingresa los datos en el sistema. |
| | 4. El usuario valida su identidad en la tableta digital y recibe la confirmación de la suscripción. |

Tabla 2. Proceso 1: Alta de Usuario en el Sistema. Elaboración propia.

| | |
|---------|---|
| Proceso | Agendar Turno con Nutricionista o Profesional de la Salud |
| Roles | Recepcionista, Usuario, Nutricionista/Profesional de la Salud |
| Pasos | 1. El usuario se dirige a la recepción y solicita un turno. |
| | 2. El recepcionista consulta la disponibilidad de turnos en el sistema. |

| | |
|--|---|
| | 3. El recepcionista asigna el turno según la disponibilidad y genera la confirmación para el usuario. |
| | 4. El usuario recibe la información escrita del turno, y el profesional es notificado. |

Tabla 3. Proceso 2: Agendar Turno. Elaboración propia.

| | |
|---------|---|
| Proceso | Consulta de Nutrición |
| Roles | Nutricionista, Usuario |
| Pasos | 1. El usuario se presenta para su consulta. |
| | 2. El nutricionista revisa la ficha y los registros del usuario. |
| | 3. El usuario comenta sus objetivos. |
| | 4. El nutricionista evalúa las necesidades y elabora un plan nutricional personalizado. |
| | 5. El usuario recibe el plan y las indicaciones para su seguimiento. |

Tabla 4. Proceso 3: Consulta de Nutrición. Elaboración propia.

| | |
|---------|--|
| Proceso | Entrenamiento Personalizado |
| Roles | Entrenador, Usuario |
| Pasos | 1. El usuario acude al gimnasio y valida su identidad en la tableta para su sesión de entrenamiento. |
| | 2. El entrenador revisa y ajusta la rutina según el estado físico, de salud y los objetivos del usuario. |
| | 3. El usuario realiza el entrenamiento bajo supervisión. |

Tabla 5. Proceso 4: Entrenamiento Personalizado. Elaboración propia.

Procesos de Negocio

A continuación, se refleja mediante un diagrama de flujo del proceso actual.

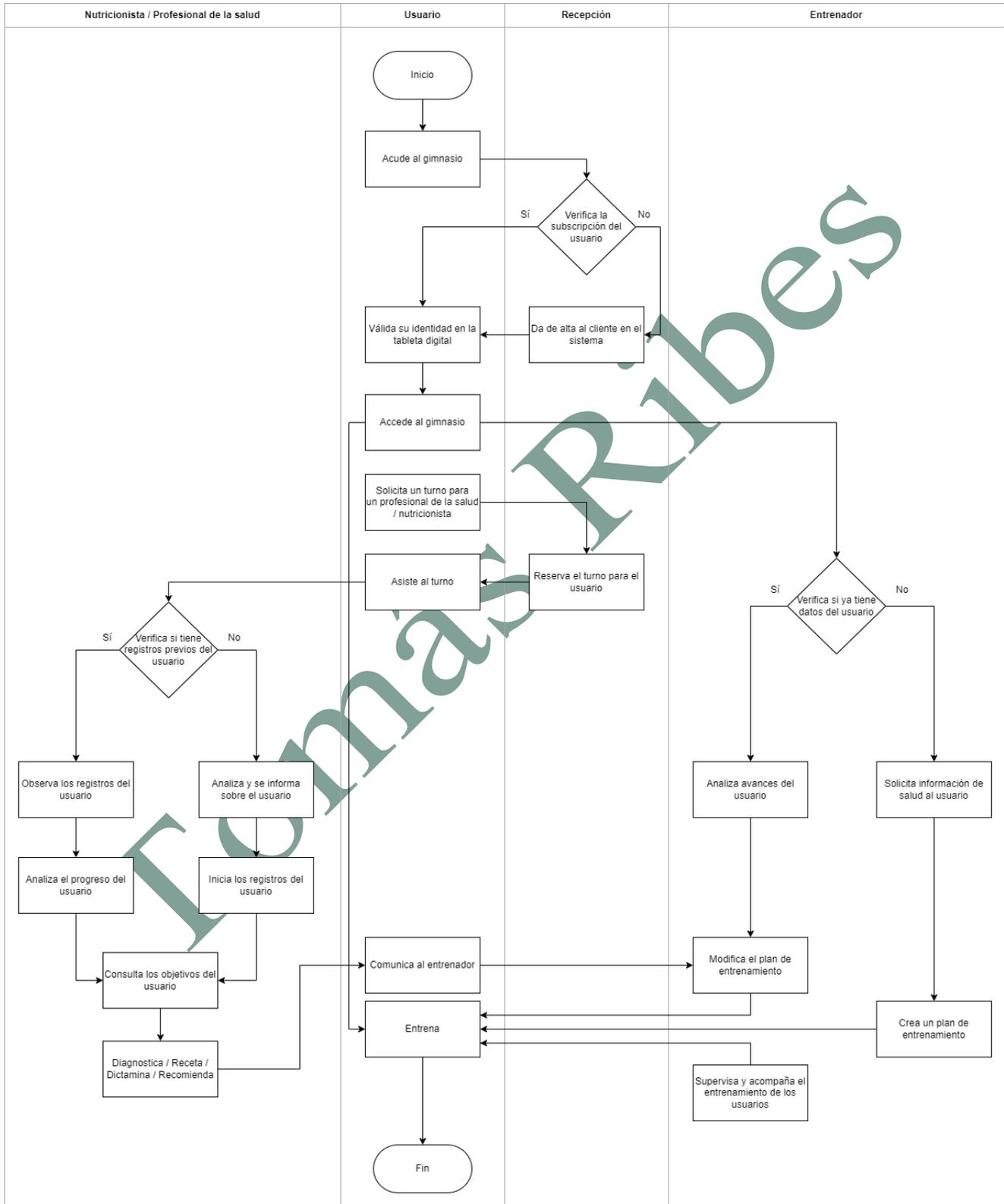


Ilustración 3. Diagrama de Flujo. Elaboración propia.

Diagnóstico y Propuesta

Diagnostico

Teniendo en cuenta los procesos recolectados durante el relevamiento, se detallan aquellos en los cuales se encontraron inconvenientes.

| Nombre del proceso: Agendar Turno con Nutricionista o Profesional de la Salud | |
|--|--|
| Problemas | Causas |
| 1. El proceso de asignación de turnos es lento, lo que genera demoras en la atención. | 1. Los horarios de los profesionales se actualizan de manera manual y no están centralizados, lo que dificulta al recepcionista acceder rápidamente a la disponibilidad actualizada. |
| | 2. La necesidad de coordinar manualmente la disponibilidad entre el recepcionista y el profesional añade complejidad y demora al proceso de asignación de turnos. |
| | 3. La falta de un proceso eficiente para confirmar turnos hace que la confirmación dependa del tiempo de respuesta individual del profesional, generando retrasos. |
| | 4. No existe un mecanismo que permita a los usuarios visualizar y seleccionar directamente horarios disponibles en la agenda del profesional, limitando la autonomía y rapidez en la asignación de turnos. |
| 2. Los usuarios suelen olvidar sus citas médicas o con el nutricionista, haciendo que hayan tiempos de inactividad de los profesionales. | 1. La ausencia de recordatorios previas a las citas provoca que los usuarios olviden sus compromisos. |

Tabla 6. Problemática 1: Agendar Turno. Elaboración propia.

| Nombre del proceso: Consulta de Nutrición | |
|---|---|
| Problemas | Causas |
| 1. Los usuarios deben agendar encuentros presenciales para consultas o pequeñas modificaciones en sus dietas, lo que dificulta el seguimiento continuo. | 1. La dependencia exclusiva de encuentros presenciales limita la flexibilidad para realizar consultas rápidas o ajustes menores, dificultando el seguimiento. |

| | |
|--|---|
| 2. Las consultas tienden a ser más largas de lo necesario, esto genera retrasos en las consultas y deserción antes de ser atendidos. | 1. Los nutricionistas no tienen acceso a los registros de salud del usuario, haciendo que tarde más tiempo en indagar sobre el usuario. |
| | 2. El usuario proporciona información de manera limitada debido a su comprensión parcial de los detalles, haciendo que el nutricionista tarde más tiempo en indagar sobre el usuario. |

Tabla 7. Problemática 2: Consulta de Nutrición. Elaboración propia.

| Nombre del proceso: Entrenamiento Personalizado | |
|---|---|
| Problemas | Causas |
| 1. Los entrenadores tienen demasiada carga de monitoreo a usuarios, lo que provoca retrasos en la atención de cada uno. | 1. La falta de materiales de apoyo o recursos accesibles para los usuarios provoca que dependan constantemente del entrenador para recordar y comprender ejercicios. |
| | 2. Al entrenador le lleva mucho tiempo recopilar la información individual de cada usuario para personalizar su plan de entrenamiento. |
| 2. Los entrenadores no poseen la información necesaria para hacer un plan de entrenamiento suficientemente personalizado para el usuario, provocando en algunas ocasiones planes de entrenamiento inapropiados para los usuarios. | 1. La falta de comunicación eficiente entre los profesionales de la salud, nutricionistas y entrenadores dificulta intercambiar información relevante sobre el usuario. |
| | 2. El usuario puede no ser consciente de su estado de salud o limitaciones al realizar deporte. |
| 3. Los usuarios no pueden realizar un seguimiento de sus progresos, lo que disminuye la motivación y la optimización de sus entrenamientos, aumentando la deserción en el gimnasio. | 1. La falta de herramientas que permitan a los usuarios monitorear su progreso y visualizar sus logros dificulta la motivación y continuidad en sus rutinas de entrenamiento. |

Tabla 8. Problemática 3: Entrenamiento Personalizado. Elaboración propia.

Propuesta

Se desarrolló un sistema conformado por una plataforma web y móvil para gimnasios, enfocada en resolver problemas como la asignación de turnos, la gestión de

entrenamientos y la comunicación entre profesionales de la salud. Esta plataforma permite centralizar la gestión de los datos de salud deportiva de los usuarios del gimnasio.

Los usuarios pueden gestionar sus turnos, recibir recordatorios y seguir sus rutinas de ejercicio a través de videos, imágenes y descripciones, además de acceder a recomendaciones nutricionales desde la app. Los nutricionistas podrán publicar turnos, establecer requerimientos nutricionales y comunicarse directamente con entrenadores y usuarios. Los entrenadores, por su parte, podrán crear rutinas de ejercicios basadas en la información disponible en la plataforma. Los médicos y otros profesionales de la salud externos podrán subir actas, recomendaciones y requerimientos desde una página web para guiar el desarrollo de la actividad deportiva del usuario.

Este sistema mejora el seguimiento y personalización de los planes de salud, optimizando los tiempos de atención, reduciendo la deserción de usuarios y asegurando una gestión coordinada y eficiente de la información entre los distintos profesionales.

Objetivo, Límites y Alcances del Prototipo

Objetivo del Prototipo

Desarrollar un sistema que centralice la gestión de turnos, rutinas de entrenamiento y requerimientos nutricionales, permitiendo la comunicación entre entrenadores, nutricionistas y otros profesionales de la salud mediante un sistema de tickets.

Límites

Desde que el usuario del gimnasio se registra en la plataforma hasta que finaliza su rutina de entrenamiento o consulta con el profesional de la salud.

