

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ
Universidad del Estado

FACULTAD DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería

"Aplicación de Inteligencia Artificial para mejorar el diagnóstico y detección de problemas sobre trastornos de depresión y ansiedad: Mental-IA"

Informe de avance 1

Integrantes: Bastián Mamani Y.
Ismael Rojas F.

Asignatura: Proyecto IV

Profesor: Diego Aracena P.

Empresa o unidad: Sergio Valenzuela C. /
TecnóPolis.Ai

Arica, 9 de Mayo de 2024



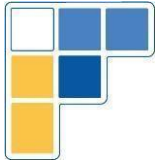
Historial de Avance

Fecha	Versión	Descripción	Autor(es)
21/04/2024	0.1	Se agregan los objetivos generales y específicos, restricciones, requisitos funcionales y no funcionales.	Bastian Mamani Ismael Rojas
30/04/2024	0.2	Se reordena la estructura del informe.	Ismael Rojas
02/05/2024	0.3	Se agregan la interfaz del front-end, planificación del proyecto y diagramas de casos de uso.	Bastian Mamani Ismael Rojas
05/05/2024	0.4	Se agregan los diagramas de flujo de casos de uso.	Ismael Rojas



Índice

1. Introducción	4
2. Descripción de la Empresa	5
3. Resumen del proyecto	6
3.1. Contexto	6
3.2. Problema	7
3.3. Solución	8
3.4. Objetivos	9
3.4.1. Objetivo general	9
3.4.2. Objetivos específicos	9
3.5. Restricciones	10
3.6. Entregables	11
4. Requisitos del proyecto	12
4.1. Requisitos funcionales	12
4.2. Requisitos no funcionales	13
5. Planificación del proyecto	14
5.1. Metodología	14
5.2. Herramientas	15
5.3. Carta Gantt	16
6. Diseño del proyecto	17
6.1. Arquitectura del sistema	17
6.2. Modelo de contexto	18
6.3. Diagrama de casos de uso	19
6.4. Diagramas de flujo de casos de uso	20
6.4.1. Inicio de sesión (administrador y doctor)	21
6.4.2. Registrar cuenta	22
6.4.3. Modificar cuenta	23
6.4.4. Borrar cuenta	24
6.4.5. Ingresar expedientes de pacientes	25
6.4.6. Obtener resultados de estadísticas	27
6.4.7. Comparar resultados	29
7. Conclusiones	31
8. Referencias	31
9. Anexo	33



1. Introducción

La salud mental se define como el estado de bienestar de la manera en que piensas, regulas tus sentimientos y cómo uno se comporta, esto entrega un impacto en nuestra interacción con los demás, así como en la toma de decisiones en nuestras vidas. Por tanto, es importante cuidar de ella como cuidamos nuestro cuerpo físico.

Con los avances en tecnología, especialmente la inteligencia artificial (IA) es posible agilizar y mejorar el diagnóstico de pacientes con trastornos mentales. Por tanto, se busca desarrollar una aplicación web de diagnóstico de salud mental para evaluar a pacientes con posibles problemas de depresión y ansiedad. **[1]**

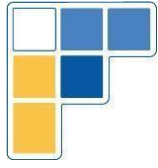


2. Descripción de la Empresa

TecnóPolis-Ai es una empresa tecnológica que se especializa en el desarrollo e implementación de soluciones de diversos tipos de problemas utilizando inteligencia artificial en campos como la agricultura, salud y entretenimiento.



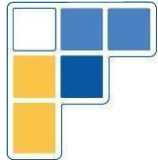
Figura 1. Logo de TecnóPolis-Ai.



3. Resumen del proyecto

3.1. Contexto

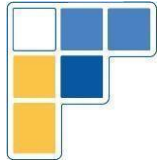
TecnóPolis-Ai es una compañía de alta tecnología centrada en crear y aplicar soluciones utilizando inteligencia artificial para abordar desafíos en áreas como agricultura, salud y entretenimiento. Dicha compañía se enfoca actualmente en usar diferentes herramientas de python para realizar un proyecto que analiza problemas de salud mental de diferentes pacientes.



3.2. Problema

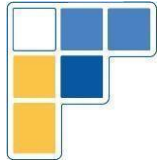
Tener problemas tales como la depresión y ansiedad son afecciones graves que pueden retorcer la manera de pensar y su comportamiento, provocando incapacidad para afrontar los problemas, actividades de la vida diaria o incluso tomar malas decisiones perjudiciales que podrían afectar a la vida permanentemente. [2]

Los psicoanalistas suelen enfrentarse a un desafío significativo relacionado con la gestión de los archivos de sus pacientes. El volumen de documentación generado en el transcurso del tratamiento puede ser abrumador, lo que dificulta la organización, el acceso eficiente y la seguridad de la información. Los archivos físicos ocupan espacio, son propensos a extravíos y requieren tiempo para su búsqueda y manejo. Además, garantizar la confidencialidad de los datos en cumplimiento con las regulaciones de privacidad puede ser un desafío adicional. Esta situación puede afectar negativamente la productividad del psicólogo y la calidad de la atención al paciente, lo que destaca la necesidad de una solución más efectiva y moderna para la gestión de archivos.



3.3. Solución

Contar con una sistema de interfaz web que integre el uso de inteligencia artificial para proporcionar análisis de los estados de ánimo de los pacientes, esto hará que se mejore la precisión del diagnóstico identificando ciertas palabras y tonos que podrían apuntar a un trastorno en el paciente y como durante en la sesión ha cambiado al pasar el tiempo. Además, permitirá un acceso más fácil a la atención médica en áreas rurales, reducirá el tiempo de espera para identificar problemas de salud mental y disminuirá los costos asociados a largo plazo.



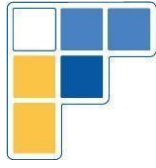
3.4. Objetivos

3.4.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación web que reciba audios ya sea pre-grabados o grabados en vivo, los cuales a través de herramientas de IA entregará un diagnóstico de salud mental sobre el paciente según el audio entregado.

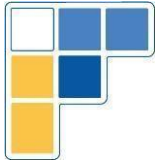
3.4.2. Objetivos específicos

1. Normalizar los audios que recibirá la aplicación para su mejor manejo.
2. Desarrollar en lenguaje python, un transcriptor de audio para realizar el diagnóstico.
3. Desarrollar en lenguaje python, código el cual recibirá el texto obtenido y realizar diagnóstico usando inteligencia artificial.
4. Entrenar modelo de análisis de sentimientos para identificar.



3.5. Restricciones

1. El proyecto será ejecutado en un periodo de 3 meses.
2. El sistema será desarrollado utilizando PythonAnywhere, con lenguaje y librerías Python versión 3.10.
3. Los usuarios pertenecen a la empresa TecnóPolis.Ai.
4. Se usará la API whisper de OpenAI para realizar transcripción de audio a texto.



3.6. Entregables

1. Bitácoras semanales.
2. Documento de Requerimientos firmado por el cliente.
3. Informe de Avance 1.
4. Informe de Avance 2.
5. Informe de Avance 3.
6. Informe Final.
7. Manual de usuario.
8. Producto final.



4. Requisitos del proyecto

4.1. Requisitos funcionales

Tabla 1. Requisitos funcionales

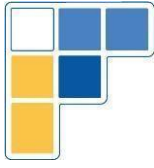
ID	Definición
RF1	El sistema debe permitir el inicio de sesión por parte del administrador.
RF2	El sistema debe permitir el registro de los pacientes.
RF3	El sistema debe permitir el ingreso de datos, añadir expedientes de pacientes por sesión solicitada.
RF4	El sistema debe permitir almacenar, registrar, modificar información por parte del psicólogo/psiquiatra.
RF5	El sistema debe permitir el inicio de sesión por parte del psicólogo/psiquiatra.
RF6	El sistema debe permitir la subida de audios.
RF7	El sistema debe realizar la conversión audio a texto.
RF8	El sistema debe identificar palabras y frases claves depresivas encontradas en el audio.
RF9	El sistema debe desarrollar y obtener el resultado de la emoción presente en sesión, gráfica de frecuencia, nube de palabras y frases.



4.2. Requisitos no funcionales

Tabla 2. Requisitos no funcionales

ID	Definición
RnF1	El sistema debe tener la opción de borrar al paciente.
RnF2	El sistema debe tener la opción de borrar psicólogo por parte del administrador.
RnF3	El sistema debe imprimir resultados del paciente.
RnF4	El sistema debe diferenciar e identificar el tono del audio para ver sentimientos.
RnF5	El sistema debe entregar estadísticas de las palabras de sentimientos.
RnF6	El sistema debe comparar reportes de audio en frases.
RnF7	El sistema debe ser implementado como plataforma web hecho en python (versión 3.10) con el servicio alojamiento web PythonAnywhere.



5. Planificación del proyecto

5.1. Metodología

Scrum framework

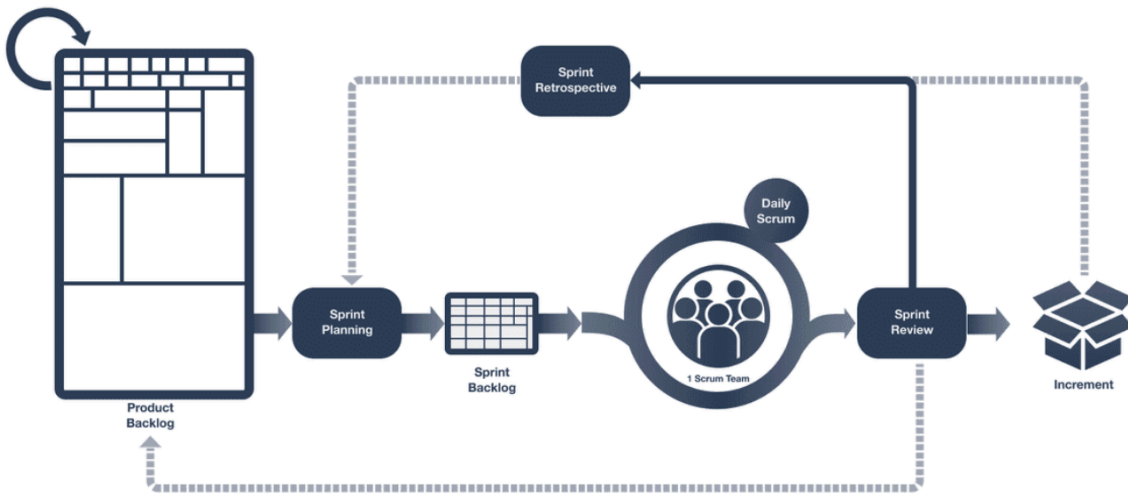


Figura 2. Metodología marco de trabajo SCRUM

El enfoque usado en el proyecto se basa en SCRUM, una metodología ágil y constante entre el equipo de desarrollo y el cliente. Esto nos permite crear prototipos tempranos y reducir los riesgos de malentendidos en los requisitos del cliente. Se implementó SCRUM mediante reuniones semanales (presencial u online) donde revisamos las tareas completadas y pendientes, se planifican las actividades para la próxima semana y se adapta el proyecto según sea necesario para alcanzar diferentes avances.



