

Descripción del diseño de software (SDD)

Trabajo de Grado Ingeniería de Sistemas

BRAINFIT- HERRAMIENTA DE APOYO MÉDICO DE DIAGNÓSTICO DE DEMENCIA

Presentado Por:

**LAURA SOFÍA JIMÉNEZ BALLEEN
DAVID SANTIAGO QUINTANA ECHAVARRIA
NATALIA GAONA SALAMANCA**

Pontificia Universidad Javeriana

Departamento de Ingeniería de Sistemas

Bogotá D.C.

2023

1. Historial de Cambios

Fecha	Descripción	Sección	Responsable
1/08/2023	Se realizaron los diagramas de la arquitectura Vista Lógica con su respectiva descripción	6 y 6.1	David Santiago Quintana Laura Sofía Jiménez Natalia Gaona Salamanca
13/07/2023	Se realizaron los diagramas de la arquitectura Vista Física con su respectiva descripción	6.2	David Santiago Quintana Laura Sofía Jiménez Natalia Gaona Salamanca
13/10/2023	Se realizaron los diagramas BPMN de ambas aplicaciones.	6.3	Laura Sofía Jiménez Natalia Gaona Salamanca
13/10/2023	Se diseñaron diagramas de secuencia, con sus respectivas descripciones	7.2	Natalia Gaona Salamanca Laura Sofía Jiménez David Santiago Quintana
16/10/2023	Se diseñaron los diagramas de navegabilidad	7.4	Natalia Gaona Salamanca Laura Sofía Jiménez David Santiago Quintana

Tabla 1. Historial de Cambios

2. Tabla de Contenidos

1.	HISTORIAL DE CAMBIOS	2
2.	TABLA DE CONTENIDOS.....	3
3.	LISTA DE ILUSTRACIONES	4
4.	LISTA DE TABLAS	5
5.	INTRODUCCIÓN.....	6
6.	ARQUITECTURA	7
6.1.	VISTA LÓGICA DEL SISTEMA	8
6.2.	VISTA FÍSICA DEL SISTEMA	10
6.3.	VISTA DE PROCESOS DEL SISTEMA	11
6.3.1.	PROCESO APLICATIVO MÓVIL.....	11
6.3.2.	PROCESO APLICATIVO DESKTOP.....	12
7.	DISEÑO DETALLADO	14
7.1.	COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA.....	14
7.2.	INTERFAZ DE USUARIO	15
8.	ANEXOS	17
8.1.	ANEXO 01 - INTERFAZ APP MÓVIL.....	17
8.2.	ANEXO 02 - INTERFAZ APP DESKTOP	17

3. Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Arquitectura De Alto Nivel Del Sistema	7
Ilustración 2. Arquitectura General Del Sistema.....	8
Ilustración 3. Diagrama de Componente BrainFit.....	8
Ilustración 4. Diagrama de componente App Móvil BrainFit.....	9
Ilustración 5. Diagrama de Componente Desktop BrainFit.....	10
Ilustración 6. Diagrama de Despliegue BrainFit	10
Ilustración 7. BPMN BrainFit App Móvil.....	12
Ilustración 8. BPMN BrainFit App Desktop.....	13
Ilustración 9. Diagrama de Secuencia App Móvil.....	14
Ilustración 10. Diagrama de Secuencia App Escritorio	15
Ilustración 11. Diagrama de Navegabilidad App Móvil BrainFit.....	15
Ilustración 12. Diagrama de Navegabilidad App Desktop BrainFit	16

4. Lista de Tablas

Tabla 1. Historial de Cambios.....	2
------------------------------------	---

5. Introducción

Este documento de Diseño de Software (SDD) tiene como objetivo proporcionar una visión integral del funcionamiento de los aplicativos "BrainFit". "BrainFit" es una solución tecnológica que consta de dos aplicativos: uno móvil, diseñado en Flutter para la adquisición de datos, y otro de escritorio, destinado a analizar las pruebas neurológicas.

Los aplicativos "BrainFit" están concebidos para la evaluación y análisis de pruebas de bradicinesia, dual task y otras evaluaciones relacionadas con la salud neurológica de los pacientes. Este SDD sirve como guía esencial para permitir a los desarrolladores y colaboradores comprender de manera precisa cómo se gestiona el almacenamiento persistente de datos en estos aplicativos "BrainFit", en un entorno que hace uso de Firebase como plataforma de almacenamiento y autenticación.