Alcances

- Generación y gestión de turnos con nutricionistas y profesionales de la salud.
- Creación y personalización de rutinas de entrenamiento por parte de los entrenadores.

- Comunicación entre usuarios de gimnasio, entrenadores, nutricionistas y otros profesionales de la salud mediante un sistema de tickets.
- Seguimiento de requerimientos nutricionales y de entrenamiento del usuario.
- Acceso del usuario a sus rutinas y recomendaciones nutricionales desde la app.
- Subida de actas y recomendaciones médicas por profesionales externos a la plataforma.

Descripción del Sistema

Product Backlog

En el product backlog se enlista de forma ordenada todas las funcionalidades y requisitos que el sistema necesita. Cada elemento del backlog representa una funcionalidad y se organiza según su prioridad.

| ID | Historia de usuario | Prioridad | Puntos de historia | Dependencias |
|--------|--|-----------|--------------------|------------------------|
| HU-001 | Registro del usuario en la plataforma | Alta | 8 | - |
| HU-002 | Inicio de sesión del usuario | Alta | 5 | HU-001 |
| HU-003 | Visualización de perfil del usuario | Media | 3 | HU-002 |
| HU-004 | Edición de datos del perfil del usuario | Media | 5 | HU-003 |
| HU-005 | Generación de turnos con nutricionistas y profesionales de salud | Alta | 8 | HU-002 |
| HU-006 | Envío de recordatorios de turnos | Media | 3 | HU-005 |
| HU-007 | Creación de rutinas de entrenamiento | Alta | 13 | HU-003, HU-012 |
| HU-008 | Creación de plan nutricional | Alta | 13 | HU-003, HU-012 |
| HU-009 | Acceso a rutina de entrenamiento | Alta | 5 | HU-007 |
| HU-010 | Acceso al plan nutricional | Alta | 5 | HU-008 |
| HU-011 | Comunicación mediante sistema de tickets | Alta | 8 | HU-005, HU-007, HU-008 |

| | | | | |
|--------|--|-------|----|----------------|
| HU-012 | Subida de actas y recomendaciones por profesionales externos | Media | 8 | HU-002 |
| HU-013 | Consulta de requerimientos nutricionales establecidos por nutricionistas | Media | 5 | HU-008 |
| HU-014 | Visualización del historial de progreso del usuario | Media | 8 | HU-009, HU-010 |
| HU-015 | Generación de informes de progreso para el usuario | Baja | 13 | HU-014 |

Tabla 9. Product Backlog. Elaboración propia.

Historias de Usuario

A continuación, se detalla cada historia de usuario nombradas en el backlog.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|---------------------------------------|
| ID | HU-001 | Nombre | Registro del usuario en la plataforma |
| Descripción | Como usuario, quiero registrarme en la plataforma para poder acceder a todas las funcionalidades del sistema. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un correo electrónico que ya esté registrado, cuando sea ingresado, entonces el sistema mostrará un aviso de error. | | |
| | Dada una contraseña menor a 6 caracteres, cuando sea ingresada, entonces el sistema indicará que la contraseña es insuficiente. | | |
| | Dado que un campo esté incompleto, cuando el usuario intente registrarse, entonces el sistema mostrará que todos los campos son requeridos. | | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 8 |

Tabla 10. HU-001 Registro del usuario en la plataforma. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|------------------------------|
| ID | HU-002 | Nombre | Inicio de sesión del usuario |
| Descripción | Como usuario, quiero iniciar sesión en la plataforma para acceder a mi perfil y funcionalidades personalizadas. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un correo electrónico incorrecto, cuando sea ingresado, entonces el sistema mostrará un error de autenticación. | | |
| | Dado un intento de inicio de sesión fallido por contraseña incorrecta, cuando se intente nuevamente, entonces el sistema ofrecerá la opción de restablecer la contraseña. | | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 5 |

Tabla 11. HU-002 Inicio de sesión del usuario. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|--|------------------------------|-------------------------------------|
| ID | HU-003 | Nombre | Visualización de perfil del usuario |
| Descripción | Como usuario, quiero visualizar mi perfil para revisar mi información personal y configuraciones. | | |
| Criterios de aceptación | Dado que el usuario esté autenticado, cuando acceda a su perfil, entonces deberá ver su información personal completa. | | |
| Prioridad | Media | Puntos de historia estimados | 3 |

Tabla 12. HU-003 Visualización de perfil del usuario. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|---|
| ID | HU-004 | Nombre | Edición de datos del perfil del usuario |
| Descripción | Como usuario, quiero editar mi perfil para actualizar mi información personal. | | |
| Criterios de aceptación | Dado que un campo sea modificado, cuando el usuario guarde los cambios, entonces el sistema debe actualizar la información correctamente. | | |
| Prioridad | Media | Puntos de historia estimados | 5 |

Tabla 13. HU-004 Edición de datos del perfil del usuario. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|--|
| ID | HU-005 | Nombre | Generación de turnos con nutricionistas y profesionales de salud |
| Descripción | Como usuario, quiero generar turnos con nutricionistas y profesionales de salud para gestionar mis citas. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un horario de turno disponible, cuando el usuario lo seleccione, entonces se confirmará la cita. | | |
| | Dado un turno ya asignado, cuando se intente seleccionar el mismo horario, entonces el sistema debe mostrar una alerta de indisponibilidad. | | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 8 |

Tabla 14. HU-005 Generación de turnos con nutricionistas y profesionales de salud. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|--|
| ID | HU-006 | Nombre | Envío de recordatorios automáticos de turnos |
| Descripción | Como usuario, quiero recibir recordatorios automáticos de mis turnos para evitar olvidos. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un turno confirmado, cuando falten 24 horas, entonces el sistema enviará un recordatorio por notificación o email. | | |
| Prioridad | Media | Puntos de historia estimados | 3 |

Tabla 15. HU-006 Envío de recordatorios automáticos de turnos. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|--|------------------------------|--------------------------------------|
| ID | HU-007 | Nombre | Creación de rutinas de entrenamiento |
| Descripción | Como entrenador, quiero crear rutinas de entrenamiento para personalizar el plan de ejercicios de los usuarios. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un usuario específico, cuando el entrenador diseñe una rutina, entonces esta debe ser guardada y asignada al usuario correspondiente. | | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 13 |

Tabla 16. HU-007 Creación de rutinas de entrenamiento. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|------------------------------|
| ID | HU-008 | Nombre | Creación de plan nutricional |
| Descripción | Como nutricionista, quiero crear un plan nutricional para personalizar la alimentación del usuario. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un usuario con una condición específica, cuando se establezca el plan, entonces este debe reflejar las recomendaciones personalizadas. | | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 13 |

Tabla 17. HU-008 Creación de plan nutricional. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|----------------------------------|
| ID | HU-009 | Nombre | Acceso a rutina de entrenamiento |
| Descripción | Como usuario, quiero acceder a mi rutina de entrenamiento para seguir las indicaciones durante mis sesiones. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un usuario autenticado, cuando acceda a su rutina, entonces debe visualizar la lista de ejercicios con instrucciones detalladas. | | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 5 |

Tabla 18. HU-009 Acceso a rutina de entrenamiento. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|----------------------------|
| ID | HU-010 | Nombre | Acceso al plan nutricional |
| Descripción | Como usuario, quiero acceder a mi plan nutricional para seguir las recomendaciones de alimentación. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un usuario con plan nutricional asignado, cuando acceda, entonces verá los detalles del mismo. | | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 5 |

Tabla 19. HU-010 Acceso al plan nutricional. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|--|
| ID | HU-011 | Nombre | Comunicación mediante sistema de tickets |
| Descripción | Como entrenador, quiero comunicarme con el nutricionista mediante un ticket para coordinar planes de entrenamiento y nutrición. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un ticket creado y autorizado por el usuario, cuando se envíe, entonces ambas partes deben poder ver y responder el mensaje. | | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 8 |

Tabla 20. HU-011 Comunicación mediante sistema de tickets. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|--|
| ID | HU-012 | Nombre | Subida de actas y recomendaciones por profesionales externos |
| Descripción | Como profesional externo, quiero subir actas y recomendaciones para que los entrenadores y nutricionistas tengan en cuenta mi información. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un acta o recomendación subida, cuando el profesional lo confirme, entonces debe quedar disponible en el perfil del usuario correspondiente. | | |
| Prioridad | Media | Puntos de historia estimados | 8 |

Tabla 21. HU-012 Subida de actas y recomendaciones por profesionales externos. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|--|------------------------------|--|
| ID | HU-013 | Nombre | Consulta de requerimientos nutricionales establecidos por nutricionistas |
| Descripción | Como entrenador, quiero consultar los requerimientos nutricionales del usuario establecidos por el nutricionista para ajustar la rutina de ejercicios. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un requerimiento nutricional registrado, cuando el entrenador lo consulte, entonces debe visualizarlo correctamente. | | |
| Prioridad | Media | Puntos de historia estimados | 5 |

Tabla 22. HU-013 Consulta de requerimientos nutricionales establecidos por nutricionistas. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|---|
| ID | HU-014 | Nombre | Visualización del historial de progreso del usuario |
| Descripción | Como usuario, quiero ver mi historial de progreso para evaluar mis avances en los entrenamientos y la nutrición. | | |
| Criterios de aceptación | Dado un usuario con historial registrado, cuando acceda a esta sección, entonces debe ver los datos de progreso organizados cronológicamente. | | |
| Prioridad | Media | Puntos de historia estimados | 8 |

Tabla 23. HU-014 Visualización del historial de progreso del usuario. Elaboración propia.

| | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|--|
| ID | HU-015 | Nombre | Generación de informes de progreso para el usuario |
| Descripción | Como usuario, quiero recibir informes detallados de mi progreso para ajustar mis objetivos de entrenamiento y nutrición. | | |
| Criterios de aceptación | Dado que el usuario solicita un informe, cuando se genere, entonces debe mostrar un resumen de su progreso y áreas de mejora. | | |
| Prioridad | Baja | Puntos de historia estimados | 13 |

Tabla 24. HU-015 Generación de informes de progreso para el usuario. Elaboración propia.

Sprint Backlog

La organización del sprint backlog se llevó a cabo teniendo como base sprints de catorce días de duración. A continuación, se muestra el primer sprint.

| Sprint | Historia de Usuario | ID | Tareas | Prioridad | Estimado | Estado |
|--------|---|--------|--|-----------|----------|--------|
| 1 | Registro del usuario en la plataforma | HU-001 | Diseñar base de datos y validaciones para registro. | Alta | 2 días | Hecho |
| | | | Codificar registro de usuario e implementar validaciones. | Alta | 2 días | Hecho |
| | | | Diseñar interfaz de registro. | Media | 1 día | Hecho |
| | | | Pruebas básicas de registro de usuario. | Baja | 1 día | Hecho |
| | Inicio de sesión del usuario | HU-002 | Codificar inicio de sesión y seguridad de autenticación. | Alta | 1 día | Hecho |
| | | | Diseñar la interfaz de inicio de sesión. | Media | 1 día | Hecho |
| | | | Implementar validaciones y recuperación de contraseña. | Alta | 1 día | Hecho |
| | Visualización y Edición de perfil del usuario | HU-003 | Diseñar y codificar vista de perfil y edición de usuario. | Media | 3 días | Hecho |
| | | HU-004 | Realizar ajustes y pruebas rápidas de visualización y edición. | Media | 2 días | Hecho |

Tabla 25. Disposición del Primer Sprint. Elaboración propia.