5.2. Herramientas

Tabla 3. Herramientas usadas

Nombre	Función
Flask	Flask es un framework minimalista escrito en Python que permite crear aplicaciones web rápidamente y con un mínimo número de líneas de código.
PythonAnywhere	PythonAnywhere es un entorno de desarrollo integrado en línea y un servicio de alojamiento web basado en el lenguaje de programación Python.
Visual Studio Code	Es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft. Tiene una buena integración con Git, cuenta con soporte para depuración de código, y dispone de un sinnúmero de extensiones, que da la posibilidad de escribir y ejecutar código en cualquier lenguaje de programación.
Whisper	Whisper es un modelo de aprendizaje automático para el reconocimiento y la transcripción de voz, creado por OpenAI.
MySQL	MySQL es un sistema de bases de datos de Oracle que se utiliza en todo el mundo para gestionar bases de datos.
Redmine	Es una herramienta utilizada en el curso de proyecto para gestionar los proyectos de los estudiantes, permite a los usuarios organizar sus proyectos y además realizar seguimiento de otros.



5.3. Carta Gantt

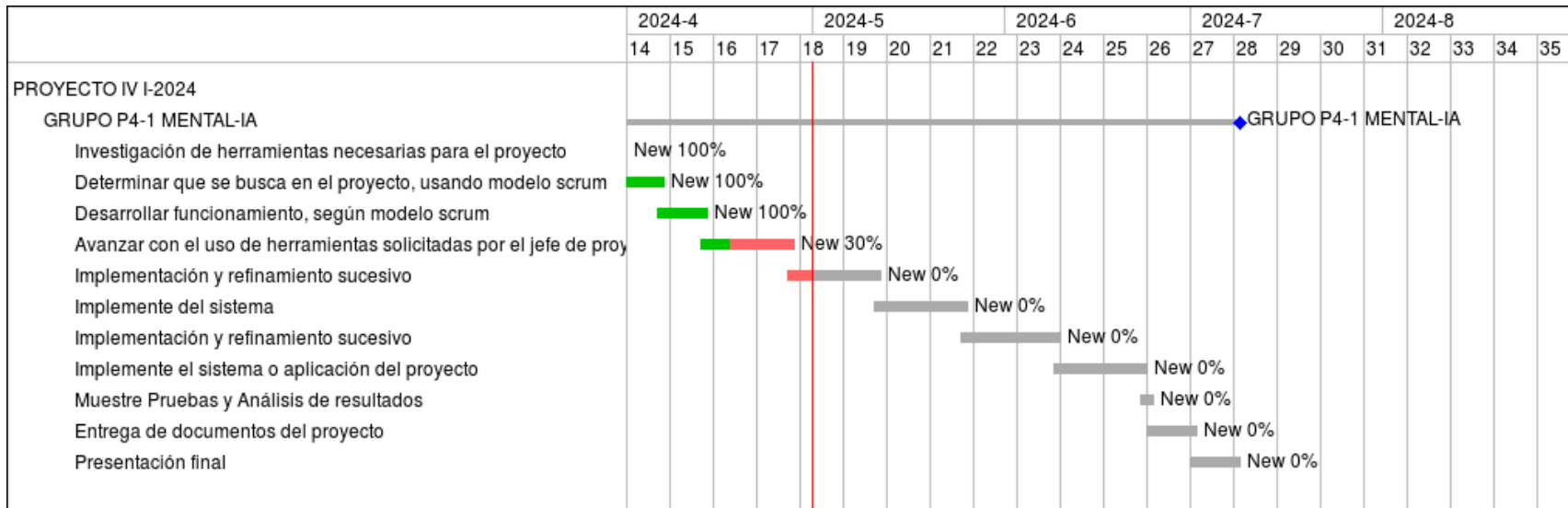
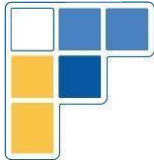


Figura 3. Carta Gantt



6. Diseño del proyecto

6.1. Arquitectura del sistema

Esta arquitectura se compone de tres capas principales: la capa de presentación (frontend) que muestra el proyecto en una aplicación web, la capa de lógica de negocio (backend) que guarda los servicios automatizados del proyecto y la capa de datos (base de datos) donde se guarda la información que se usa en la aplicación web. Cada capa desempeña un papel crucial en la funcionalidad general del sistema y permite una separación clara de responsabilidades.

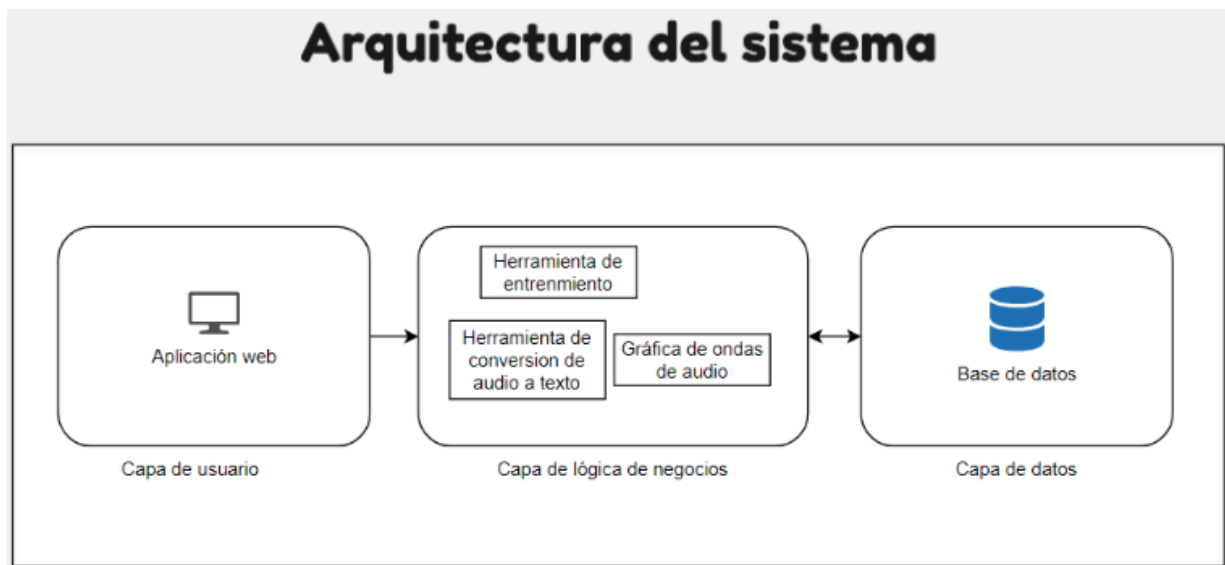


Figura 4. Arquitectura propuesta del sistema solución.



6.2. Modelo de contexto

A continuación en la siguiente figura se muestra el modelo de contexto del Sistema de Mental-IA, donde ambos usuarios interactúan con la interfaz de PythonAnywhere, estas interacciones son procesadas en el sistema que a su vez utiliza un gestor de base de datos para procesar la inteligencia artificial y llevar a cabo los procesos solicitados, tales como análisis de emociones, detección de emociones y conversión de voz a texto.

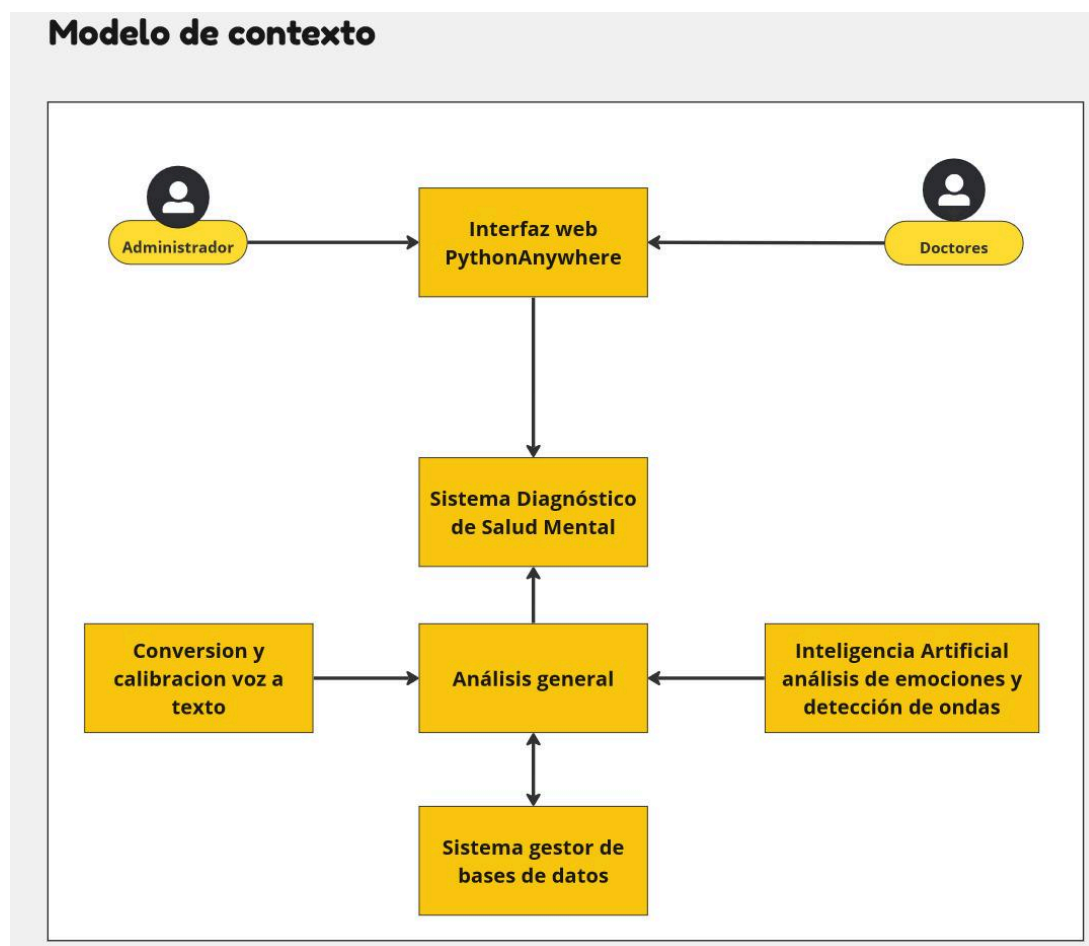
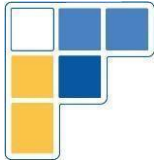


Figura 5. Modelo de contexto.