A lo largo de las secciones subsiguientes, exploraremos en detalle la estructura y el funcionamiento de estos dos aplicativos "BrainFit". El contenido del documento incluye una descripción general del almacenamiento en Firebase.

En conclusión, este SDD ofrece una guía completa para comprender cómo se gestionan los datos en los aplicativos "BrainFit", centrándose en la implementación segura y eficaz, y garantizando la integridad y privacidad de los datos del paciente en todo momento.

6. Arquitectura

En una primera descripción de la arquitectura de alto nivel, se presenta un sistema compuesto por varios componentes clave. En primer lugar, tenemos un dispositivo móvil que aloja una aplicación desarrollada en el entorno Flutter. Esta aplicación móvil requiere el acceso al micrófono y la cámara del dispositivo, ya que estos elementos son esenciales para su funcionamiento.

El dispositivo móvil establece una conexión a través de Internet con Firebase, una plataforma de almacenamiento en la nube. En Firebase, se almacenan y gestionan los datos de los pacientes, que incluyen grabaciones de audio y video. Estos datos son cruciales para el funcionamiento de la aplicación.

Además, en la arquitectura encontramos un ordenador o computadora que ejecuta una aplicación independiente diseñada en Python. Esta aplicación se comunica, de manera similar a la aplicación móvil, con Firebase. Su propósito principal es descargar las grabaciones de audio y video almacenadas en Firebase, con el fin de llevar a cabo un análisis detallado de la información y realizar predicciones relacionadas con la salud de los pacientes.

En resumen, esta arquitectura de alto nivel permite la recopilación, almacenamiento, análisis y predicción de datos relacionados con pacientes utilizando dispositivos móviles y una aplicación independiente en Python, respaldados por la infraestructura de Firebase. Este sistema integral es fundamental para proporcionar un enfoque serio y efectivo en el cuidado de la salud y el análisis de datos médicos.

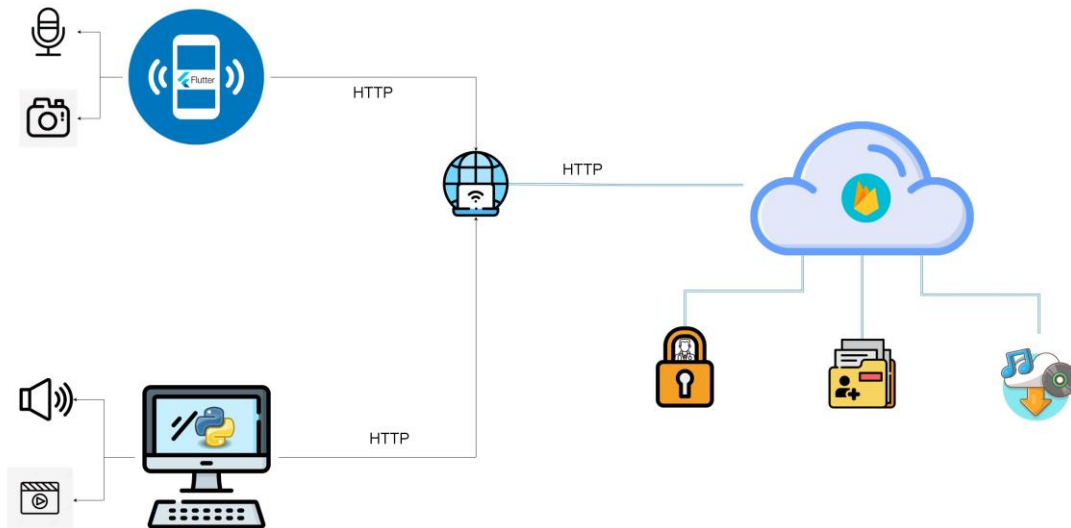


Ilustración 1. Arquitectura De Alto Nivel Del Sistema

A continuación, se presenta la arquitectura de BrainFit mediante un diagrama de paquetes y un diagrama de despliegue. Estos diagramas permiten detallar la vista lógica y física del sistema, así como la interacción de procesos relevantes. En la siguiente imagen, se puede evidenciar la arquitectura general del sistema:

