3. Análisis

El siguiente capítulo tiene como objetivo analizar el sistema que se pretende crear obteniendo los requisitos funcionales y no funcionales tanto de la aplicación móvil como de la web. Una vez obtenidos y teniendo en cuenta el estudio teórico que se ha hecho en el capítulo anterior, elegir el stack de tecnologías que se utilizarán para el desarrollo.

3.1 Captura de requisitos

En esta sección se anotan las necesidades de la aplicación diferenciando entre los requisitos funcionales y no funcionales, capturando en una tabla estas necesidades y añadiendo una breve descripción.

* Requisitos funcionales: Se define lo que debe hacer el sistema, describiendo funciones o servicios que se deben ofrecer.
* Requisitos no funcionales: Definen cómo debe comportarse un sistema o las condiciones de calidad que se deben cumplir.

3.1.1 Captura de requisitos funcionales

En la siguiente tabla de capturan los requisitos funcionales de la aplicación móvil.

|  |  |
| --- | --- |
| **Título** | **Descripción** |
| Registro de pacientes | Permitir al profesional sanitario registrar nuevos pacientes con datos personales. |
| Búsqueda de pacientes | Se debe poder buscar pacientes por ID para la realización de pruebas |
| Emparejamiento Bluetooth | Escanear y emparejar con los tres dispositivos Bluetooth. |
| Recepción de datos en crudo | Recibir datos en crudo de los dispositivos: presión, giroscopio y distancia. |
| Gestión de conexión | Gestionar conexión y desconexión independiente con cada dispositivo. |
| Detección de sentadillas | Detectar sentadillas completas a partir del giróscopo. |
| Evaluación de equilibrio | Determinar duración y validez de posiciones de equilibrio. |
| Cálculo de velocidad de marcha | Calcular la velocidad de marcha a partir de los datos de distancia obtenidos mediante el sensor ToF. |
| Reinicio de pruebas | Permitir el reinicio de la prueba en cualquier momento |
| Puntuación SPPB | Asignar puntuaciones SPPB a cada prueba según los criterios establecidos. |
| Almacenamiento en Firebase | Guardar datos procesados en Firebase asociados al paciente. |
| Sincronización de datos | Sincronizar datos con Firebase |

Tabla 1 - Requisitos funcionales aplicación móvil

De igual forma para la web.

|  |  |
| --- | --- |
| **Título** | **Descripción** |
| Inicio de sesión | Permitir inicio de sesión para profesionales y pacientes. |
| Registro | Permitir a los profesionales sanitarios registrarse por primera vez |
| Control de permisos | Gestionar permisos según el rol (administrador, profesional o paciente). |
| Administración de usuarios | Permitir al administrador cambiar el rol de los usuarios registrados |
| Eliminación de usuarios | Permitir al administrador eliminar del sistema a los pacientes y a los profesionales registrados |
| Visualización de pacientes | Mostrar lista de pacientes con acceso a sus pruebas. |
| Edición de datos del paciente | Permitir editar los datos personales del paciente desde la web. |
| Visualización de pruebas | Mostrar resultados de pruebas en formato claro y visual. |
| Acceso limitado de pacientes | Permitir a los pacientes ver solo su propia información. |
| Descargar datos | Permitir a los profesionales descargar los datos de las pruebas de los pacientes en formato Excel |
| Visualizar histórico | Se debe poder visualizar una pantalla donde se recojan todas las pruebas de un paciente y los puntos obtenidos |
| Cerrar sesión | Permitir cerrar sesión en cualquier momento |

Tabla 2 - Requisitos funcionales web

3.1.2. Captura requisitos no funcionales

Requisitos no funcionales para la aplicación móvil.

|  |  |
| --- | --- |
| **Título** | **Descripción** |
| Procesamiento eficiente | Procesar eventos en menos de 2 segundos. |
| Interfaz intuitiva | Diseñar una interfaz sencilla para uso por personal sanitario. |
| Compatibilidad Android | Funcionar en dispositivos Android 8.0 o superior. |
| Seguridad de datos | Proteger datos con autenticación y conexión segura. |
| Escalabilidad de datos | Permitir gestión fluida de múltiples pacientes y pruebas. |

Tabla 3 - Requisitos no funcionales aplicación móvil

Requisitos no funcionales para la web.

|  |  |
| --- | --- |
| **Título** | **Descripción** |
| Carga rápida | Cargar historial de pacientes en menos de 3 segundos. |
| Navegación clara | Proporcionar navegación clara entre pacientes y pruebas. |
| Compatibilidad web | Soportar navegadores Chrome, Firefox y Edge. |
| Seguridad web | Proteger acceso y datos mediante HTTPS y roles. |
| Estructura escalable | Diseñar base de datos escalable para futuras ampliaciones. |

Tabla 4 - Requisitos no funcionales web

# 3.2 Tablas individuales de requisitos

En esta sección se detallan individualmente los requisitos capturados, dándoles, además, una prioridad y describiendo sus restricciones, siguiendo el esquema habitual de la ingeniería de software.