6.3. Diagrama de casos de uso

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema que cuenta con dos usuarios: un administrador las cuales pueden gestionar a los doctores, y el doctor las cuales pueden gestionar pacientes, analizar audios, analizar texto y comparar audios.

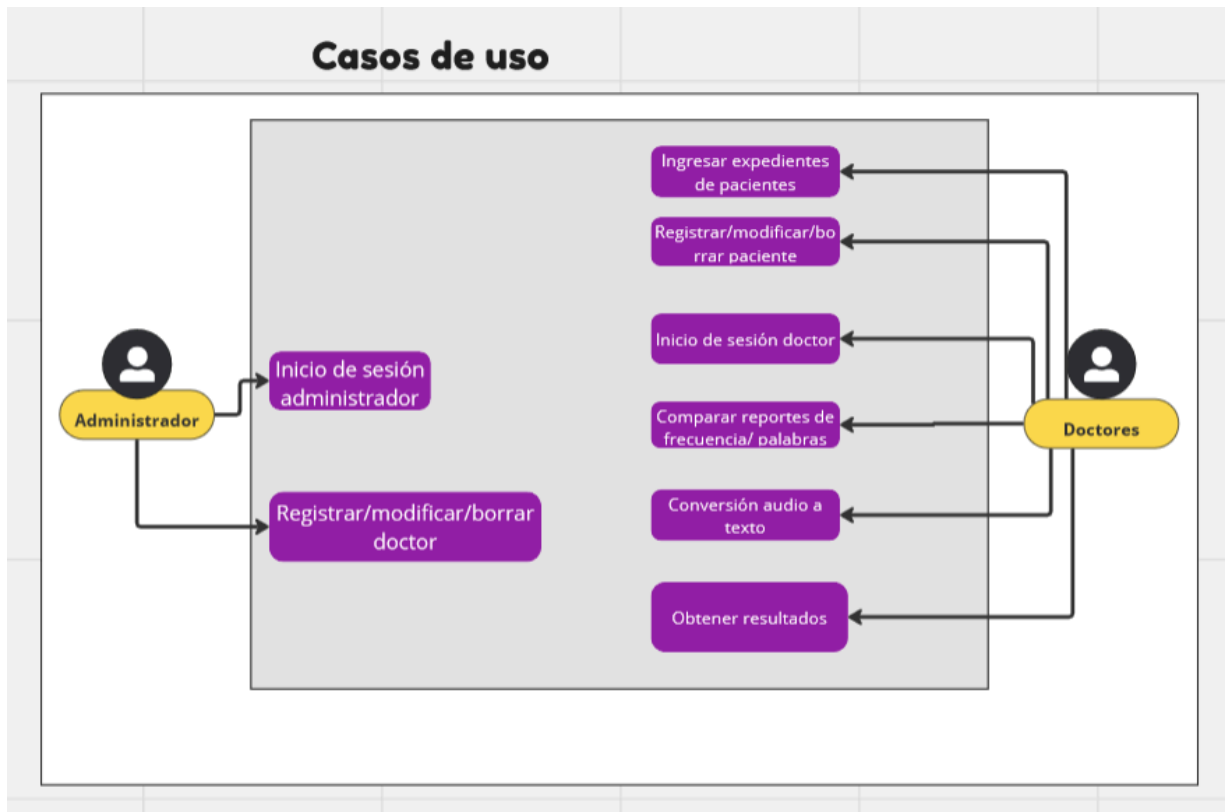


Figura 6. Diagrama de casos de uso del sistema.



6.4. Diagramas de flujo de casos de uso

A continuación se muestran los flujos de casos de uso. Estos diagramas no son finales, pero su estado actual sirve para demostrar el funcionamiento del sistema. El inicio de sesión representa tanto al administrador como al doctor, y en cuanto al registro, modificación y eliminación, aplica tanto para los doctores como para los pacientes



6.4.1. Inicio de sesión (administrador y doctor)

Como se puede observar en la figura 7. Se inicia la sesión a través de los datos de usuario, en caso de coincidir con un usuario registrado se permite el acceso a la sesión de usuario, en caso contrario, se menciona que los datos no coinciden y se permite el reintegro de datos de sesión.

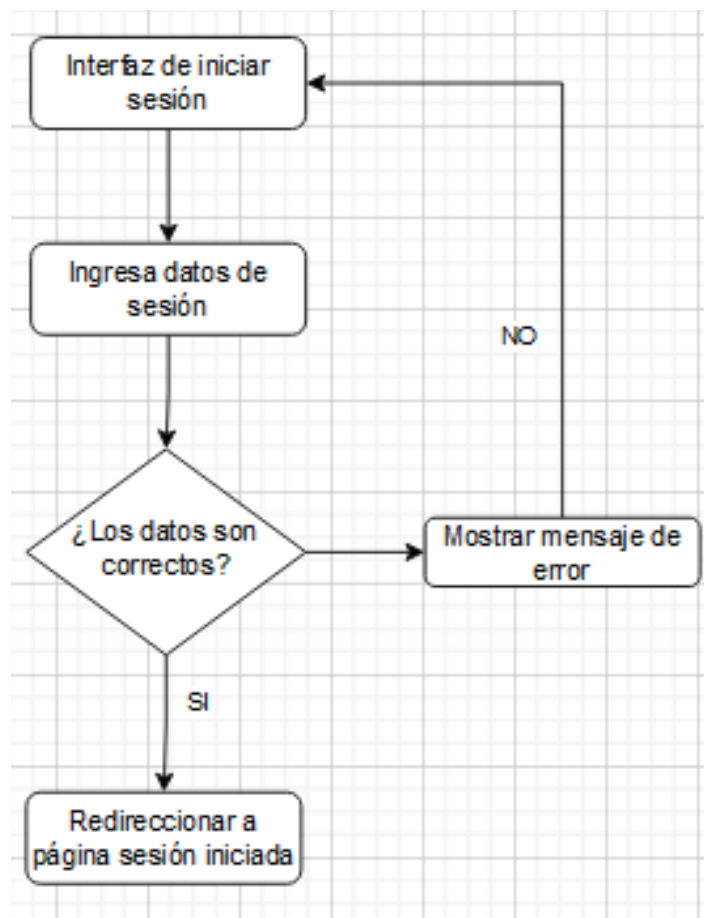


Figura 7. Diagrama del caso de uso inicio de sesión.



6.4.2. Registrar cuenta

Como se puede observar en la figura 8. La opción de registrar usuario se encuentra en la misma interfaz de inicio de sesión, luego de ingresar los datos, se usa el rut y el correo electrónico para saber si el usuario está previamente registrado, en caso de ser nuevos se notifica el registro exitoso y se guarda la nueva cuenta en la aplicación

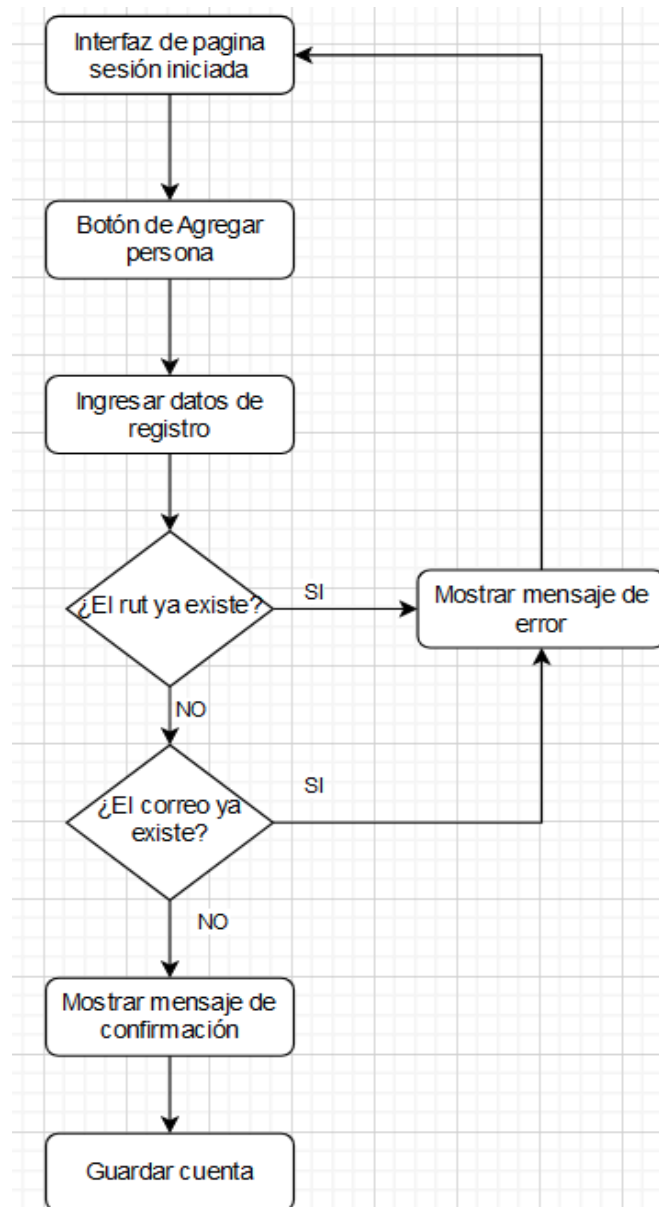
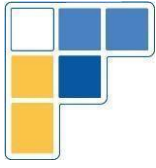


Figura 8. Diagrama del caso de uso registrar cuenta



6.4.3. Modificar cuenta

Como se puede observar en la figura 9. Para editar los datos de un usuario, se debe ingresar su sesión y presionar el botón de Modificar. En caso de cambiar el correo electrónico o rut por uno existente se cancela la operación, en caso contrario se notifica el cambio exitoso y se guardan los cambios.