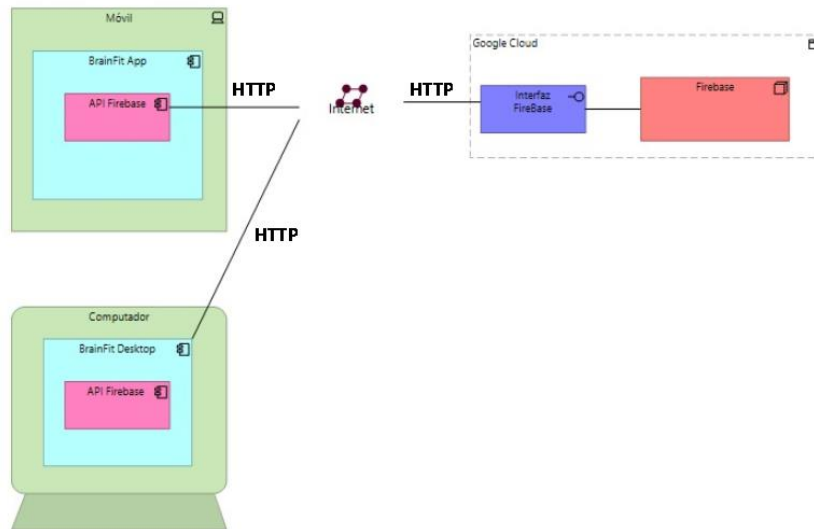


Ilustración 2. Arquitectura General Del Sistema

La conexión esencial entre el cliente, compuesto por la aplicación móvil y la aplicación Python, y el servidor, representado por Firebase, se establece a través de Internet. Ambas aplicaciones móviles y la aplicación Python se comunican de manera efectiva con Firebase utilizando el protocolo HTTP para llevar a cabo operaciones cruciales, como la descarga de grabaciones y el acceso a datos de pacientes.

Esta arquitectura cliente-servidor, respaldada por Firebase y basada en la comunicación a través de HTTP, ofrece un enfoque integral y eficaz para el cuidado de la salud y el análisis de datos médicos. Esta estructura aprovecha dispositivos móviles y una aplicación independiente, permitiendo la recopilación y análisis de información médica relevante de manera eficiente.

6.1. Vista Lógica del Sistema

A continuación, en las imágenes siguientes, podrás observar los diagramas de componentes. En la primera imagen, encontrarás el diagrama general de ambas aplicaciones, y en las siguientes imágenes los diagramas detallados de cada una de ellas.

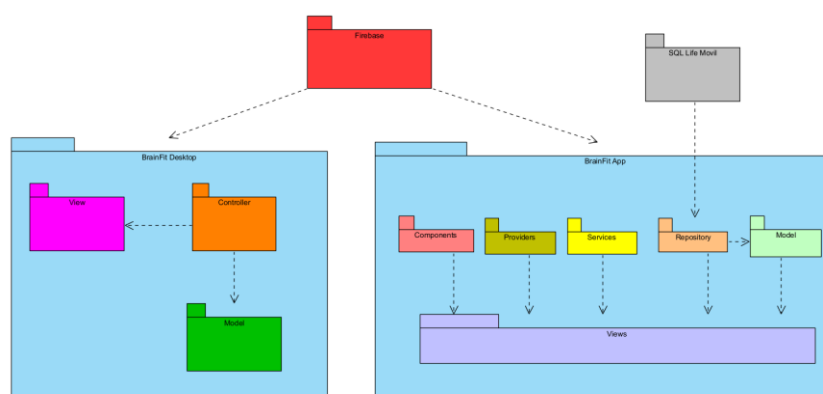


Ilustración 3. Diagrama de Componente BrainFit

A continuación, se presenta un análisis más detallado del diagrama de la aplicación móvil, donde se destacan los principales componentes del sistema. En esta estructura, el

componente "Model" juega un papel fundamental al encargarse de la representación de los datos en el dominio. Aquí residen las entidades, desempeñando un rol crucial en la gestión y retención de información del sistema. En este contexto, se utiliza una entidad específica, "Paciente".