3.2.1 Requisitos funcionales

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF1** |
| **Nombre del requisito** | Registro de pacientes |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Permitir al profesional sanitario registrar nuevos pacientes con datos personales |
| **Restricciones** | Conexión a internet |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF2** |
| **Nombre del requisito** | Búsqueda de pacientes |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Se debe poder buscar pacientes por ID para la realización de pruebas |
| **Restricciones** | Conexión a internet |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF3** |
| **Nombre del requisito** | Emparejamiento Bluetooth |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Escanear y emparejar con los tres dispositivos Bluetooth. |
| **Restricciones** | Bluetooth activado, proximidad a dispositivos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF4** |
| **Nombre del requisito** | Recepción de datos en crudo |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Recibir datos en crudo de los dispositivos: presión, giroscopio y distancia. |
| **Restricciones** | Bluetooth activado, proximidad a dispositivos |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF5** |
| **Nombre del requisito** | Gestión de conexión |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Gestionar conexión y desconexión independiente con cada dispositivo. |
| **Restricciones** | Bluetooth activado |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF6** |
| **Nombre del requisito** | Detección de sentadillas |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Detectar sentadillas completas a partir del giróscopo. |
| **Restricciones** | Uso del sensor correctamente colocado |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF7** |
| **Nombre del requisito** | Evaluación de equilibrio |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Determinar duración y validez de posiciones de equilibrio. |
| **Restricciones** | Supervisión profesional |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF8** |
| **Nombre del requisito** | Cálculo de velocidad de marcha |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Calcular la velocidad de marcha a partir del sensor de distancia. |
| **Restricciones** | Zona despejada para caminar, Sensor de distancia calibrado |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF9** |
| **Nombre del requisito** | Reinicio de pruebas |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Permitir el reinicio de la prueba en cualquier momento |
| **Restricciones** | Ninguna |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF9** |
| **Nombre del requisito** | Puntuación SPPB |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Asignar puntuaciones SPPB a cada prueba según los criterios establecidos. |
| **Restricciones** | Pruebas realizadas correctamente |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF10** |
| **Nombre del requisito** | Almacenamiento en Firebase |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Guardar datos procesados en Firebase asociados al paciente. |
| **Restricciones** | Acceso a Internet |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF11** |
| **Nombre del requisito** | Sincronización de datos |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Sincronizar datos con Firebase. |
| **Restricciones** | Acceso a Internet |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF12** |
| **Nombre del requisito** | Inicio de sesión |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Permitir inicio de sesión para profesionales y pacientes. |
| **Restricciones** | Acceso a Internet |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF13** |
| **Nombre del requisito** | Registro |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Permitir a los profesionales sanitarios registrarse por primera vez |
| **Restricciones** | Acceso a Internet |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF14** |
| **Nombre del requisito** | Control de permisos |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Gestionar permisos según el rol (profesional o paciente). |
| **Restricciones** | Inicio de sesión en modo administrador exitoso |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF15** |
| **Nombre del requisito** | Administración de usuarios |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Permitir al administrador cambiar el rol de los usuarios registrados |
| **Restricciones** | Inicio de sesión en modo administrador exitoso |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF16** |
| **Nombre del requisito** | Eliminación de usuarios |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Permitir al administrador eliminar del sistema a los pacientes y a los profesionales registrados |
| **Restricciones** | Inicio de sesión en modo administrador exitoso |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF17** |
| **Nombre del requisito** | Visualización de pacientes |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Mostrar lista de pacientes con acceso a sus pruebas. |
| **Restricciones** | Inicio de sesión como profesional o administrador |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF18** |
| **Nombre del requisito** | Edición de datos del paciente |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Permitir editar los datos personales del paciente desde la web. |
| **Restricciones** | Inicio de sesión como profesional |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF19** |
| **Nombre del requisito** | Visualización de pruebas |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Mostrar resultados de pruebas en formato claro y visual. |
| **Restricciones** | Inicio de sesión |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF20** |
| **Nombre del requisito** | Acceso limitado de pacientes |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Permitir a los pacientes ver solo su propia información. |
| **Restricciones** | Inicio de sesión como paciente |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF21** |
| **Nombre del requisito** | Descargar datos |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Permitir a los profesionales descargar los datos de las pruebas de los pacientes en formato Excel |
| **Restricciones** | Inicio de sesión |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF22** |
| **Nombre del requisito** | Visualizar histórico |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Se debe poder visualizar una pantalla donde se recojan todas las pruebas de un paciente y los puntos obtenidos |
| **Restricciones** | Inicio de sesión |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RF23** |
| **Nombre del requisito** | Cerrar sesión |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Permitir cerrar sesión en cualquier momento |
| **Restricciones** | Inicio de sesión |