Estructura de Datos

Para ilustrar cómo se organizan y conectan los datos dentro de la aplicación, se presentan dos tipos de diagramas que reflejan diferentes aspectos del sistema: el diagrama de clases y el diagrama entidad-relación (DER).

Se utiliza el diagrama de clases dado que trabajamos con programación orientada a objetos. Este diagrama nos permite visualizar las clases que conforman la aplicación, sus atributos, métodos y las relaciones entre ellas. Para facilitar su comprensión, el diagrama se ha dividido en dos partes:

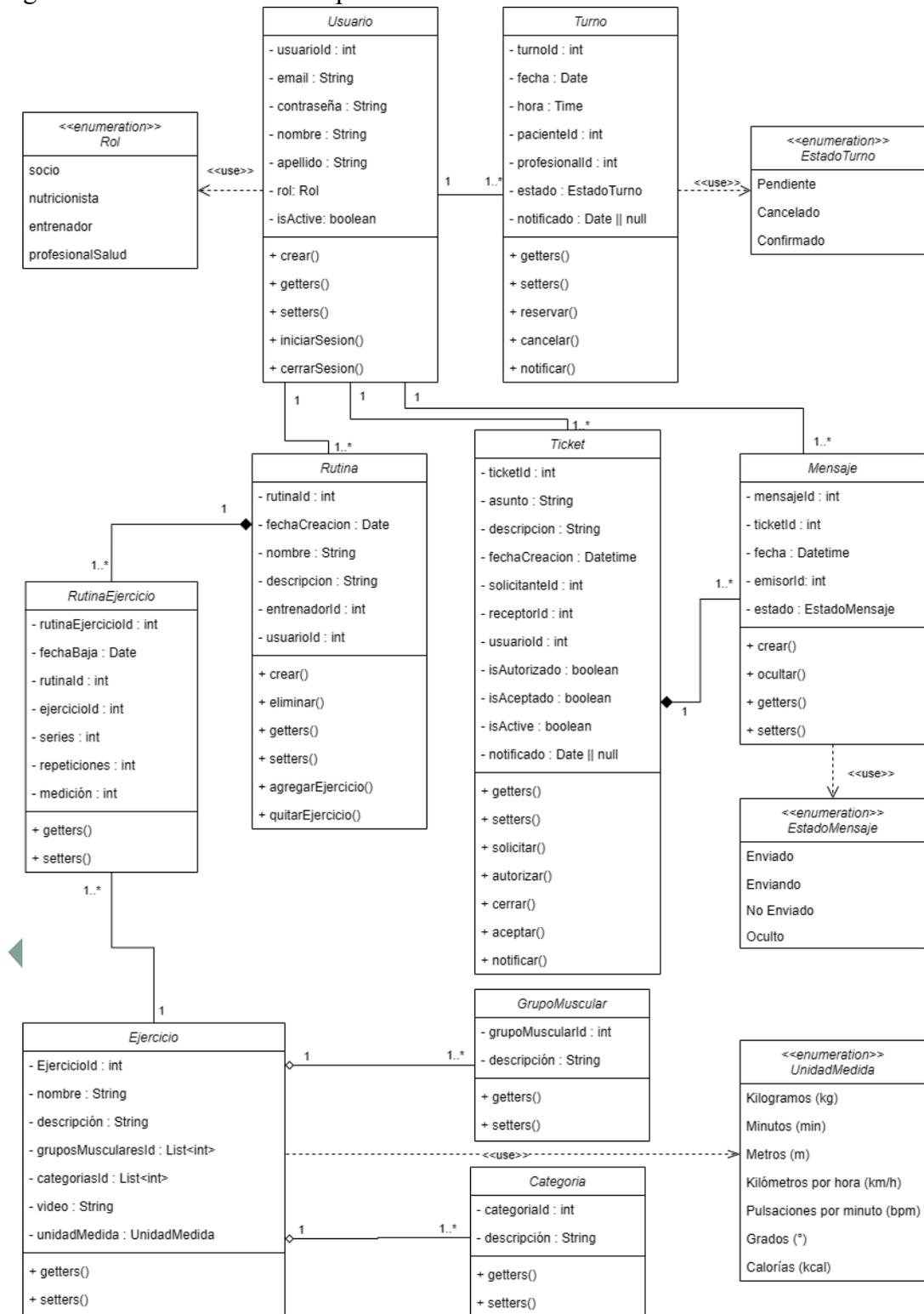


Ilustración 4. Diagrama de Clases Partición 1. Elaboración propia.

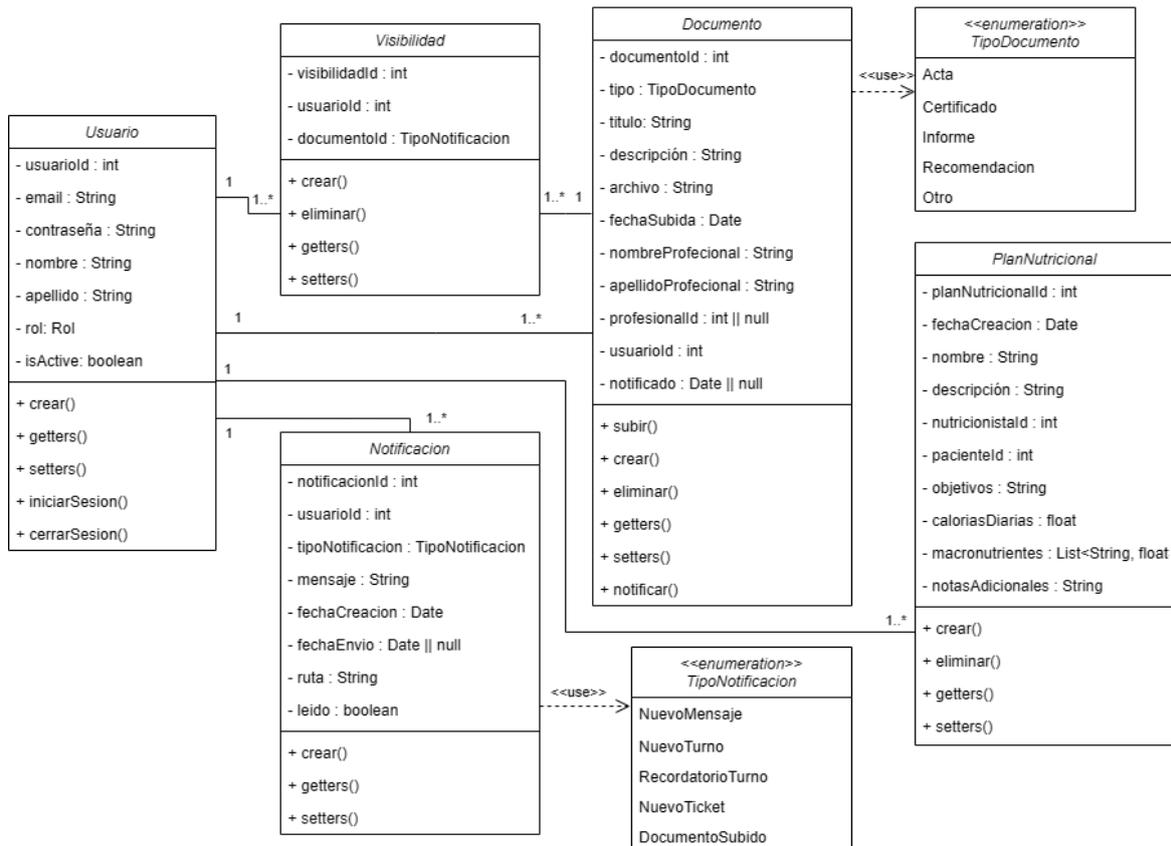


Ilustración 5. Diagrama de Clases Partición 2. Elaboración propia.

El sistema utiliza una base de datos relacional, por lo que se incluye el diagrama entidad-relación (DER). Este representa la estructura de la base de datos y sus relaciones.

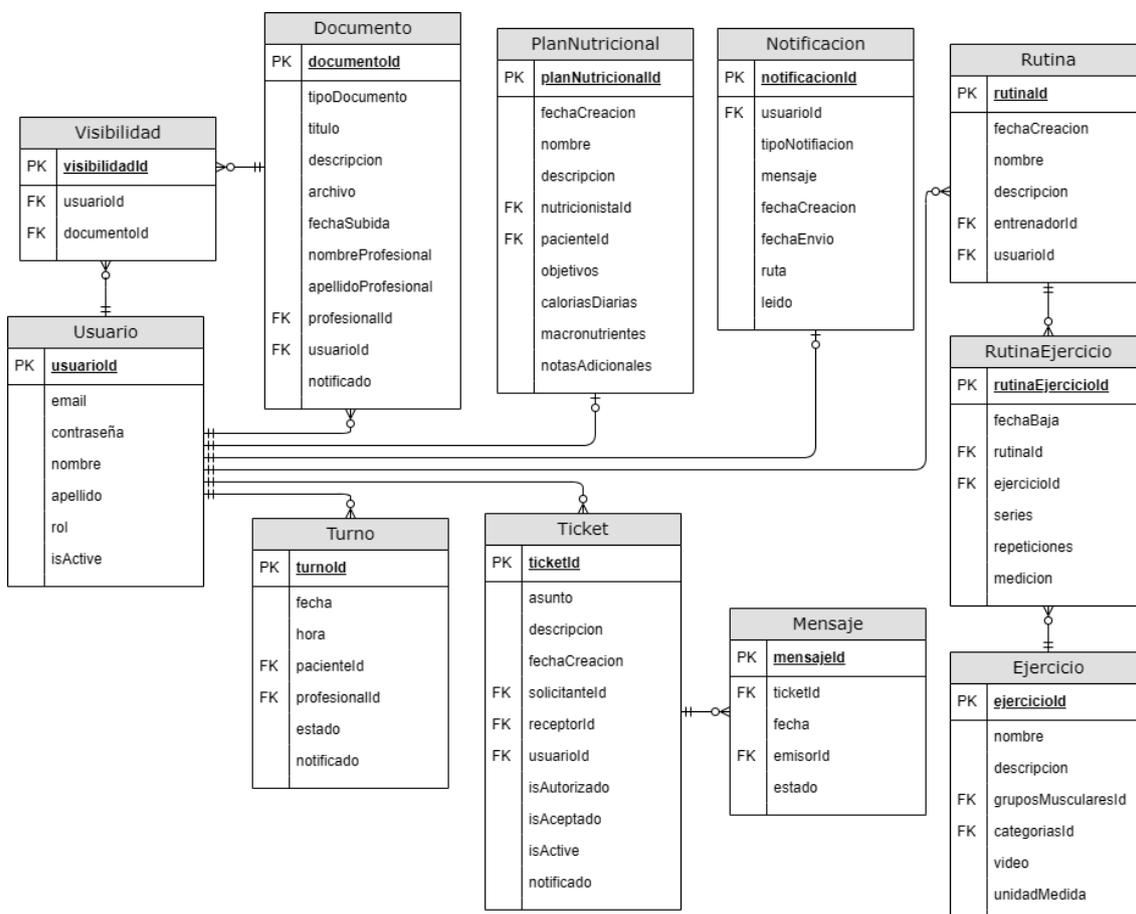


Ilustración 6. Diagrama Entidad-Relación (DER). Elaboración propia.