El componente "Service" y "Repository" constituyen elementos esenciales que proporcionan los componentes principales consumidos por la interfaz de usuario ("View") para una presentación detallada de la información.

Por otro lado, el componente "Providers" ofrece las funcionalidades necesarias, incluyendo el acceso a las API de Firebase, así como las capacidades de audio y video para llevar a cabo pruebas. Por último, el componente "SQL Life Móvil" es una base de datos temporal utilizada para almacenar temporalmente videos y audios en el dispositivo móvil.

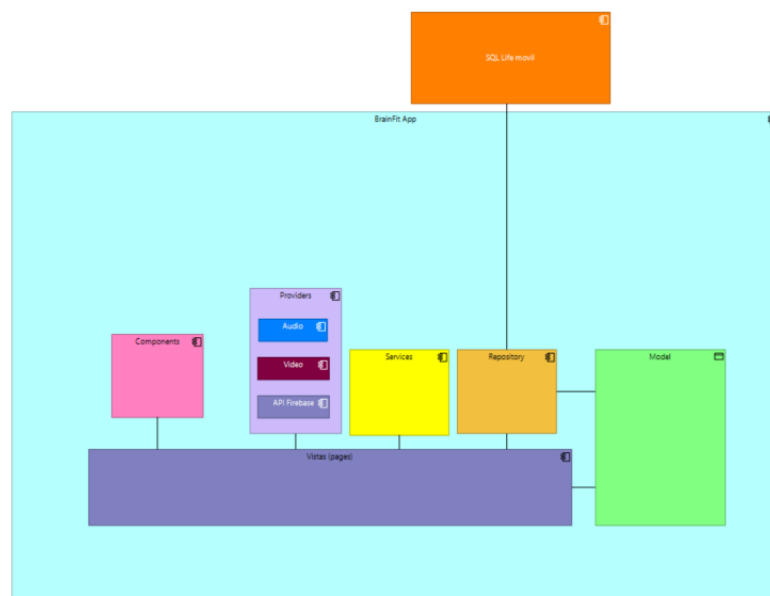


Ilustración 4. Diagrama de componente App Móvil BrainFit

En la siguiente imagen, se destaca la implementación del patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) en la aplicación de escritorio. En esta estructura, el componente "Model" desempeña un papel esencial al gestionar la representación de los datos en el dominio. Aquí residen las entidades, y estas desempeñan una función fundamental en la retención de información del sistema. En este caso, se emplea una única entidad, que es "Paciente".

Por otro lado, el "Controller" es el encargado de llevar a cabo toda la lógica de la aplicación. Este componente consume tanto el "Model" como el servicio de Firebase API, que proporciona acceso a la base de datos Firebase.

Finalmente, el componente "View" comprende todas las interfaces para el usuario y se nutre de la lógica contenida en el "Controller".

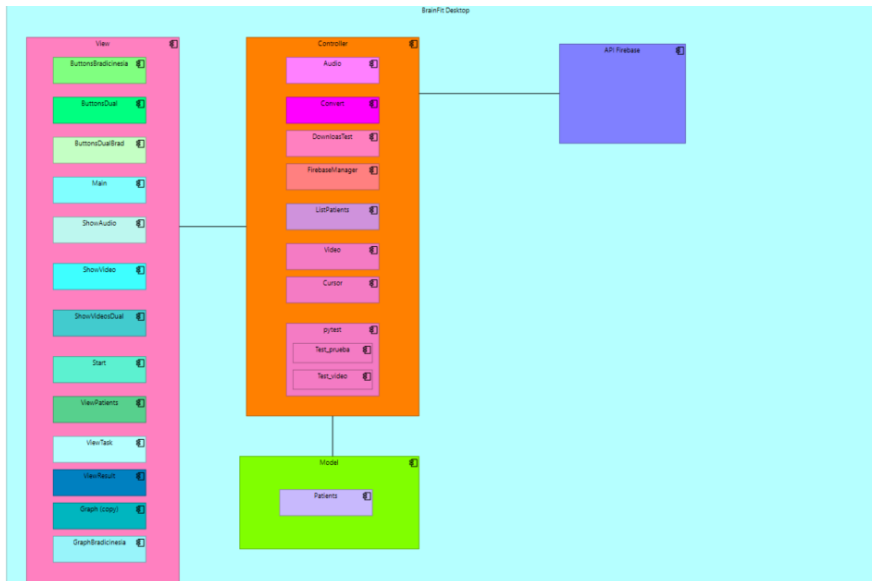


Ilustración 5. Diagrama de Componente Desktop BrainFit

6.2. Vista Física del Sistema

En el siguiente diagrama de despliegue, presentamos una vista general del sistema en la que se visualizan diversos componentes y nodos esenciales para el correcto funcionamiento del proyecto.