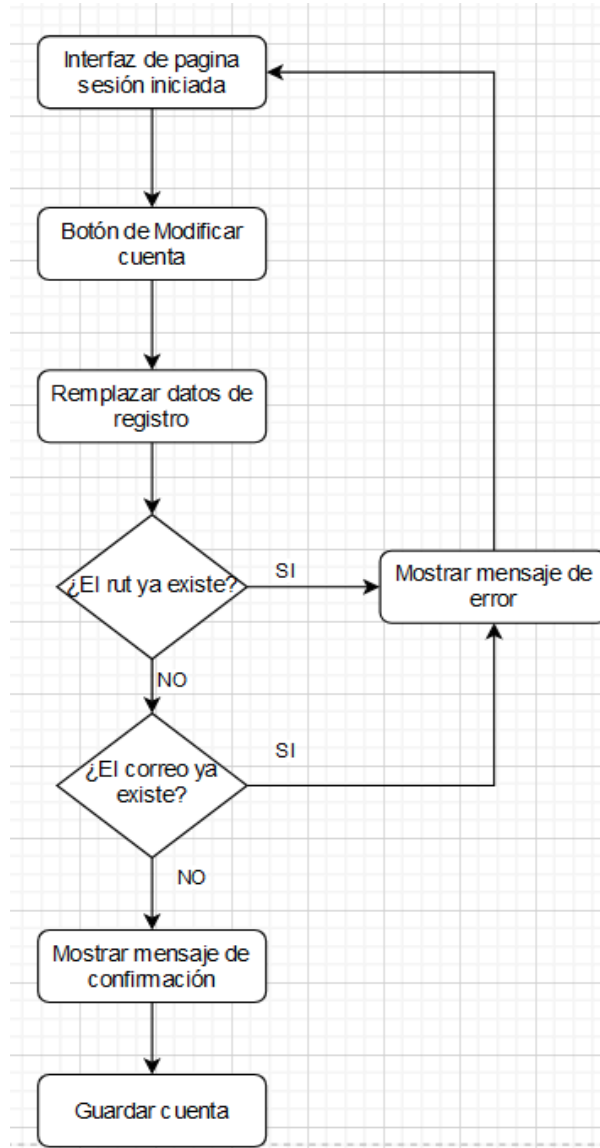
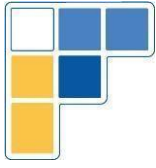


Figura 9. Diagrama del caso de uso modificar cuenta



6.4.4. Borrar cuenta

Como se puede observar en la figura 10. Para borrar la cuenta se debe ingresar a la sesión y presionar el botón de Borrar. Aparece un mensaje de confirmación, en caso de confirmar se borra la cuenta.

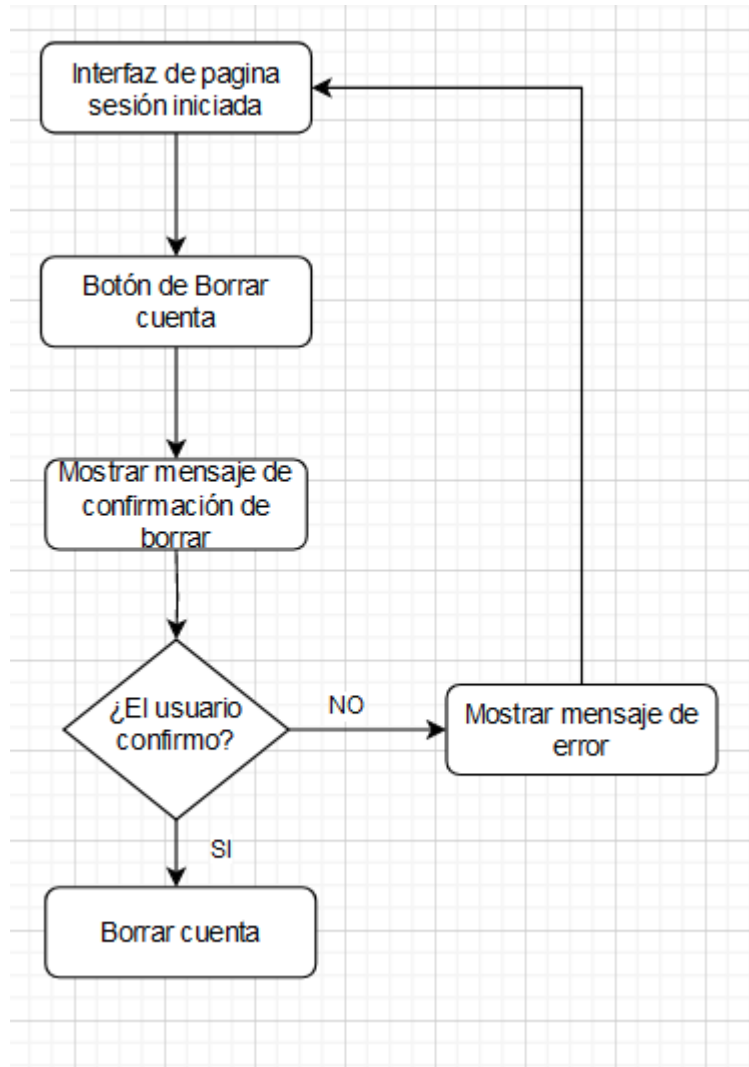


Figura 10. Diagrama del caso de uso borrar cuenta



6.4.5. Ingresar expedientes de pacientes

La página de expediente, como se detalla en la Figura 11. Permite el ingreso y guardado de audios en 2 formatos MP3 o WAV, se ingresa el archivo con un nombre fijo rut+fecha+frecuencia, luego de guardar el audio, se hace de forma automática, la conversión a ondas y la conversión de audio a texto. Se guarda la conversión junto al expediente.

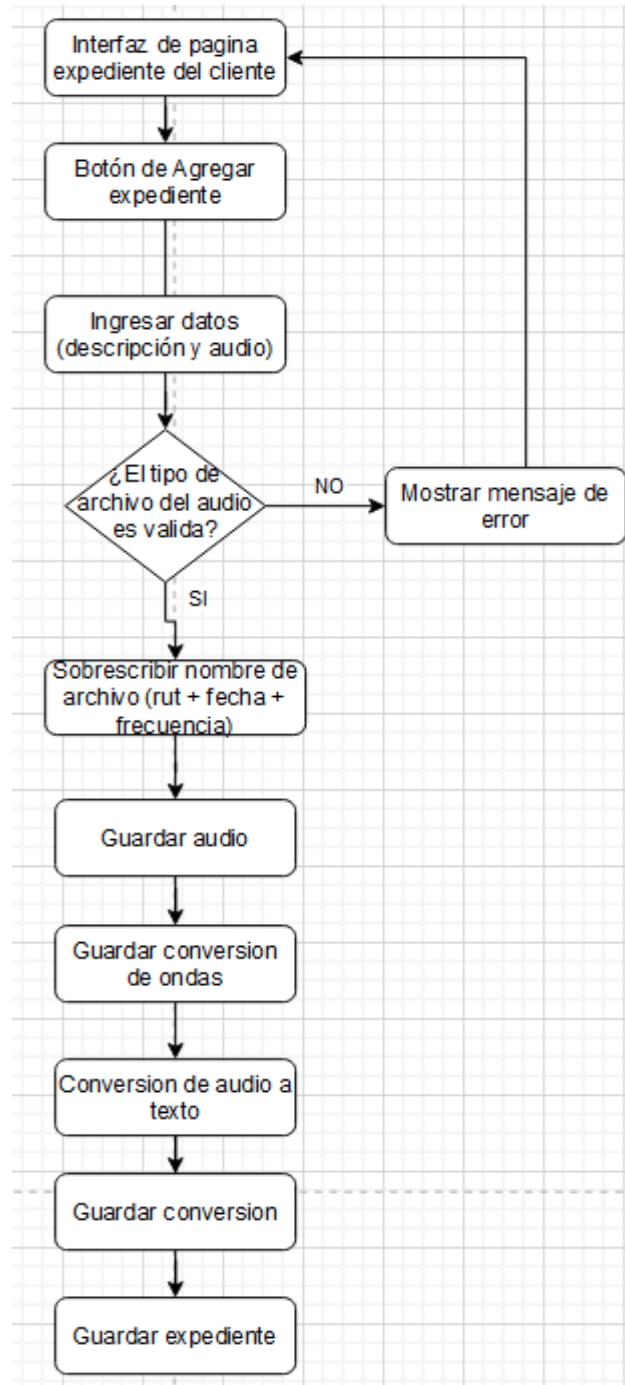
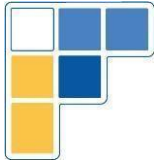


Figura 11. Diagrama del caso de uso ingresar expedientes de pacientes



6.4.6. Obtener resultados de estadísticas

La página de expediente del cliente, como se detalla en la Figura 12. Muestra resultados del análisis de un audio, a través del botón Mostrar, se ve una nube de palabras junto a una lista de palabras más repetidas, una nube de frases junto a una lista de frases más repetidas, la conversión de ondas del audio, la descripción del diagnóstico y opciones para descargar el resultado de estadística o descargar el texto plano del audio.