Prototipos de Interfaces de Pantallas

A continuación, se detalla cada sección de la aplicación móvil del usuario, que tiene acceso a través de su dispositivo móvil, y la vista web para los profesionales.

Al iniciar la aplicación móvil, el usuario accede a una pantalla de inicio de sesión y registro para un ingreso seguro a la aplicación. Una vez iniciada la sesión se presenta la pantalla de inicio, aquí se muestran recordatorios personalizados, una agenda con los turnos reservados y acceso directo a los tickets para comunicarse con los profesionales.

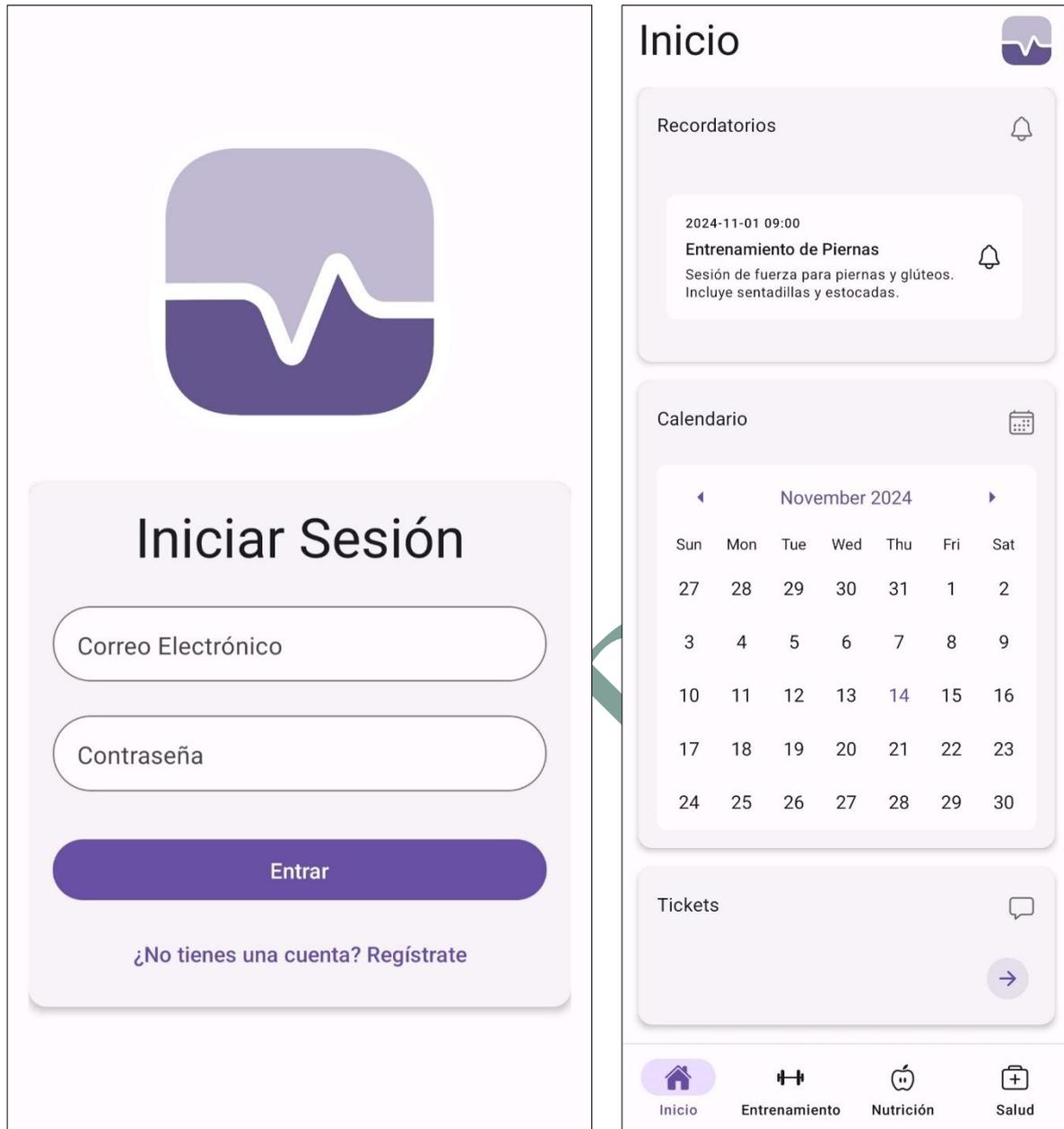


Ilustración 7. Prototipo de Interfaces: Inicio de Sesión e Inicio. Elaboración propia.

El usuario puede navegar por las secciones de Entrenamiento, Nutrición y Salud. En la sección de entrenamiento tiene acceso a sus rutinas de ejercicios con videos demostrativos y detalles de los ejercicios asignados, además de la opción de ver información de su entrenador y gestionar tickets.

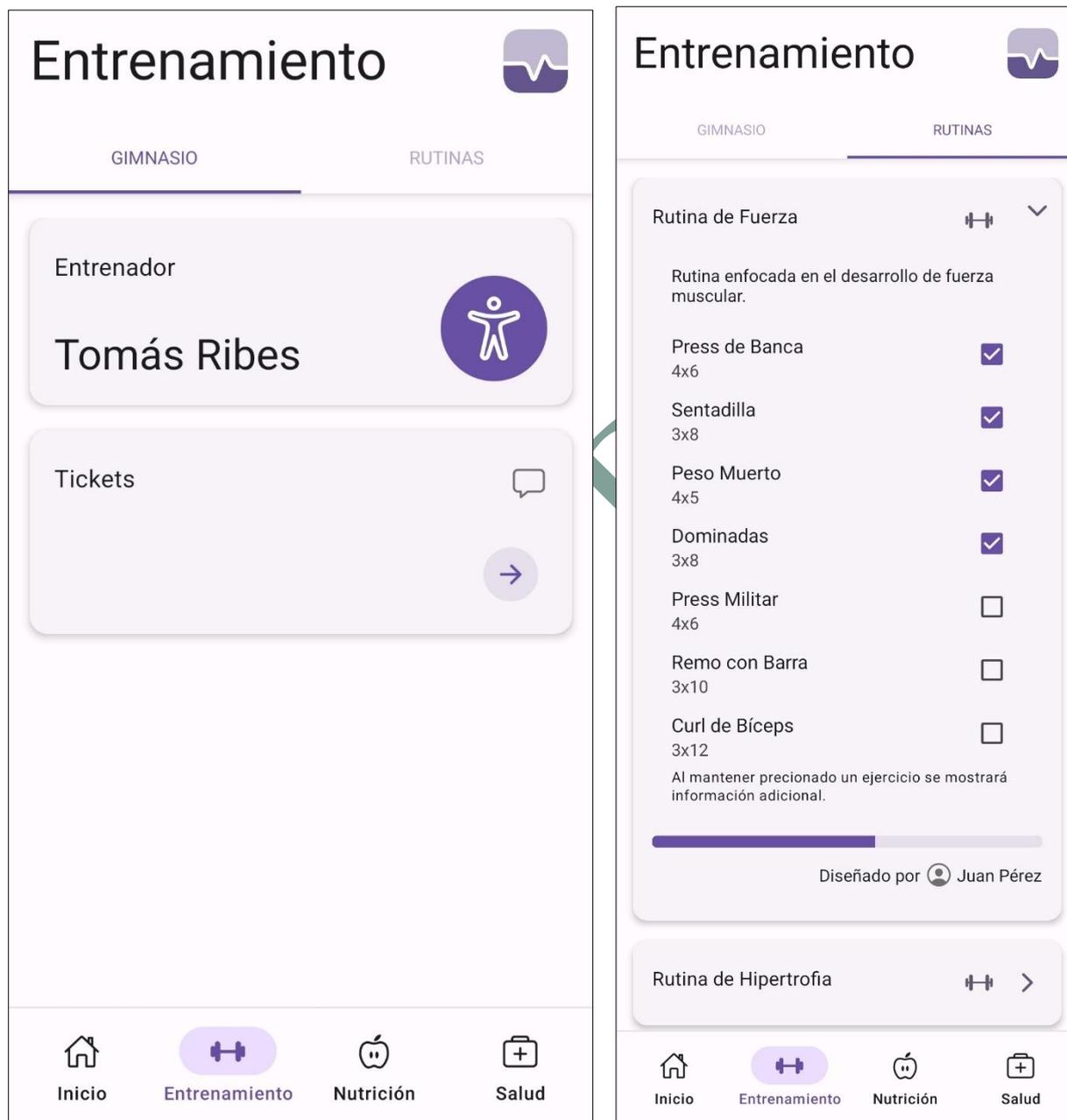


Ilustración 8. Prototipo de Interfaces: Entrenamiento. Elaboración propia.

En Nutrición, puede consultar a su nutricionista, reservar turnos y visualizar su plan nutricional personalizado.

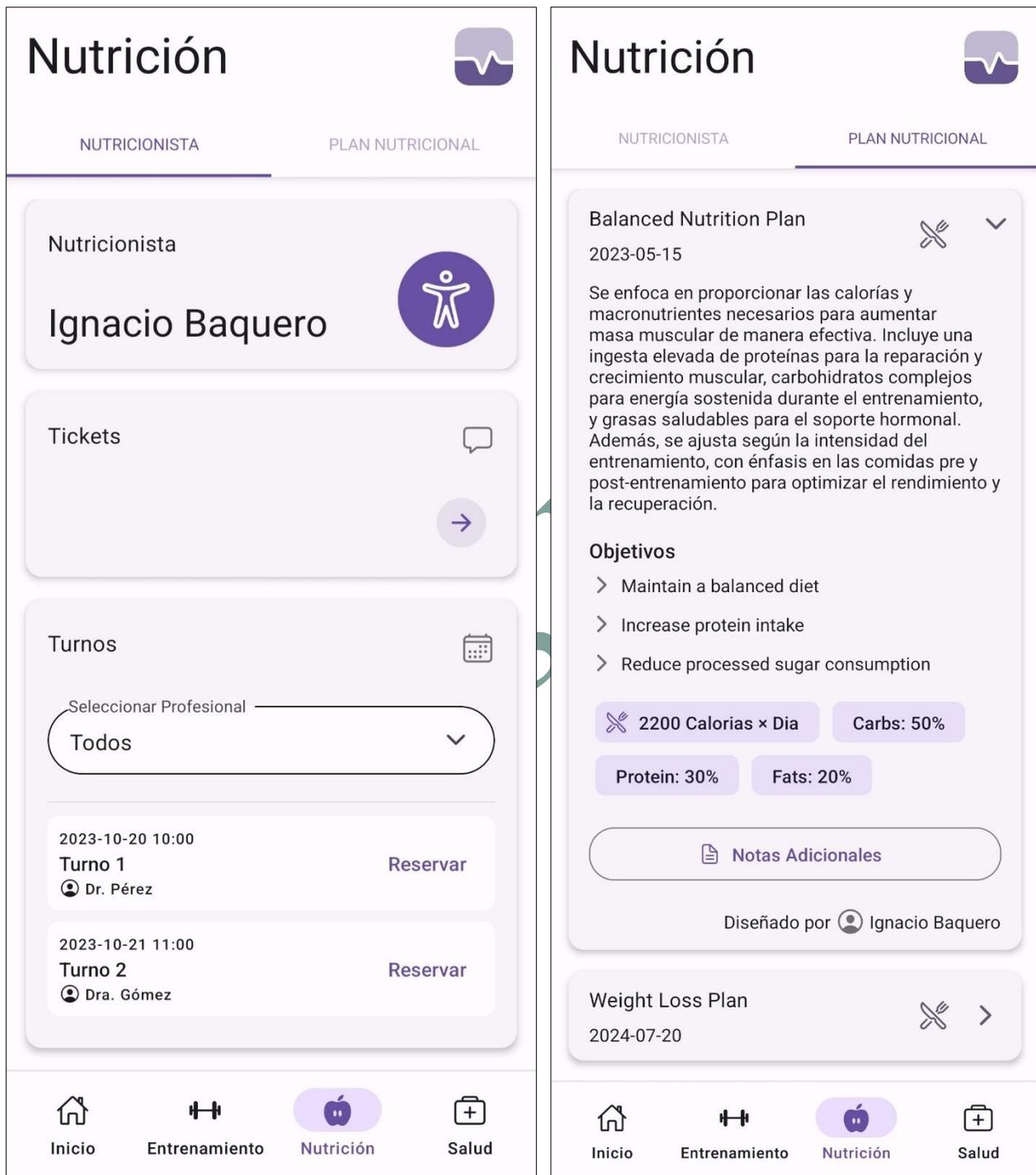


Ilustración 9. Prototipo de Interfaces: Nutrición. Elaboración propia.