3.2.2 Requisitos no funcionales

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RNF1** |
| **Nombre del requisito** | Procesamiento eficiente |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Procesar eventos en menos de 2 segundos. |
| **Restricciones** | Ninguna |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RNF2** |
| **Nombre del requisito** | Interfaz intuitiva |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Diseñar una interfaz sencilla para uso por personal sanitario. |
| **Restricciones** | Ninguna |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RNF3** |
| **Nombre del requisito** | Compatibilidad Android |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Funcionar en dispositivos Android 8.0 o superior. |
| **Restricciones** | Ninguna |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RNF4** |
| **Nombre del requisito** | Seguridad de datos |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Proteger datos con autenticación y conexión segura. |
| **Restricciones** | Ninguna |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RNF5** |
| **Nombre del requisito** | Escalabilidad de datos |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Permitir gestión fluida de múltiples pacientes y pruebas. |
| **Restricciones** | Ninguna |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RNF6** |
| **Nombre del requisito** | Carga rápida |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Cargar historial de pacientes en menos de 3 segundos. |
| **Restricciones** | Ninguna |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RNF7** |
| **Nombre del requisito** | Navegación clara |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Proporcionar navegación clara entre pacientes y pruebas. |
| **Restricciones** | Ninguna |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RNF8** |
| **Nombre del requisito** | Compatibilidad web |
| **Prioridad** | Baja |
| **Descripción** | Soportar navegadores Chrome, Firefox y Edge. |
| **Restricciones** | Ninguna |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RNF9** |
| **Nombre del requisito** | Seguridad web |
| **Prioridad** | Alta |
| **Descripción** | Proteger acceso y datos mediante HTTPS y roles. |
| **Restricciones** | Configuración adecuada de roles en Firebase |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de requisito** | **RNF10** |
| **Nombre del requisito** | Estructura escalable |
| **Prioridad** | Media |
| **Descripción** | Diseñar base de datos escalable para futuras ampliaciones. |
| **Restricciones** | Ninguna |

3.3 Elección del stack

Una vez obtenidos los requisitos de la aplicación, y basándonos en el estudio teórico que se ha hecho en el capítulo anterior, ya se tienen datos suficientes para poder elegir qué tecnologías se van a utilizar para el desarrollo del proyecto.

En cuanto a la aplicación móvil, el presente trabajo ya cuenta con una primera versión hecha con Android y se ha decidido mantener su uso como sistema operativo para el desarrollo de la aplicación móvil. Esta elección se justifica, en primer lugar, por la amplia cuota de mercado que Android tiene a nivel mundial, facilitando así el acceso de la aplicación a un mayor número de usuarios. También, Android permite trabajar con una amplia variedad de dispositivos y proporciona herramientas nativas muy eficaces para la gestión de conexiones Bluetooth (requisito RF4) y la recepción de datos en crudo de los sensores (RF5), lo que será esencial en este trabajo para la interacción con los dispositivos utilizados para la realización de las pruebas SPPB. Frente a otras opciones como iOS, Android ofrece una mayor flexibilidad de desarrollo así como menos restricciones en el uso de hardware externo y un entorno de publicación de aplicaciones más accesible y económico, como hemos visto en el capítulo del estudio teórico.

En cuanto al backend y almacenamiento de datos, se ha optado por mantener el uso de Firebase, que, al igual que Android, ya estaba estructurado con la primera versión de este proyecto. Esta plataforma, basada en un modelo NoSQL y ofrecida como servicio DBaaS, resulta especialmente adecuada para proyectos que requieren sincronización en tiempo real (RF12) y almacenamiento estructurado de datos procesados asociados a múltiples usuarios (RF11). A diferencia de bases de datos relacionales como PostgreSQL, Firebase permite trabajar con estructuras de datos flexibles, adaptándose a necesidades cambiantes como son las pruebas realizadas a los pacientes o el acceso a su histórico (RF19 y RF22) sin necesidad de redefinir esquemas complejos. Por otro lado, su integración directa con Android y su compatibilidad con Angular facilitan la implementación de un sistema escalable y muy disponible, que resulta importante para tener un buen flujo de trabajo entre la aplicación móvil y la web.

Por último, respecto a la elección de la tecnología para el desarrollo web, se ha elegido el framework Angular. Aunque alternativas como React parecen bastante eficientes e igualmente buenas elecciones, Angular proporciona un entorno de trabajo más estructurado y completo, favoreciendo el desarrollo de funcionalidades como el control de permisos por roles (RF14) y la administración de usuarios registrados (RF15 y RF16). La utilización de TypeScript en Angular favorece un código más robusto y mantenible. Además, tiene una integración natural con Firebase que hace más sencilla la implementación de varios requisitos analizados como la visualización y edición de datos de pacientes (RF18 y RF19) de forma segura y eficiente.