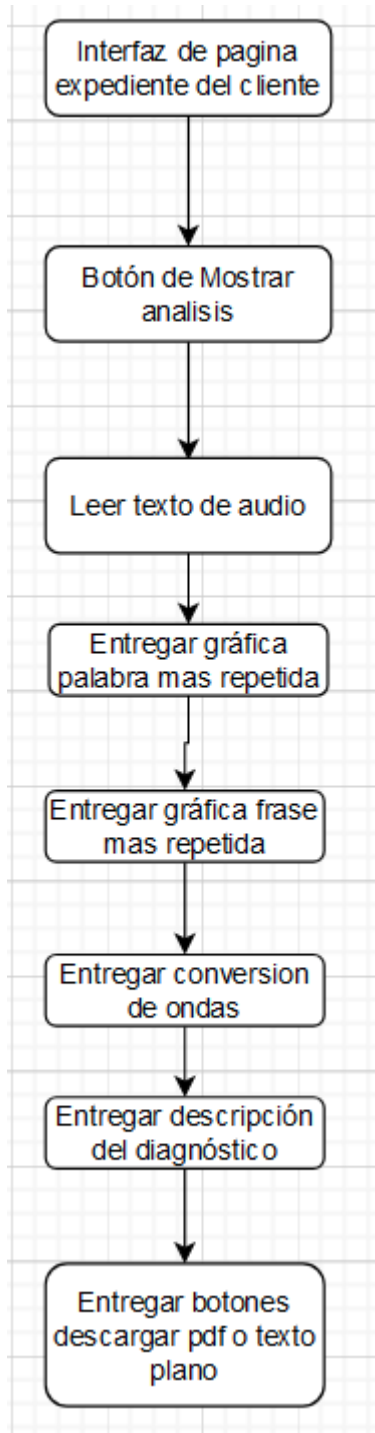
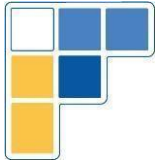


Figura 12. Diagrama del caso de uso obtener resultados de estadísticas



6.4.7. Comparar resultados

La página de comparar resultados, como se detalla en la Figura 13. Se entrega una gráfica de palabras más repetidas más un listado de frecuencia, se muestra una gráfica de frases más un listado de frecuencia, una descripción general de los diagnósticos y la opción de descargar los datos obtenidos en PDF. Lo anterior se obtiene de las últimas 10 sesiones o de las últimas 5 sesiones.

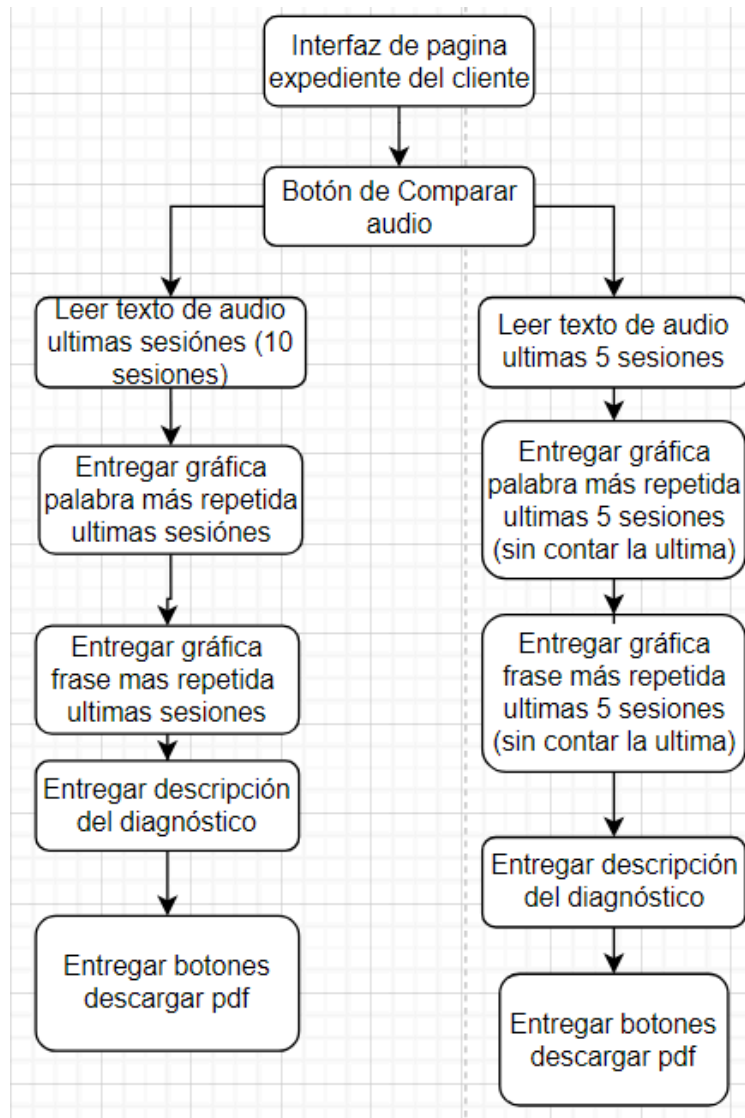
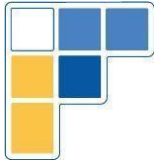


Figura 13. Diagrama del caso de uso comparar resultados



7. Conclusiones

La creación de la aplicación Mental-IA es un paso importante para mejorar el cuidado de la salud mental. Al combinar la inteligencia artificial con una interfaz web fácil de usar, esta herramienta puede ayudar a los doctores y tratar problemas como la depresión y la ansiedad de manera más eficiente.

Cabe mencionar que el desarrollo del proyecto se hizo de manera ágil y organizada utilizando la metodología SCRUM. Esto ha permitido el desarrollo de una solución que beneficia tanto a pacientes como a profesionales de la salud mental, simplificando el proceso de diagnóstico y seguimiento.

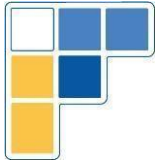
Finalmente denotar que el proyecto a pesar de parecer simple, se tiende a complicar al momento de trabajar hacia el idioma español tomando en cuenta que las herramientas de reconocimiento y análisis se hicieron para el idioma inglés. Sin embargo gracias al avance que se hace constantemente se espera poder lograr el objetivo de desarrollar la aplicación en el tiempo establecido, gracias al apoyo continuo del profesor Sergio Valenzuela C y al profesor Diego Aracena P..



8. Referencias

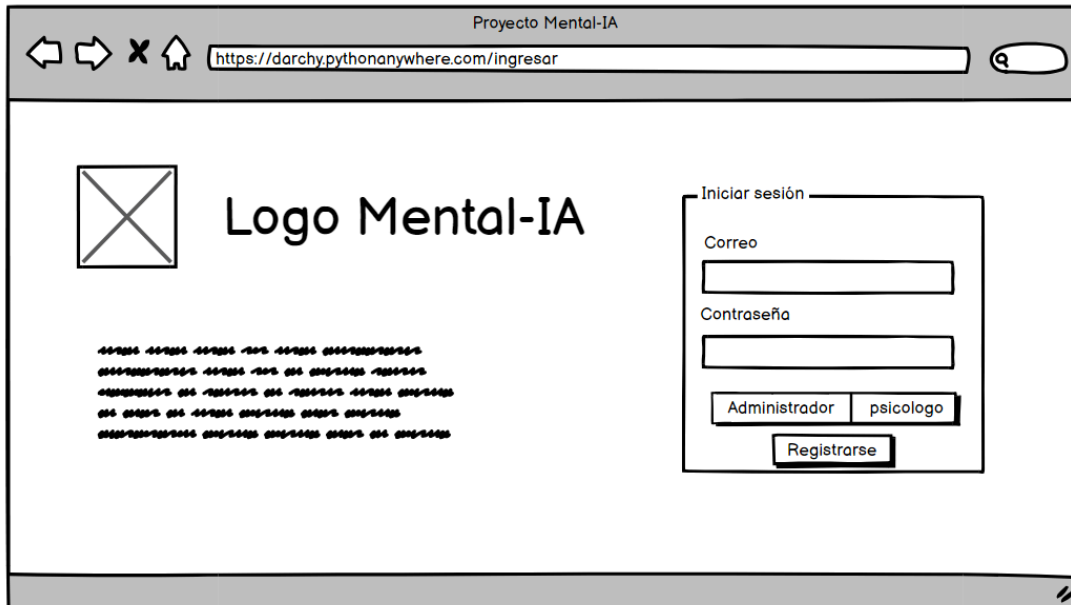
[1] Salud mental: qué es normal y qué no. (2021, 14 diciembre). Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/es/healthy-lifestyle/adult-health/in-depth/mental-health/art-20044098>

[2] Teletón. (2023, 29 septiembre). La importancia de la salud mental. Teletón México. <https://teleton.org/la-importancia-de-la-salud-mental/#:~:text=La%20salud%20mental%20tiene%20un,cuidamos%20de%20nuestro%20cuerpo%20f%C3%ADsico.>