En la sección de Salud, el usuario puede revisar su equipo de profesionales médicos, gestionar turnos, y acceder a actas e informes de salud relevantes para la actividad física.

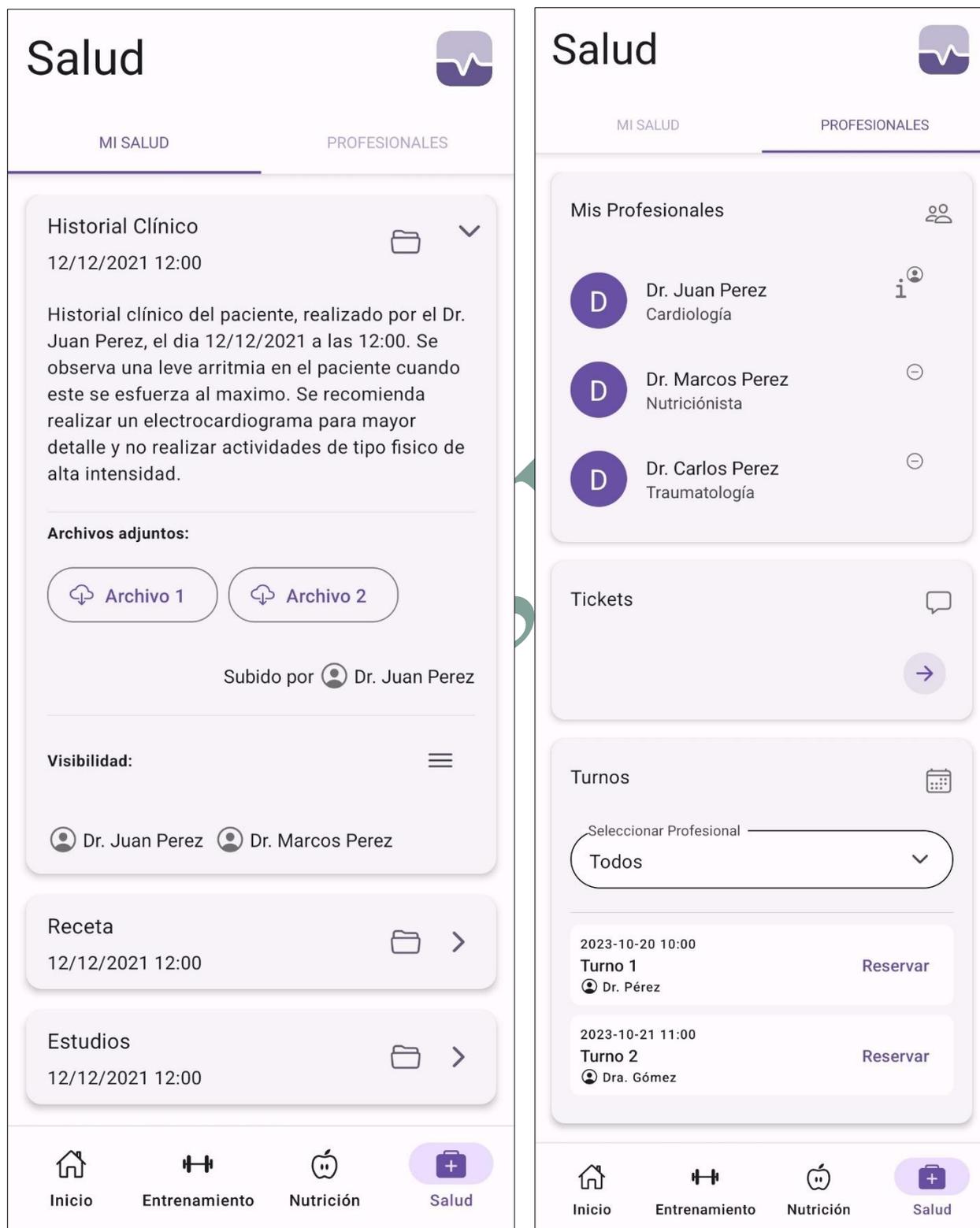


Ilustración 10. Prototipo de Interfaces: Salud. Elaboración propia.

Los prototipos web diseñados para los profesionales del sistema incluyen un Dashboard que muestra información general, tickets, recordatorios y la agenda de turnos cuando es necesario. En la sección Clientes, los entrenadores gestionan rutinas deportivas, los nutricionistas administran planes nutricionales y los profesionales de la salud pueden cargar documentos médicos relevantes para el seguimiento de los usuarios. Además, en la sección Tickets, estos profesionales tienen la opción de comunicarse entre ellos y con los usuarios mediante un sistema de chat, facilitando la autorización o rechazo de solicitudes cuando sea necesario.

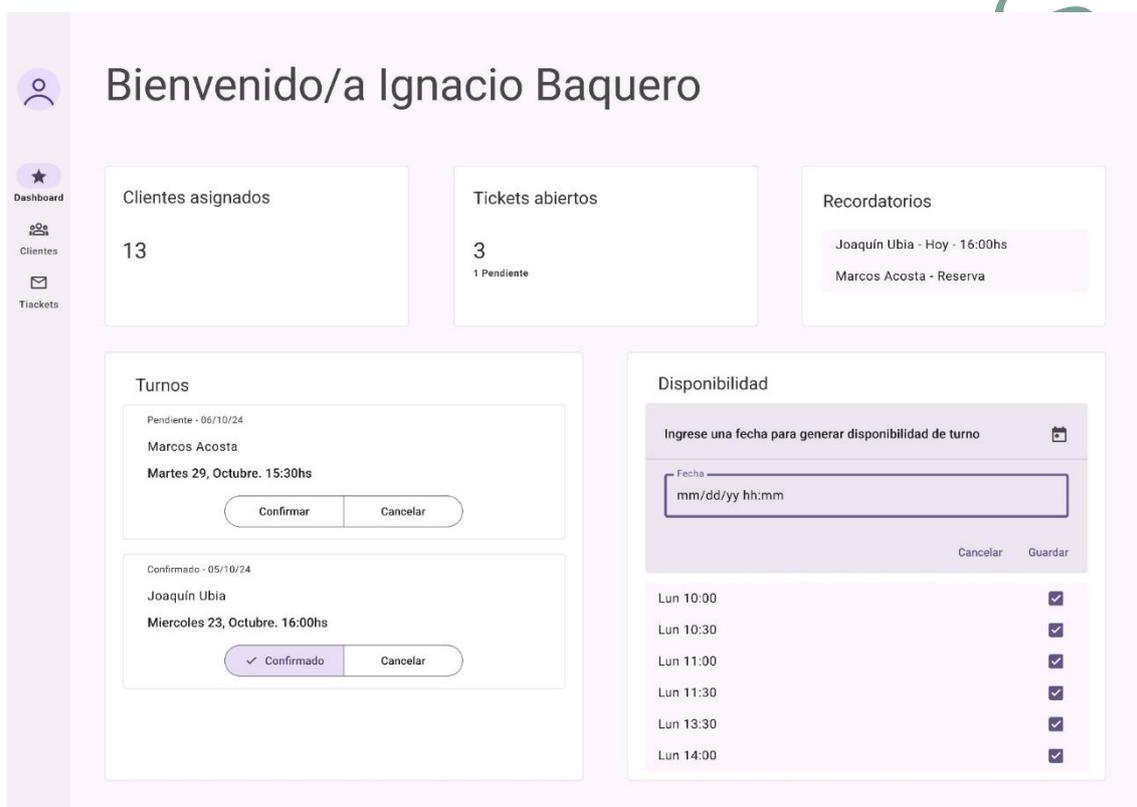


Ilustración 11. Prototipo de Interfaces: Dashboard. Elaboración propia.

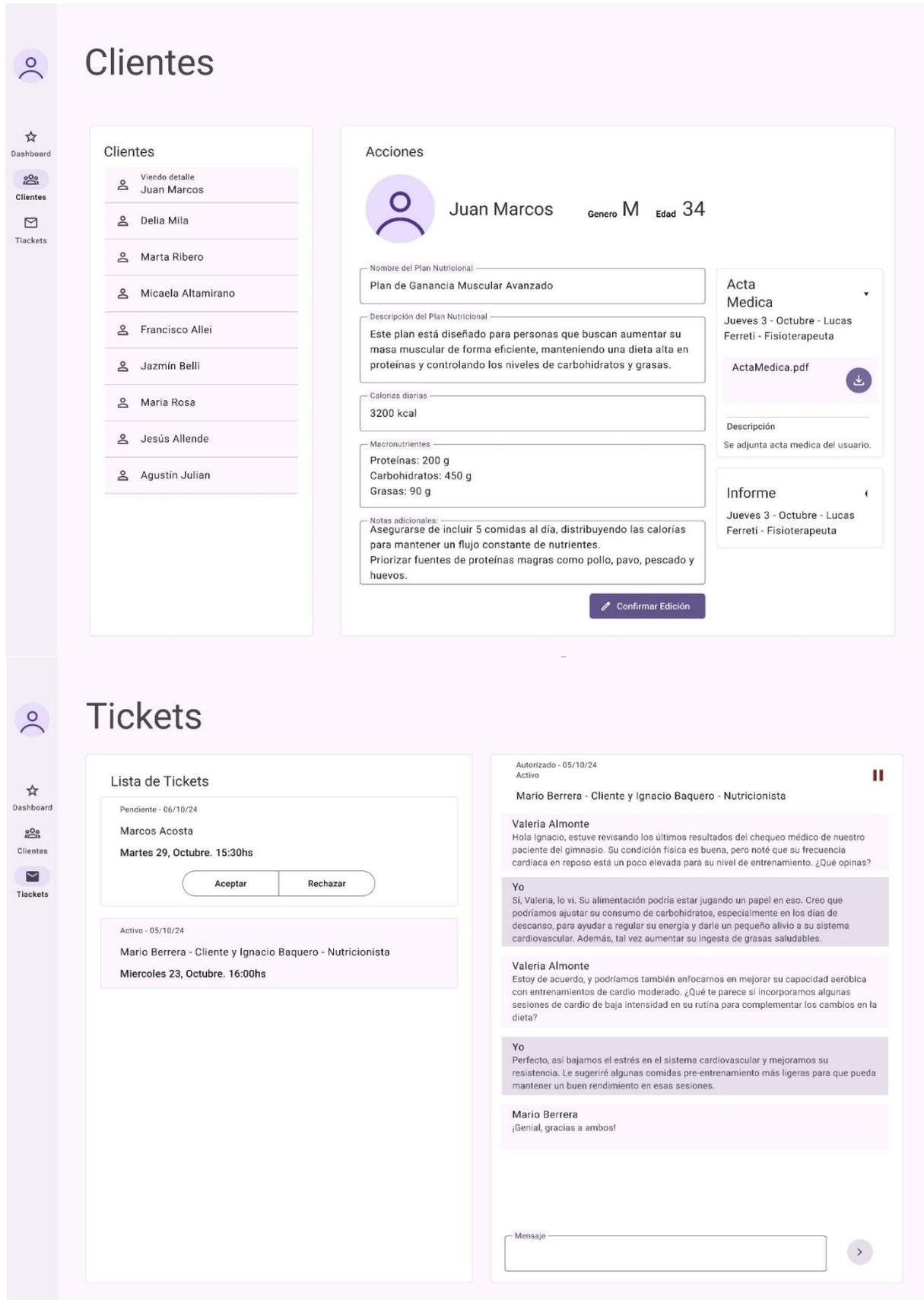


Ilustración 12. Prototipo de Interfaces: Clientes y Tickets. Elaboración propia.