En el nodo correspondiente al celular, se encuentra la aplicación móvil, la cual interactúa con los servicios proporcionados por Firebase, incluyendo Firebase Database y Firebase Storage. Estos servicios son cruciales para la gestión de datos y almacenamiento de información.

Por otro lado, en el nodo del ordenador, se aloja la aplicación móvil, que también consume servicios de Firebase para garantizar la coherencia de los datos y la eficacia de las operaciones del sistema. Esta arquitectura de despliegue permite una comunicación efectiva entre los componentes del sistema y facilita un funcionamiento fluido del proyecto.

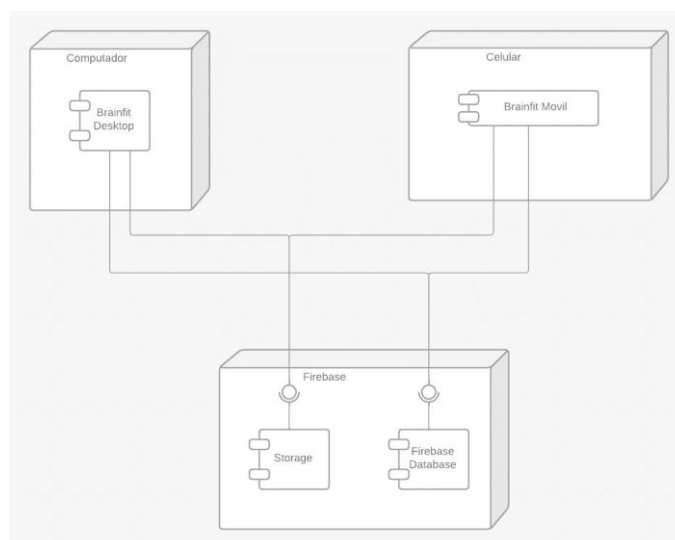


Ilustración 6. Diagrama de Despliegue BrainFit

6.3. Vista de Procesos del Sistema

Se elaboraron los siguientes diagramas de BPMN para ambos aplicativos con el propósito de visualizar de manera precisa la interacción entre los distintos componentes del sistema. La primera imagen proporciona una clara representación de la funcionalidad del aplicativo móvil, mientras que la segunda se enfoca en el aplicativo de escritorio, permitiendo la validación detallada de cada componente involucrado.

6.3.1. Proceso aplicativo Móvil

Actor: Doctor registrado

Descripción: El usuario, en este caso, un médico registrado, tiene la capacidad de llevar a cabo pruebas de bradicinesia, dual task, o ambas en un paciente, y posteriormente, subirlas al sistema Firebase para su almacenamiento y análisis.

Explicación:

Este BPMN representa el flujo de trabajo en el aplicativo móvil para doctores. Comienza con el doctor iniciando sesión en la aplicación y luego procede a realizar diversas acciones relacionadas con la gestión de pacientes y las pruebas de Bradicinesia y DualTask. El diagrama incluye un carril dedicado a los doctores y utiliza elementos de BPMN para modelar las actividades y las decisiones.

- **Iniciar Sesión:** El proceso comienza con el doctor iniciando sesión en la aplicación móvil para acceder a su cuenta personal.
- **Agregar al Paciente:** El doctor agrega al paciente a la aplicación, ingresando sus datos.
- **Verificar la Existencia del Paciente:** La aplicación verifica si el paciente ya está registrado. Si es el caso, el proceso avanza al historial del paciente. Si no, se procede a registrar al nuevo paciente.
- **Visualizar Historial del Paciente:** El doctor puede acceder al historial del paciente, que contiene información previamente registrada.
- **Seleccionar al Paciente:** El doctor selecciona al paciente con el que desea trabajar.
- **Compuerta Paralela - Elección de Pruebas:** En este punto, se presenta una compuerta paralela que permite al doctor seleccionar si desea realizar las pruebas de DualTask o Bradicinesia. Esta decisión dirige el flujo del proceso en función de la elección del doctor.
- **Realizar Pruebas de Bradicinesia o DualTask:** Dependiendo de la elección del doctor en el paso anterior, se realizan las pruebas correspondientes.