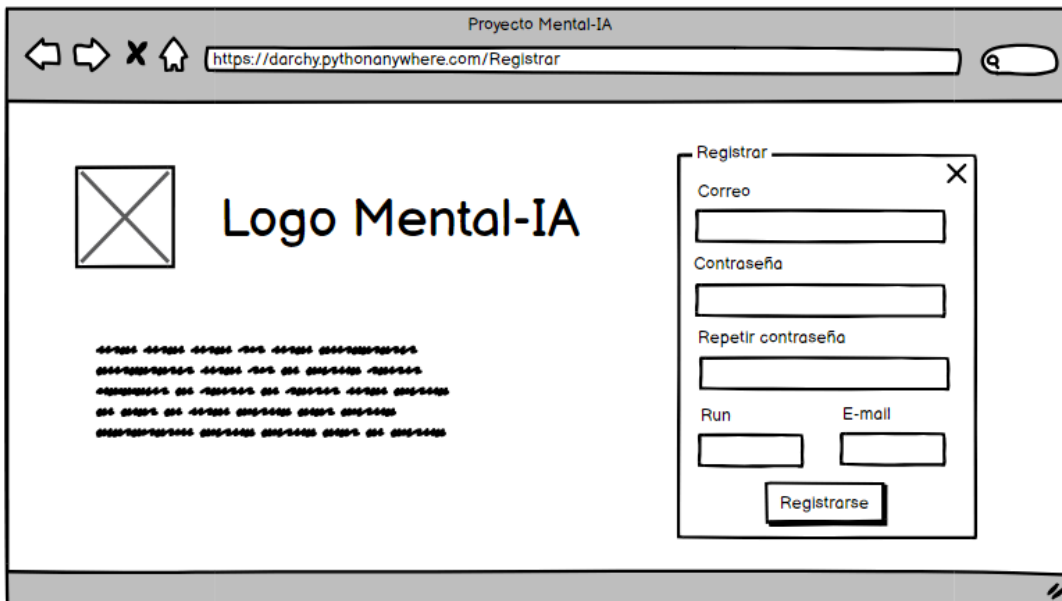


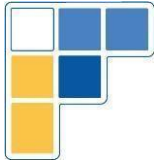
9. Anexo

Balsamiq, inicio de sesión

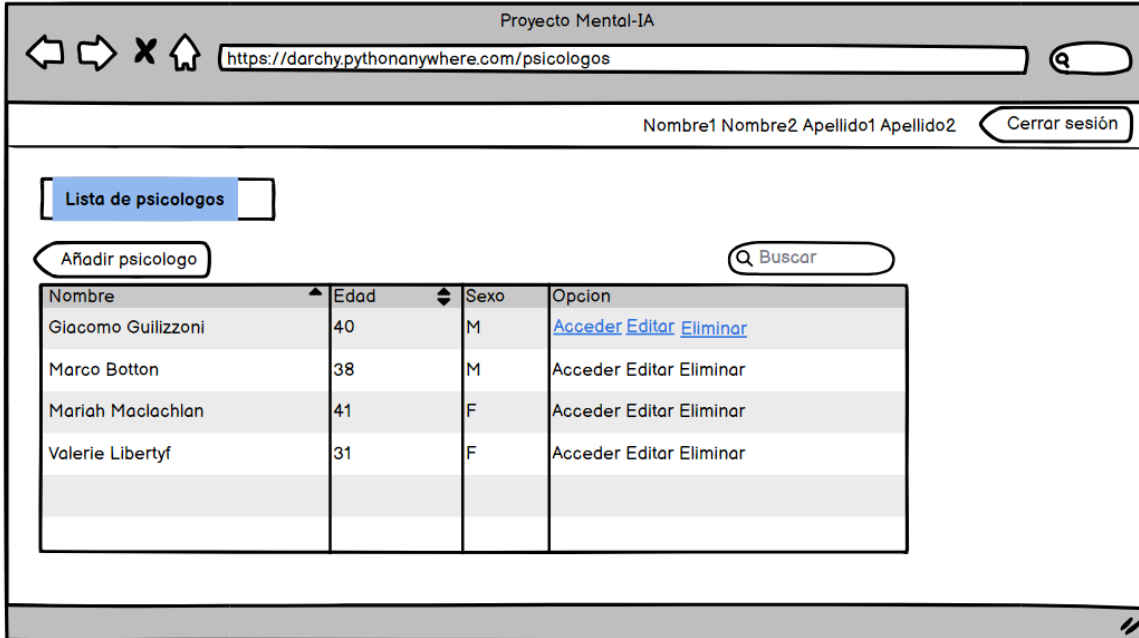


Balsamiq, registro de administrador

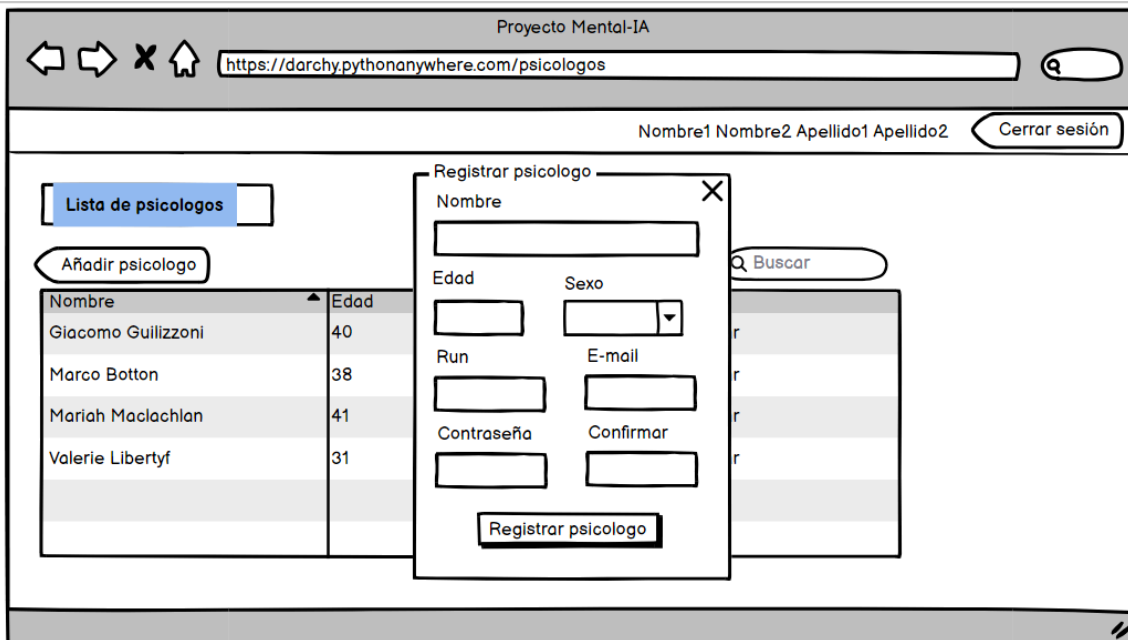


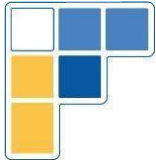


Balsamiq, sesión de administrador, ver doctores

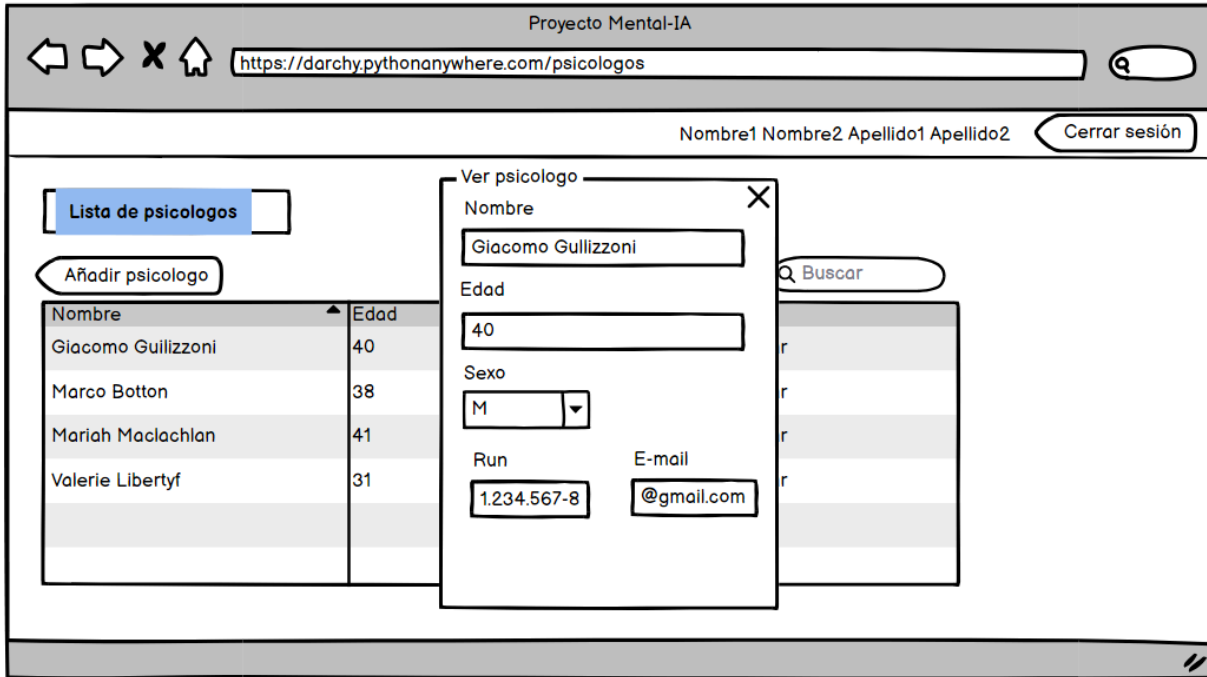


Balsamiq, sesión de administrador, añadir doctor

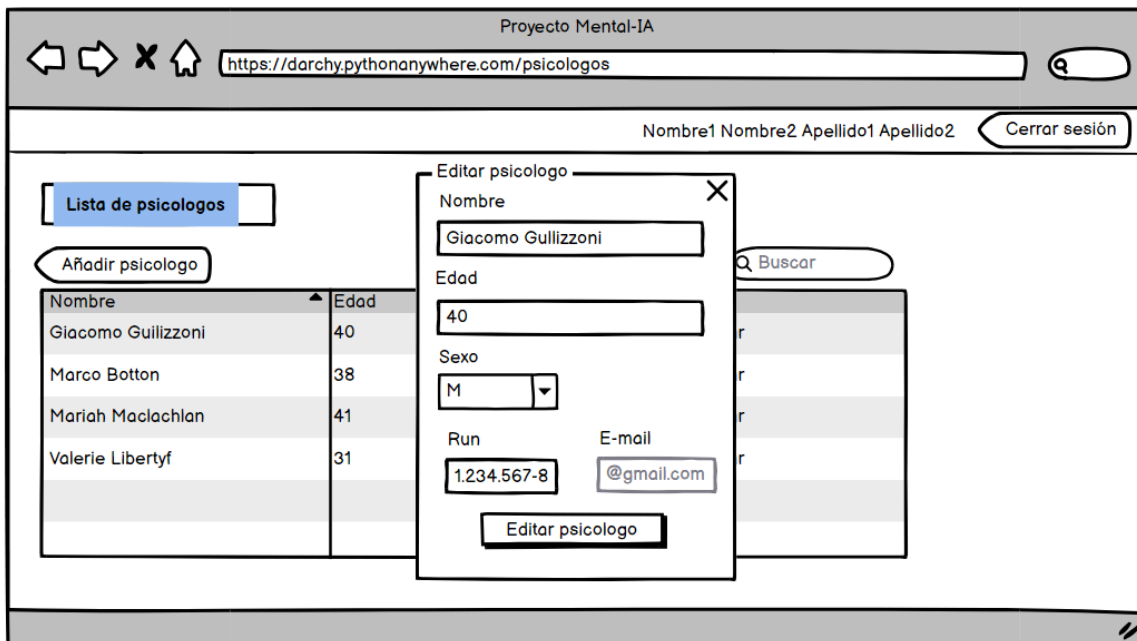