Diagrama de Arquitectura

El diagrama de arquitectura muestra cómo las diferentes interfaces del sistema se conectan a la infraestructura. Los usuarios acceden desde dispositivos móviles, mientras que los profesionales lo hacen a través de la plataforma web. Ambas interfaces se comunican con un servidor implementado en NestJS utilizando el protocolo HTTP.

El servidor actúa como intermediario entre las aplicaciones y la base de datos MySQL, gestionando las solicitudes con controladores y servicios, y mapeando la base de datos mediante TypeORM. La comunicación es bidireccional ya que las solicitudes de los usuarios y profesionales viajan desde las interfaces al servidor, que consulta la base de datos, procesa la información y devuelve la respuesta a la interfaz correspondiente.

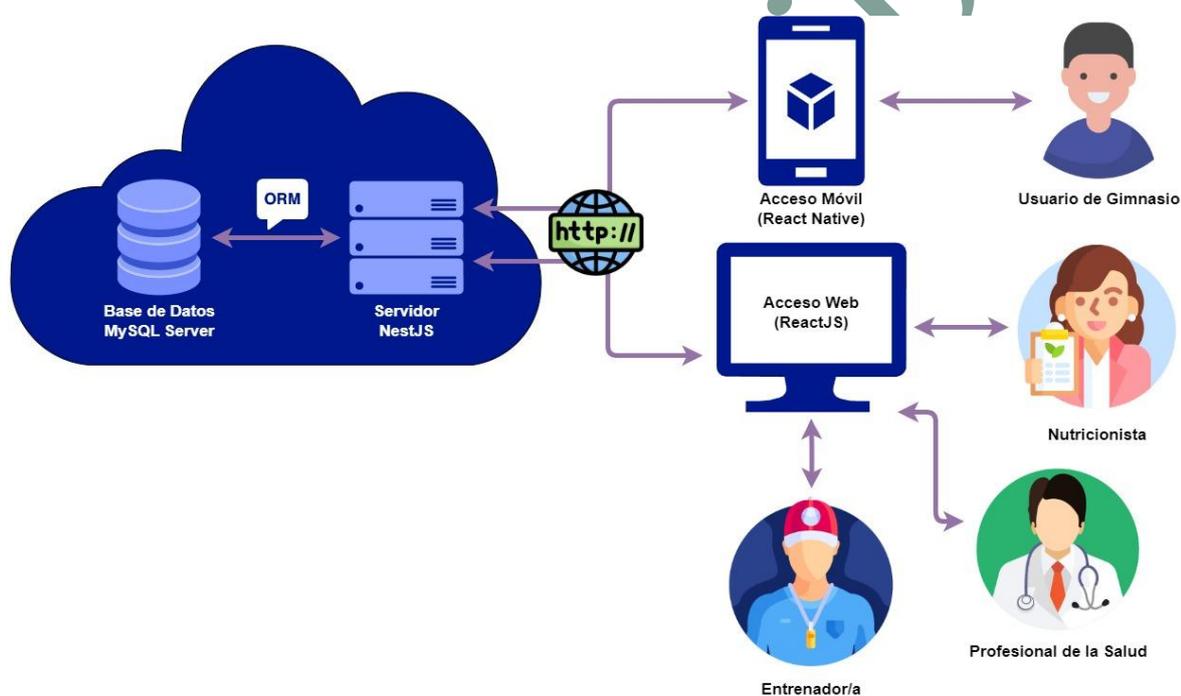


Ilustración 13. Diagrama de Arquitectura. Elaboración propia.

Seguridad

En esta sección se abordarán los aspectos relacionados con la seguridad y accesibilidad del sistema. Se detallarán los roles de usuario y sus permisos específicos, los mecanismos de autenticación y gestión de contraseñas, el proceso de verificación de profesionales, las medidas para la protección de datos personales y la política de respaldo de información para garantizar la integridad y disponibilidad de los datos.

Acceso a la Aplicación

A continuación, se enmarcan distintos aspectos que hacen a la seguridad y accesibilidad del sistema.

Roles de usuario:

El sistema distingue los siguientes roles, asignando permisos específicos a cada uno.

- **Usuario General:** Accede desde la aplicación móvil. Puede visualizar sus rutinas de entrenamiento, planes nutricionales y documentos de salud subidos por los profesionales. Además, puede generar tickets y reservar turnos con especialistas.
- **Entrenador:** Utiliza la aplicación web. Crea y asigna rutinas de entrenamiento personalizadas, se comunica con usuarios y otros profesionales mediante tickets, y accede a documentos del usuario con su autorización.
- **Nutricionista:** Accede a través de la aplicación web. Elabora y asigna planes nutricionales, se comunica mediante tickets y puede visualizar documentos del usuario si este lo permite.
- **Profesional de la Salud:** Puede acceder a la aplicación web o colaborar externamente. Sube documentación sobre la salud deportiva de los usuarios, se comunica mediante tickets y, con autorización, visualiza y carga documentos adicionales.

Autenticación y Contraseñas:

El sistema posee un sistema de autenticación con el objetivo de resguardar los datos de los usuarios registrados en este.

Para registrarse, cada usuario debe proporcionar nombre, apellido, DNI y un correo electrónico único y válido, verificando la autenticidad mediante un enlace enviado por correo electrónico.

Las contraseñas deben tener al menos 8 caracteres, incluir mayúsculas, minúsculas, números y un carácter especial. Se solicita confirmación ingresándola dos veces. Las contraseñas se almacenan encriptadas utilizando algoritmos seguros mediante bcrypt, haciéndolas ilegibles en la base de datos.

Para iniciar sesión, se requiere correo electrónico y contraseña. Tras cinco intentos fallidos, la cuenta se bloquea temporalmente para prevenir accesos no autorizados. Si el usuario olvida la contraseña, puede restablecerla mediante el correo electrónico.

Las sesiones se gestionan con JSON Web Tokens (JWT), generando tokens únicos con tiempos de expiración de 30 días para usuarios generales y 8 horas para profesionales.

Verificación de Profesionales:

Para asegurar la calidad y confiabilidad de los servicios, cada profesional debe acreditar su formación y habilitación legal:

- Entrenadores: Certificado emitido por la Dirección de Deportes y Recreación de la Municipalidad de Córdoba.
- Nutricionistas: Inscripción en el registro de matrícula del Colegio de Nutricionistas de la Provincia de Córdoba.
- Profesionales de la Salud: Matrícula vigente del Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba.

Estos son los requisitos para Córdoba, Argentina; en otras regiones, los profesionales deben cumplir con las normativas locales correspondientes.

Protección de Datos Personales:

El sistema cumple con la Ley de Protección de Datos Personales (Ley 25.326) de Argentina. Los usuarios deben brindar su consentimiento informado para el tratamiento de sus datos personales y de salud. Se garantiza el derecho de acceso, rectificación y supresión de sus datos, permitiendo a los usuarios consultarlos, modificarlos o solicitar su eliminación en cualquier momento.

Política de Respaldo de Información

Para garantizar la integridad y disponibilidad de los datos, se implementan las siguientes medidas de respaldo:

- Respaldo de la Base de Datos: Se realiza una copia diaria de la base de datos a las 3:00 a.m., almacenándola en un disco SSD físico encriptado. Esto asegura que, ante cualquier eventualidad, la información pueda ser restaurada de forma segura.
- Código Fuente: El código fuente del sistema se gestiona y respalda mediante GitHub, utilizando control de versiones. Esto permite mantener un historial detallado de cambios y facilita la recuperación del código en caso de ser necesario.

Análisis de costos

A continuación, se presenta el análisis de costos para el desarrollo e implementación del Sistema Integral para la Personalización de Salud Deportiva en Gimnasios. Se consideran los costos asociados a recursos humanos, servicios y hardware necesarios. Todos los montos están expresados en pesos argentinos (ARS).

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron softwares con licencias gratuitas, por lo que no se consideran costos en esa categoría.

Por otro lado, cada usuario y profesional utilizará su equipo personal para acceder al sistema, por lo que no serán tenidos en cuenta en los costos de hardware. Se asume que:

- Usuarios Generales: Contarán con un dispositivo móvil compatible (teléfono inteligente con Android 11 o superior).
- Profesionales (Nutricionistas, Entrenadores, Profesionales de la Salud): Dispondrán de un dispositivo con acceso a Internet y un navegador web (puede ser un teléfono móvil, tablet o computadora).

Costos de Desarrollo

Se detallan los salarios de los profesionales involucrados en el proyecto. Estos se establecieron según los rangos salariales publicados en Teclab Argentina en octubre de 2024 (Teclab, 2024).

| Rol | Remuneración Mensual (ARS) | Cantidad de Meses | Subtotal (ARS) |
|--------------------------|----------------------------|-------------------|----------------|
| Desarrollador Full Stack | \$1.500.000 | 4 | \$6.000.000 |
| Diseñador UX/UI | \$1.100.000 | 1 | \$1.100.000 |
| Analista QA | \$900.000 | 2 | \$1.800.000 |
| Total | | | \$8.900.000 |

Tabla 26. Costo de Recursos Humanos. Elaboración propia.

Costos de Servicios

Los costos de servicios necesarios para el funcionamiento del sistema incluyen el servicio de VPS, que también contendrá la base de datos. Por otro lado, se registra el dominio y se utiliza un certificado SSL gratuito.

Los costos de servicios se obtuvieron del sitio web oficial de Hostinger Argentina en octubre de 2024 (Hostinger, 2024).

| Servicio | Descripción | Costo Mensual (ARS) | Cantidad de Meses | Subtotal (ARS) |
|--------------------------------|--|---------------------|-------------------|----------------|
| Servidor VPS (Hostinger KVM 2) | Hosting del backend y base de datos | \$10.189 | 4 | \$40.756 |
| Dominio | Registro del dominio nexohealth.online | \$3.019 (anual) | 1 (al año) | \$3.019 |
| Certificación SSL | Certificación de seguridad | \$0 | 1 | \$0 |
| Total | | | | \$43.775 |

Tabla 27. Costo de Servicios. Elaboración propia.