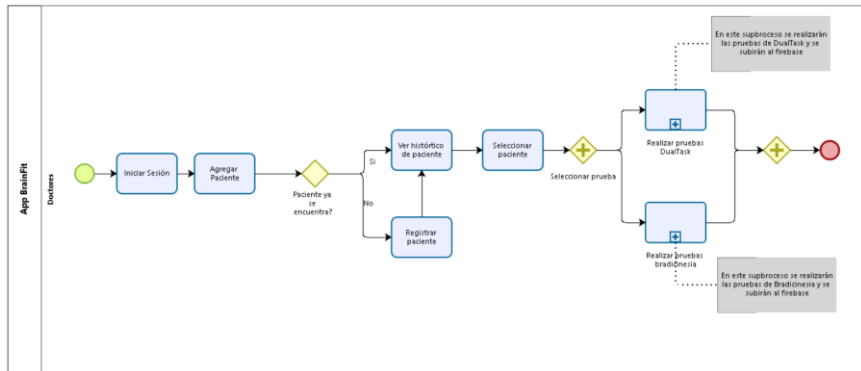


Ilustración 7. BPMN BrainFit App Móvil

6.3.2. Proceso aplicativo Desktop

Actor: Doctor registrado.

Descripción: El doctor registrado tiene la capacidad de descargar las pruebas almacenadas en Firebase, visualizarlas y realizar análisis detallados. Estas pruebas pueden ser de bradicinesia, dual task o ambas, y corresponden a un paciente específico.

Explicación:

El segundo BPMN describe el flujo de trabajo en el aplicativo de escritorio para doctores. El doctor inicia sesión en la aplicación de escritorio y realiza acciones relacionadas con la búsqueda de pacientes, descarga de videos y audios, revisión de videos de Bradicinesia o Dual-Task, y detección de resultados.

- Iniciar Sesión: El proceso comienza con el doctor iniciando sesión en la aplicación de escritorio para acceder a su cuenta personal.
- Buscar al Paciente: El doctor puede buscar al paciente por su ID o por la fecha en la que se registró.
- Seleccionar al Paciente: Una vez encontrado al paciente, el doctor lo selecciona para acceder a su información.
- Descargar Videos y/o Audios: El doctor tiene la opción de descargar los videos y/o audios relacionados con el paciente seleccionado.
- Visualizar Videos de Bradicinesia o DualTask: El doctor observa los videos de las pruebas de Bradicinesia o DualTask realizadas por el paciente.
- Detectar el Resultado: Basándose en la observación de los videos, el doctor determina un resultado o diagnóstico.

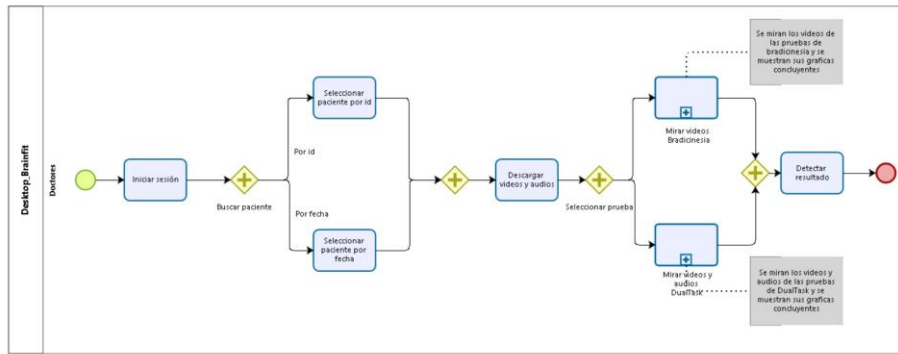


Ilustración 8. BPMN BrainFit App Desktop

7. Diseño Detallado

A lo largo de las secciones subsiguientes, nos adentraremos en la exposición de los elementos más destacados del diseño a nivel de implementación del sistema, abordando con mayor profundidad los detalles clave de su estructura y funcionamiento.