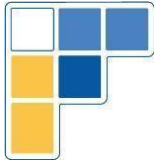


Balsamiq, sesión de administrador, ver doctor

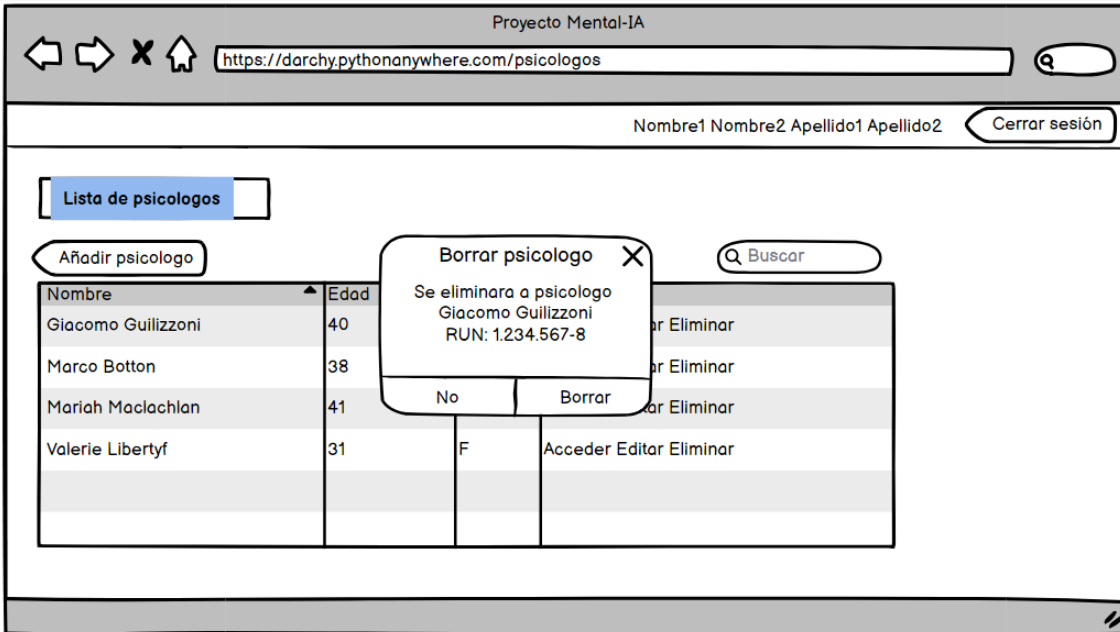


Balsamiq, sesión de administrador, editar doctor

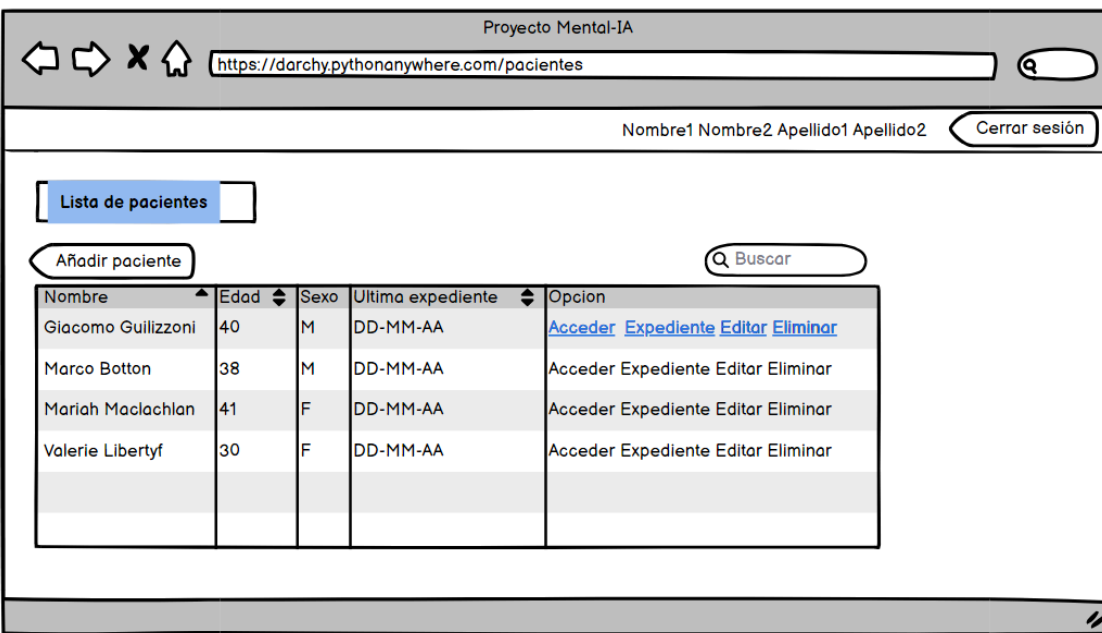


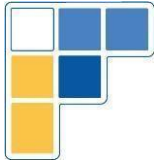


Balsamiq, sesión de administrador, eliminar doctor

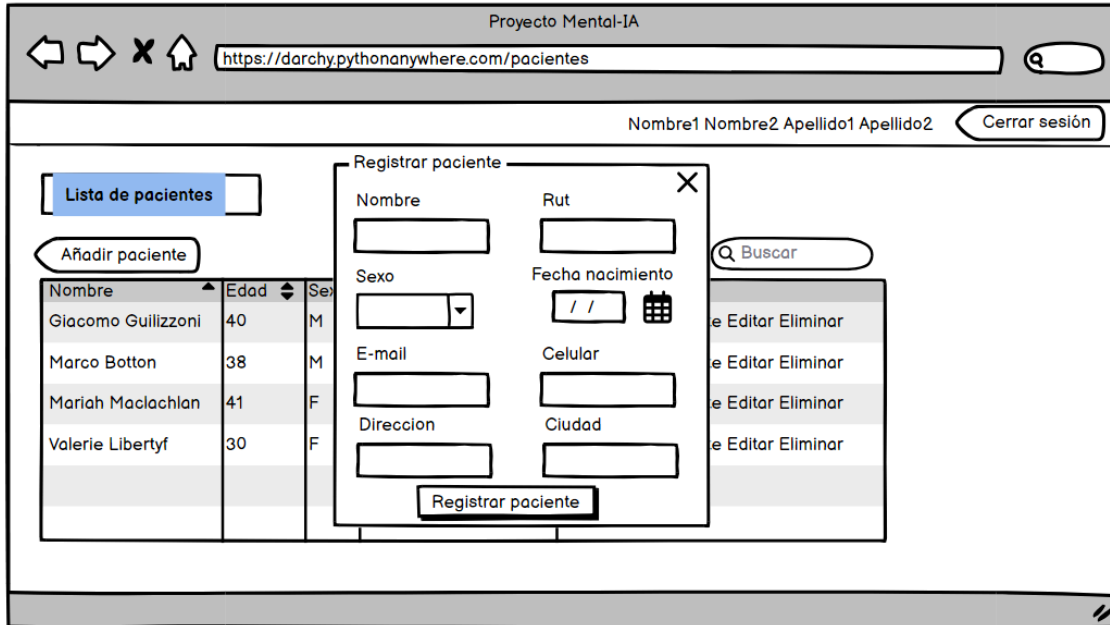


Balsamiq, sesión de doctor, ver pacientes

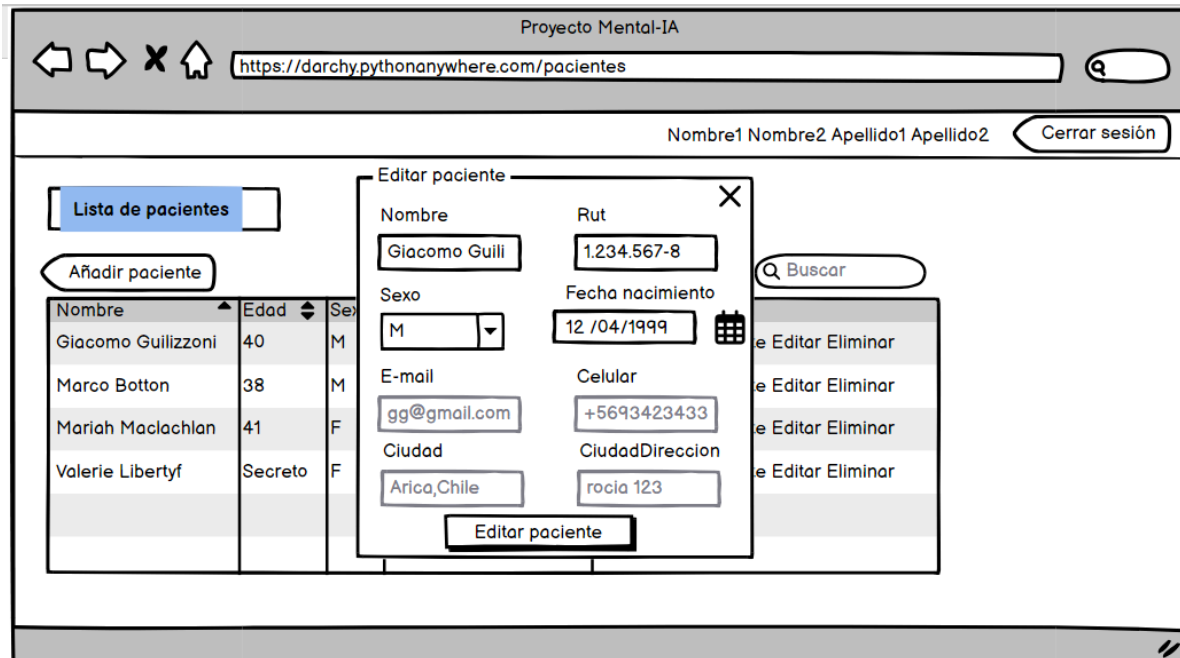


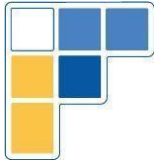