Costo de Hardware

Los costos de hardware reflejan los equipos necesarios para el desarrollo del sistema, incluyendo dos notebooks y un disco de almacenamiento externo para copias de

seguridad. Los precios se obtuvieron del sitio web oficial de Compra Gamer en octubre de 2024 (Compra Gamer, 2024).

| Equipo | Descripción | Cantidad | Costo Unitario (ARS) | Subtotal (ARS) |
|-----------------------------|-----------------------------------|----------|----------------------|----------------|
| Notebook Dell Inspiron 3520 | Procesador i5, 8GB RAM, 512GB SSD | 2 | \$731.850 | \$1.463.700 |
| Disco Duro SSD WD 1TB Green | Copia de seguridad base de datos | 1 | \$73.780 | \$73.780 |
| Total | | | | \$1.537.480 |

Tabla 28. Costo de Hardware. Elaboración propia.

Costo Total

El costo total considera el desarrollo, los servicios y el hardware requerido, optimizando los recursos para cumplir con los objetivos del sistema dentro de un presupuesto acorde al mercado.

| Concepto | Subtotal (ARS) |
|--------------------------|----------------|
| Recursos Humanos | \$8.900.000 |
| Servicios | \$43.775 |
| Hardware | \$1.537.480 |
| Costo Total del Proyecto | \$10.481.255 |

Tabla 29. Costo Total. Elaboración propia.

Análisis de Riesgos

Durante el desarrollo del proyecto, se identificaron y analizaron los posibles riesgos que podrían afectarlo. A continuación, se detallan los riesgos potenciales, clasificándolos según su tipo y evaluándolos en función de su probabilidad de ocurrencia e impacto. Se identificaron tres categorías:

- Proyecto: Riesgos relacionados con la planificación y gestión del proyecto.
- Técnico: Riesgos asociados a las tecnologías utilizadas y aspectos técnicos del desarrollo.

- Negocio: Riesgos vinculados al mercado, competencia y aceptación por parte de los usuarios.

Para evaluar cada riesgo, se utilizó una escala del 1 al 5 para la probabilidad:

- 1: Muy baja (10%)
- 2: Baja (30%)
- 3: Media (50%)
- 4: Alta (70%)
- 5: Muy alta (90%)

Respecto al cálculo del impacto, se utilizó una escala del 1 al 5:

- 1: Muy bajo
- 2: Bajo
- 3: Medio
- 4: Alto
- 5: Muy alto

A continuación, se detallan los riesgos que se consideraron factibles de ocurrir durante el desarrollo del proyecto, clasificados por tipo y acompañados de su causa principal, su probabilidad de ocurrencia y el impacto esperado en el proyecto.

| Tipo | Riesgo | Causas | Probabilidad | Impacto |
|---------|--|--|--------------------|---------|
| Técnico | Falta de experiencia en tecnologías específicas | El equipo carece del conocimiento o la experiencia necesaria en las tecnologías utilizadas, no hay suficiente capacitación o tiempo para adquirirla, y existe una dependencia excesiva en personal externo para áreas tecnológicas críticas. | 78% (0,78) - Alta | 3 |
| Técnico | Dificultades en la integración de tecnologías y herramientas | La compatibilidad limitada entre las diferentes tecnologías o herramientas seleccionadas, la falta de documentación o soporte adecuado y la complejidad en la configuración e integración de sistemas. | 63% (0,63) - Media | 3 |

| | | | | |
|----------|--|--|-----------------------|---|
| Proyecto | Retrasos en el cronograma por subestimación de tiempos de desarrollo | La subestimación de la complejidad de las tareas, la falta de experiencia del equipo en la estimación precisa de tiempos y los cambios en el alcance del proyecto. | 55% (0,55) - Media | 4 |
| Técnico | Problemas de seguridad y protección de datos personales | La presencia de vulnerabilidades en el diseño o la implementación de la seguridad del sistema, la falta de medidas adecuadas de cifrado y control de acceso, y no aplicar actualizaciones de seguridad ni parches de manera oportuna. | 45% (0,45) - Baja | 5 |
| Negocio | Aparición de competidores con soluciones similares o superiores | Un mercado con barreras de entrada bajas que facilita la aparición de nuevos competidores, la rápida evolución tecnológica que permite el desarrollo eficiente de soluciones competitivas y una estrategia competitiva débil o falta de diferenciación en el producto. | 43% (0,43) - Baja | 3 |
| Proyecto | Incremento de costos no previsto | La subestimación inicial del presupuesto requerido, cambios en los requisitos o en el alcance que implican gastos adicionales no planificados, y el incremento en los precios de licencias, herramientas o servicios de terceros que no se anticiparon. | 40% (0,40) - Baja | 3 |
| Técnico | Fallas en la disponibilidad del servicio (caídas del servidor) | Una infraestructura inadecuada o insuficiente para manejar la carga de trabajo, problemas con el proveedor de hosting o servicios externos críticos, y la falta de redundancia, planes de contingencia y tolerancia a fallos en la arquitectura del sistema. | 38% (0,38) - Baja | 4 |
| Negocio | Baja adopción del sistema por parte de usuarios y profesionales | La falta de comprensión profunda de las necesidades y expectativas de los usuarios finales, una interfaz de usuario poco amigable o confusa, y una estrategia de marketing o comunicación inadecuada que no genera conocimiento ni interés en el producto. | 35% (0,35) - Baja | 5 |

| | | | | |
|----------|---|---|-----------------------|---|
| Proyecto | Rotación de personal clave en el equipo de desarrollo | La insatisfacción del personal debido a factores como la cultura organizacional o la falta de oportunidades de crecimiento, ofertas de empleo más atractivas en otros lugares, y la ausencia de planes de retención e incentivos para el desarrollo profesional del personal clave. | 25% (0,25) - Muy baja | 4 |
|----------|---|---|-----------------------|---|

Tabla 30. Matriz de Riesgos Identificados. Elaboración propia.

Posteriormente se realizó un análisis cuantitativo. Para realizar este análisis se utilizó la siguiente ilustración, que presenta cómo los riesgos se ubican en la matriz según su probabilidad e impacto.

| | | Gravedad (impacto) | | | | | | |
|--------------|----------|--------------------|------|-------|------|----------|-----|-----|
| | | Muy bajo | Bajo | Medio | Alto | Muy alto | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Probabilidad | Muy alta | 90% | 0,9 | 0,9 | 1,8 | 2,7 | 3,6 | 4,5 |
| | Alta | 70% | 0,7 | 0,7 | 1,4 | 2,1 | 2,8 | 3,5 |
| | Media | 50% | 0,5 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 |
| | Baja | 30% | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,5 |
| | Muy baja | 10% | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |

Ilustración 14. Matriz de Riesgo. Canvas, Universidad Siglo 21.

Con la finalidad de priorizar los riesgos identificados, se realizó un análisis cuantitativo basado en el cálculo del grado de exposición de cada riesgo. El grado de exposición se determinó multiplicando la probabilidad (en decimal) por el impacto, lo que permitió cuantificar el riesgo y compararlo con otros.

A continuación, se presenta el análisis cuantitativo de los riesgos junto con su grado de exposición y el porcentaje acumulado, el cual se refiere a la proporción que representa cada riesgo en relación con la exposición total.

| Riesgo | Probabilidad | Impacto | Grado de Exposición | Porcentaje | Porcentaje Acumulado |
|---|--------------------|---------|---------------------|------------|----------------------|
| Falta de experiencia en tecnologías específicas | 78% (0,78) - Alta | 3 | 2,34 | 18,48% | 18.48% |
| Dificultades en la de integración | 63% (0,63) - Media | 3 | 1,89 | 14,92% | 33.41% |

| | | | | | |
|--|-----------------------|---|------|--------|--------|
| tecnologías y herramientas | | | | | |
| Retrasos en el cronograma por subestimación de tiempos de desarrollo | 55% (0,55) - Media | 4 | 2,2 | 13,03% | 46.45% |
| Problemas de seguridad y protección de datos personales | 45% (0,45) - Baja | 5 | 2,25 | 10,66% | 57.11% |
| Aparición de competidores con soluciones similares o superiores | 43% (0,43) - Baja | 3 | 1,29 | 10,19% | 67.3% |
| Incremento de costos no previsto | 40% (0,40) - Baja | 3 | 1,2 | 9,47% | 76.78% |
| Fallas en la disponibilidad del servicio (caídas del servidor) | 38% (0,38) - Baja | 4 | 1,52 | 9% | 85.78% |
| Baja adopción del sistema por parte de usuarios y profesionales | 35% (0,35) - Baja | 5 | 1,75 | 8,29% | 94.08% |
| Rotación de personal clave en el equipo de desarrollo | 25% (0,25) - Muy baja | 4 | 1 | 5,92% | 100% |

Tabla 31. Análisis Cuantitativo y Grade de Exposición. Elaboración Propia.

Para visualizar la importancia de cada riesgo, se construyó un diagrama de Pareto ordenando los riesgos en función de su grado de exposición. Este diagrama muestra que una pequeña cantidad de riesgos constituían la mayor parte de la exposición total, lo que ayudó a enfocar los esfuerzos en las contingencias de dichos riesgos más críticos.

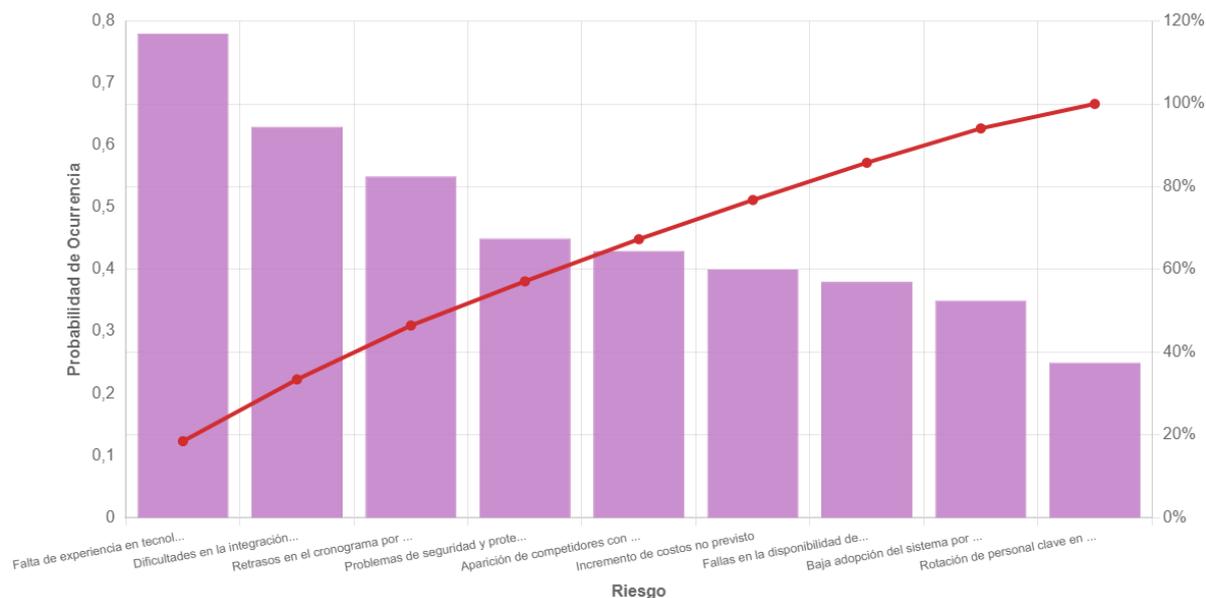


Ilustración 15. Diagrama de Pareto. Elaboración Propia

Con base en la identificación y el análisis cuantitativo de los riesgos, se elaboró un plan de contingencia enfocándose en los riesgos detectados más relevantes. Este incluye estrategias y acciones específicas para mitigar o aceptar cada riesgo, buscando reducir su efecto adverso en el proyecto.