7.1. Comportamiento del Sistema

Se han creado los siguientes diagramas de secuencia para ambos aplicativos con el objetivo de brindar una representación precisa de la interacción entre los diversos componentes del sistema. La primera imagen proporciona una clara visualización de la funcionalidad del aplicativo móvil, mientras que la segunda se centra en el aplicativo de escritorio, lo que permite una validación detallada de cada componente involucrado.

En el primer diagrama de secuencia, el actor es el médico, quien inicia sesión y se verifica su existencia en el sistema. Si el médico no existe, se envía un mensaje de error. Si el médico está registrado, se le presenta un listado de pacientes. Al seleccionar uno, se habilita una interfaz para llevar a cabo pruebas de bradicinesia o dual task. Cada video o audio generado durante las pruebas se almacena localmente en el dispositivo hasta que se decide cargarlos en Firebase.

Por otro lado, en el segundo diagrama de secuencia, se ilustra la funcionalidad del aplicativo de escritorio. Nuevamente, el actor es el médico, quien inicia sesión y se verifica su existencia en el sistema. En caso de que el médico no exista, se notifica un mensaje de error. En caso de estar registrado, se visualiza un listado de pacientes, y al seleccionar uno, se descargan los videos almacenados en Firebase. A continuación, se presenta una interfaz para visualizar las pruebas de bradicinesia o dualTask, generando gráficas en caso de procesamiento de video o listados de palabras en caso de procesamiento de audio. Finalmente, se obtiene un resultado concluyente.