| Riesgo | Estrategia | Plan de Contingencia |
|--|------------|--|
| Falta de experiencia en tecnologías específicas | Mitigar | Organizar capacitaciones y talleres para el equipo. Fomentar el aprendizaje continuo y el intercambio de conocimientos. Considerar contratar consultores o expertos temporales. |
| Dificultades en la integración de tecnologías y herramientas | Mitigar | Definir estándares y protocolos claros para la integración desde el inicio. Realizar pruebas de integración tempranas y frecuentes. Mantener una comunicación fluida entre los miembros del equipo. |
| Retrasos en el cronograma por subestimación de tiempos de desarrollo | Mitigar | Realizar una planificación detallada y realista, considerando márgenes para imprevistos. Implementar metodologías ágiles como Scrum. Monitorear el progreso y ajustar el cronograma según sea necesario. |
| Problemas de seguridad y protección de | Mitigar | Implementar medidas de seguridad robustas desde el inicio (cifrado, autenticación segura). |

| | | |
|---|---------|--|
| datos personales | | Cumplir con normativas legales sobre protección de datos. Realizar auditorías de seguridad periódicas. |
| Incremento de costos no previsto | Mitigar | Incluir un margen de contingencia en el presupuesto. Revisar periódicamente los gastos y ajustar si es necesario. Buscar alternativas más económicas sin comprometer la calidad. |
| Aparición de competidores con soluciones similares o superiores | Aceptar | Mantenerse actualizado sobre el mercado y tendencias. Enfatizar las ventajas competitivas del sistema. Considerar alianzas estratégicas o colaboraciones. |

Tabla 32. Plan de Contingencia. Elaboración propia.

Conclusiones

A lo largo de este proyecto, se desarrolló un sistema integral para la personalización de la salud deportiva en gimnasios, abordando la problemática de la falta de planes de entrenamiento y de salud adaptados a las necesidades individuales de los usuarios. Desde el inicio, se identificó que las rutinas genéricas frecuentemente utilizadas no se ajustaban a las características específicas de cada persona, lo que generaba riesgos para su bienestar y disminuía la efectividad de sus entrenamientos.

La plataforma creada permitió centralizar la información relacionada con el entrenamiento, la nutrición y el historial médico de cada usuario. Esta integración facilitó una comunicación más eficiente entre entrenadores, nutricionistas y profesionales de la salud, posibilitando un seguimiento personalizado de la actividad física y la nutrición. Este enfoque individualizado demostró mejoras significativas en la experiencia de los usuarios en el gimnasio, promoviendo prácticas deportivas más seguras y efectivas.

Durante el desarrollo del sistema, se aplicaron los conocimientos adquiridos durante la carrera, enfrentando desafíos técnicos y logísticos. Se utilizó la tecnología React Native para la creación de una aplicación móvil intuitiva y accesible para los usuarios, integrando funcionalidades para la visualización de rutinas personalizadas, planes nutricionales y la gestión de turnos con profesionales de la salud. Asimismo, se habilitó la comunicación entre las distintas áreas involucradas en el seguimiento de cada usuario.

La metodología empleada y las herramientas seleccionadas, combinadas con un análisis detallado de los requerimientos y una planificación cuidadosa, permitieron cumplir los objetivos planteados. Se incluyeron medidas de seguridad para resguardar la información personal de los usuarios, cumpliendo con las normativas legales vigentes. Además, se elaboraron planes de mitigación de riesgos para anticipar y resolver posibles inconvenientes técnicos o relacionados con la adopción del sistema.

Al finalizar este proyecto, se constató la efectividad de un sistema integral para personalizar rutinas deportivas y planes nutricionales. Esto se logró gracias a la comunicación interdisciplinaria entre entrenadores, nutricionistas y profesionales de la salud. Se corroboró la importancia de abordar la salud deportiva de forma integral y adaptada a cada usuario, resultando beneficioso tanto para estos, al optimizar su rendimiento y reducir riesgos, como para los gimnasios, al mejorar la calidad de sus servicios y reforzar su reputación.

Demo

Se ha incluido un enlace que dirige a una carpeta de Google Drive. En ella, podrán encontrar un video demostrativo del sistema y un documento de texto que contiene el acceso a las interfaces del sistema, al código fuente del proyecto y las instrucciones sobre cómo configurar los entornos necesarios para ejecutarlo.

<https://drive.google.com/drive/...> (privado)

Referencias

- Artoon Solutions. (2024, 25 de junio). *UI Components for React Native Development with React Native Paper*. Artoon Solutions. <https://artoonsolutions.com/react-native-paper/>
- AWS. (s.f.). *¿Qué es JavaScript (JS)?*. AWS. Recuperado el 8 de septiembre de 2024, de <https://aws.amazon.com/es/what-is/javascript/>
- AWS. (s.f.). *¿Qué es Scrum?*. Amazon Web Services. Recuperado el 10 de septiembre de 2024, de <https://aws.amazon.com/es/what-is/scrum/>
- Aznar Díaz, I., Cáceres Reche, M. P., Trujillo Torres, J. M., & Romero Rodríguez, J. M. (2019). Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-análisis. *Retos*, 36, 52–57. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.66628>
- Barça Innovation Hub. (2020, 5 de junio). *La cooperación entre médicos y entrenadores, clave para prevenir recaídas en futbolistas*. Barça Innovation Hub. <https://barcainnovationhub.fcbarcelona.com/es/blog/la-cooperacion-entre-medicos-y-entrenadores-clave-para-prevenir-recaidas-en-futbolistas/>
- Bonilla Bran, J. D. (2020, 27 de septiembre). *Los riesgos de seguir rutinas de ejercicio de influencers en Instagram*. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/cultura/gente/los-riesgos-de-seguir-rutinas-de-ejercicio-de-influencers-en-instagram-535256>
- CódigoFacilito. (s.f.). *¿Qué es React Native?*. CódigoFacilito. Recuperado el 8 de septiembre de 2024, de <https://codigofacilito.com/articulos/que-es-react-native>
- Compra Gamer. (s.f.). *Disco Solido SSD WD 1TB Green 545MB/s WDS100T3G0A*. Compra Gamer. Recuperado el 27 de octubre de 2024, de https://compragamer.com/producto/Disco_Solido_SSD_WD_1TB_Green_545MB_s_WDS100T3G0A_13532
- Compra Gamer. (s.f.). *Notebook Dell Inspiron 3520 i3520-5124BLK-PUS 15.6 FHD Touchscreen i5-1235U 8GB 512GB NVME SSD Win11*. Compra Gamer. Recuperado el 27 de octubre de 2024, de

https://compragamer.com/producto/Notebook_Dell_Inspiron_3520_i3520_5_124BLK_PUS_15_6_FHD_Touchscreen_i5_1235U_8GB_512GB_NVME_SSD_Win11_15957?cate=58&sort=lower_price&filtros=682%20Core%20i5

Esteban C, D. (2024, 1 de febrero). *Conceptos clave de NestJS (Framework para Node.js)*. Medium. <https://medium.com/@diego.coder/conceptos-clave-de-nestjs-framework-para-node-js-c169803d1bc7>

Fernández, Y. (2019, 30 de octubre). *Qué es Github y qué es lo que le ofrece a los desarrolladores*. Xataka. <https://www.xataka.com/basics/que-github-que-le-ofrece-a-desarrolladores>

Ferrer Vidal-Barraquer, E. (2021, 1 de enero). *Qué controles médicos se deben hacer antes de comenzar una actividad física*. MAPFRE Salud. <https://www.salud.mapfre.es/cuerpo-y-mente/deporte-y-salud/antes-de-hacer-ejercicio-chequea-tu-salud/>

Flores, F. (2022). *Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece*. OpenWebinars. <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>

Función Pública. (2022). *Ley 2210 de 2022: Por medio de la cual se reglamenta la actividad del entrenador (a) deportivo (a) y se dictan otras disposiciones*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=186986>

García de Zúñiga, F. (2024, 7 de junio). *¿Qué es MySQL? Explicación y características*. Arsys. <https://www.arsys.es/blog/mysql>

Gonzalez, J. (2023, 15 de marzo). *Styled Components y Material UI. ¿Qué son y cómo utilizarlas en tu proyecto React?*. Alura Cursos. <https://www.aluracursos.com/blog/styled-components-material-ui-que-son-como-utilizarlas>

Hostinger. (s.f.). *Elige tu plan de hosting web*. Hostinger. Recuperado el 17 de octubre de 2024, de <https://hpanel.hostinger.com/buy-hosting>

- Infoleg. (2015). *Ley N° 20.655: Promoción de las actividades deportivas en todo el país*. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/25000-29999/27274/texact.htm>
- Instituto Nacional del Cáncer. (2024). *Nutricionista*. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/nutricionista>
- Kinsta. (2022, julio 5). *¿Qué es React.js? Un vistazo a la popular biblioteca de JavaScript*. Kinsta. <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-react-js/>
- Kinsta. (2023, junio 12). *¿Qué es TypeScript? Guía completa*. Kinsta. <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-typescript/>
- Kinsta. (2023, junio 15). *Qué es Node.js y por qué debería usarlo*. Kinsta. <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-node-js/>
- MedlinePlus. (2023). *Nutrición y desempeño atlético*. Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002458.htm>
- National Library of Medicine. (2013). *Transforming and scaling up health professionals' education and training: World Health Organization guidelines 2013*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK298950/>
- National Library of Medicine. (2021). *Directrices de la OMS sobre actividad física y comportamientos sedentarios*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581974/>
- Real Academia Española. (s.f.). *Gimnasio*. Diccionario del estudiante. <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/gimnasio>
- Reverter Masià, J., & Barbany Cairó, J. R. (2007). Del gimnasio al ocio-salud: Centros de Fitness, Fitness Center, Fitness & Wellness, Spa, Balnearios, Centros de Talasoterapia, Curhotel. *Apunts Educación Física y Deportes*, (90), 59-68. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551656950007>

Ruiz, A. (2024, 23 de enero). *Así es Harbiz, la startup de fitness que recaudó 5M€ para expandir su negocio a nivel internacional*. Marketing4eCommerce. <https://marketing4ecommerce.net/asi-es-harbiz-la-startup-de-fitness-que-recaudo-5me-para-expandir-su-negocio-a-nivel-internacional/>

Teclab. (2024, octubre). *¿Cuánto cobra un programador en Argentina en 2024?* Teclab. <https://teclab.edu.ar/tecnologia-y-desarrollo/cuanto-cobra-un-programador-en-argentina/>

Tomás Ribes