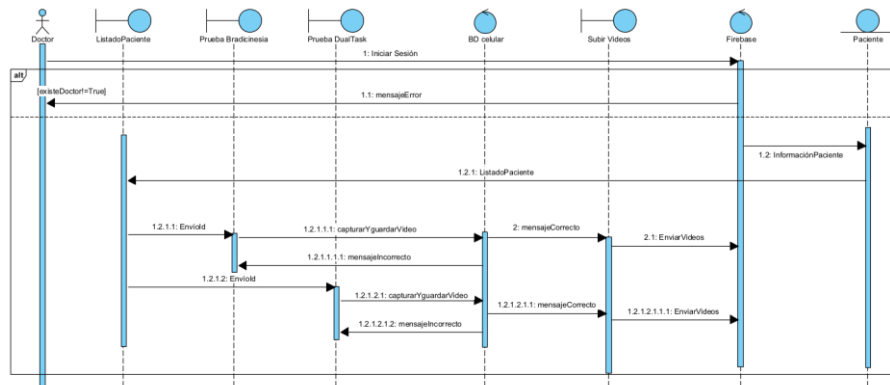


Ilustración 9. Diagrama de Secuencia App Móvil

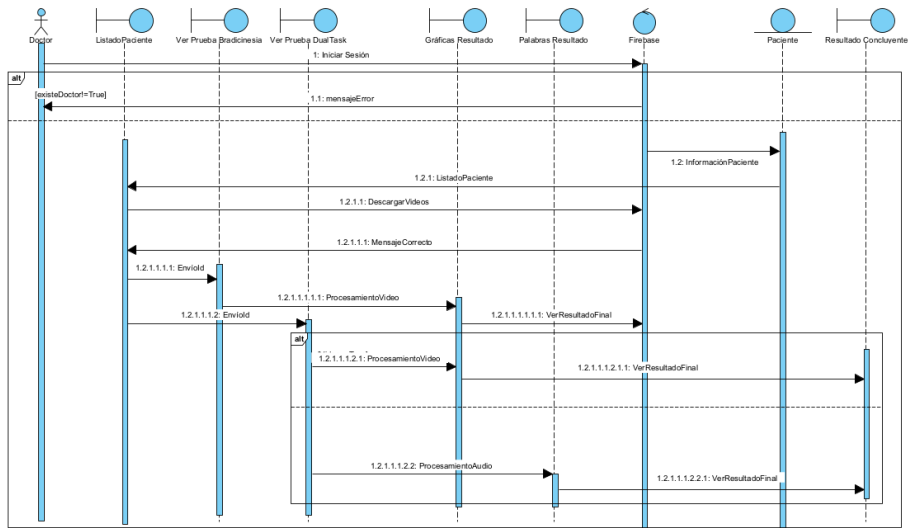


Ilustración 10. Diagrama de Secuencia App Escritorio

7.2. Interfaz de Usuario

En las siguientes imágenes, se presentan los diagramas de navegación de cada uno de los aplicativos. Para obtener una visión más detallada de la navegabilidad y diseño de estos, hemos proporcionado enlaces a los respectivos proyectos en Figma.

Aquí puede encontrar el enlace del Figma de la aplicación móvil: <https://www.figma.com/file/13nkzgrYQP5PP2qqGiLdOU/Untitled?type=design&mode=design&t=Aw7D0l81Ew72obxD-1> y aquí <https://www.figma.com/file/N29O7PnStEGl1d3R7MnjGY/Untitled?type=design&node-id=0%3A1&mode=design&t=Aw7D0l81Ew72obxD-1> el de la aplicación de escritorio.

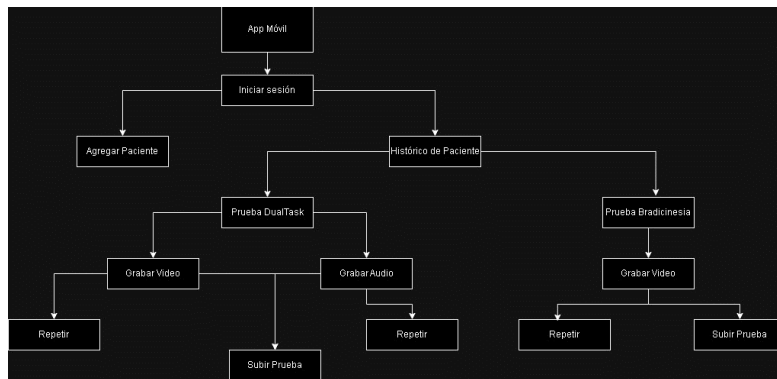


Ilustración 11. Diagrama de Navegabilidad App Móvil BrainFit

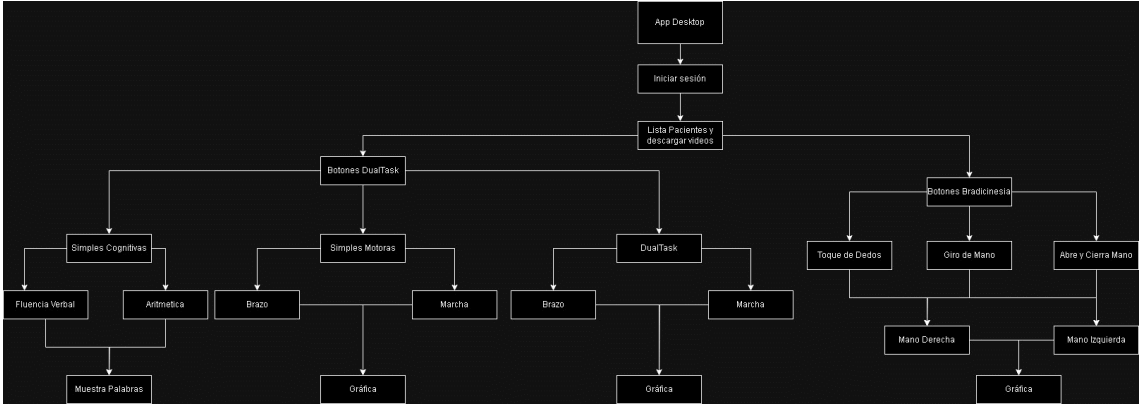


Ilustración 12. Diagrama de Navegabilidad App Desktop BrainFit

8. Anexos

8.1. Anexo 01 - Interfaz App Móvil

Nombre: Anexo01-Interfaz App Movil.pdf

Descripción: Contiene las imágenes de la aplicación móvil.

8.2. Anexo 02 - Interfaz App Desktop

Nombre: Anexo01-Interfaz App Desktop.pdf

Descripción: Contiene las imágenes de la aplicación desktop.