Balsamiq, sesión de doctor, añadir paciente

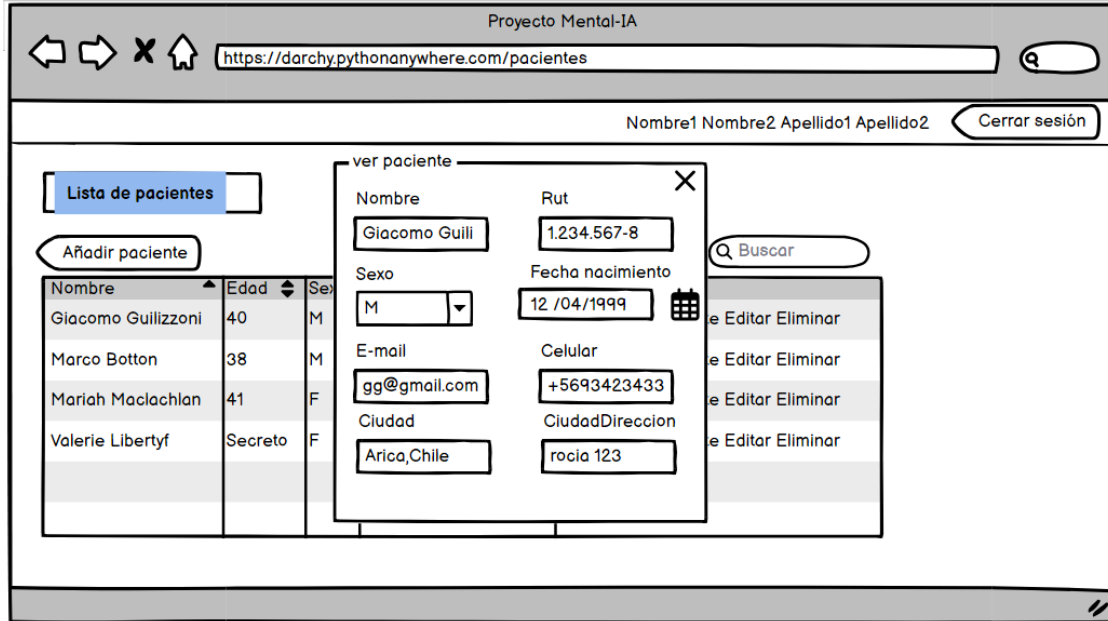


Balsamiq, sesión de doctor, editar paciente

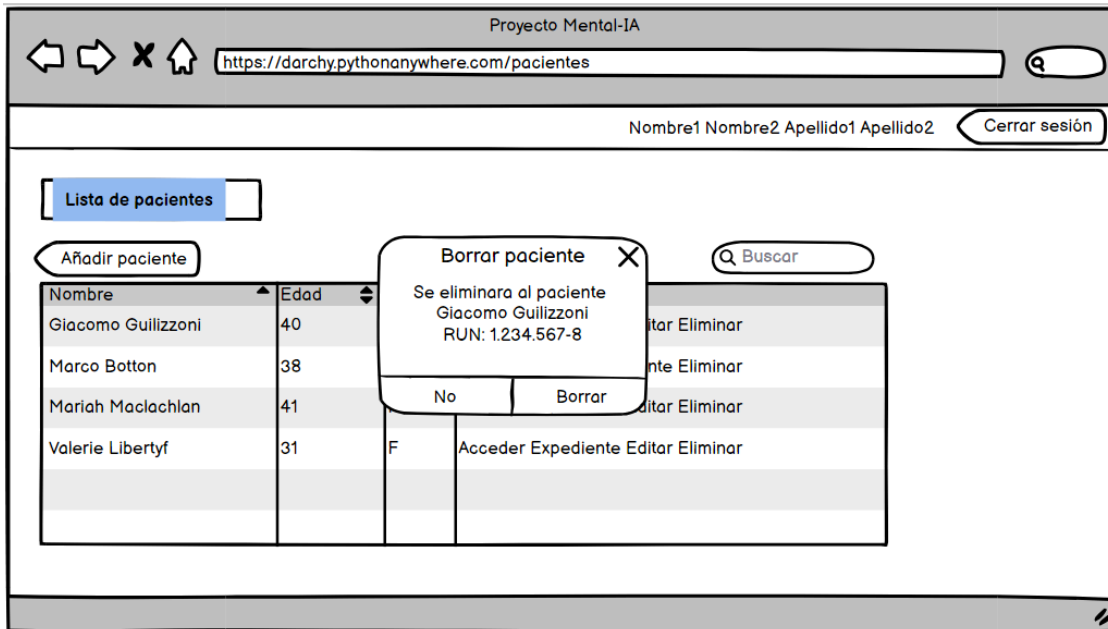


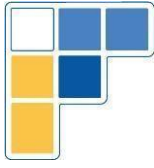


Balsamiq, sesión de doctor, ver datos de paciente

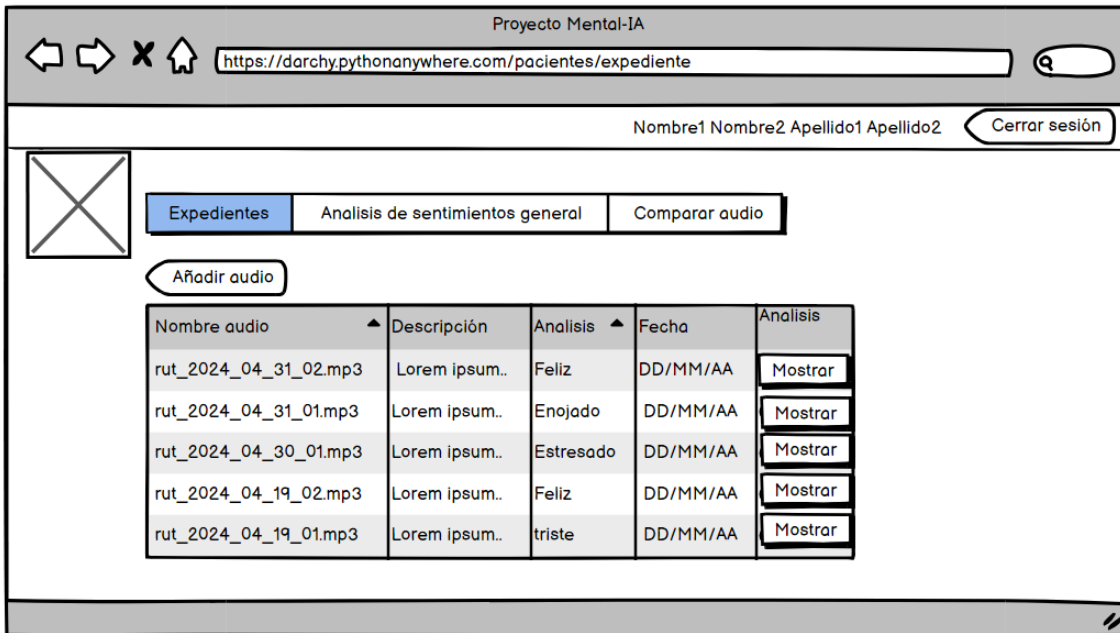


Balsamiq, sesión de doctor, borrar paciente

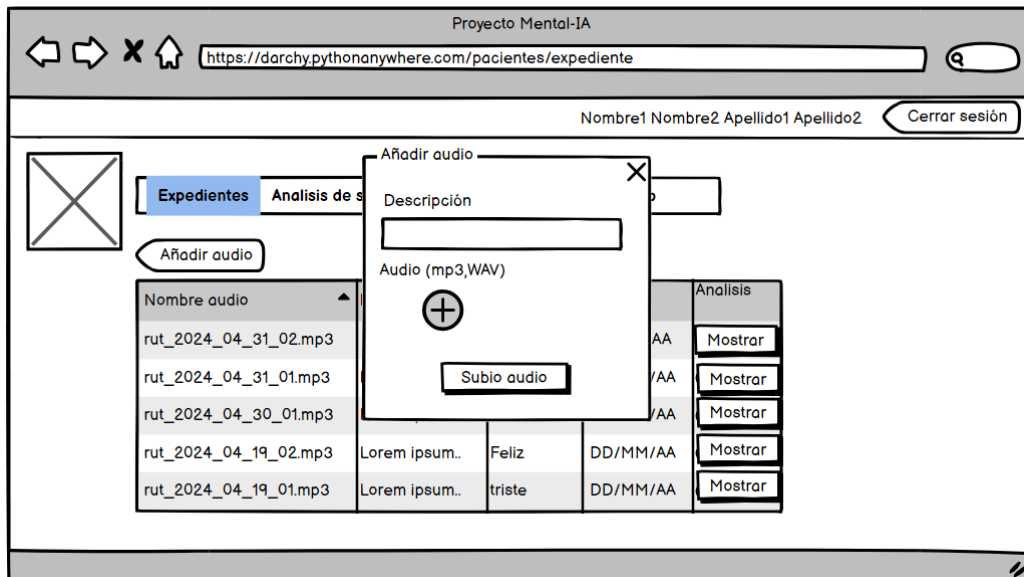


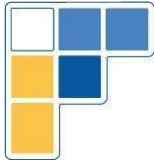


Balsamiq, sesión de doctor, expedientes de paciente

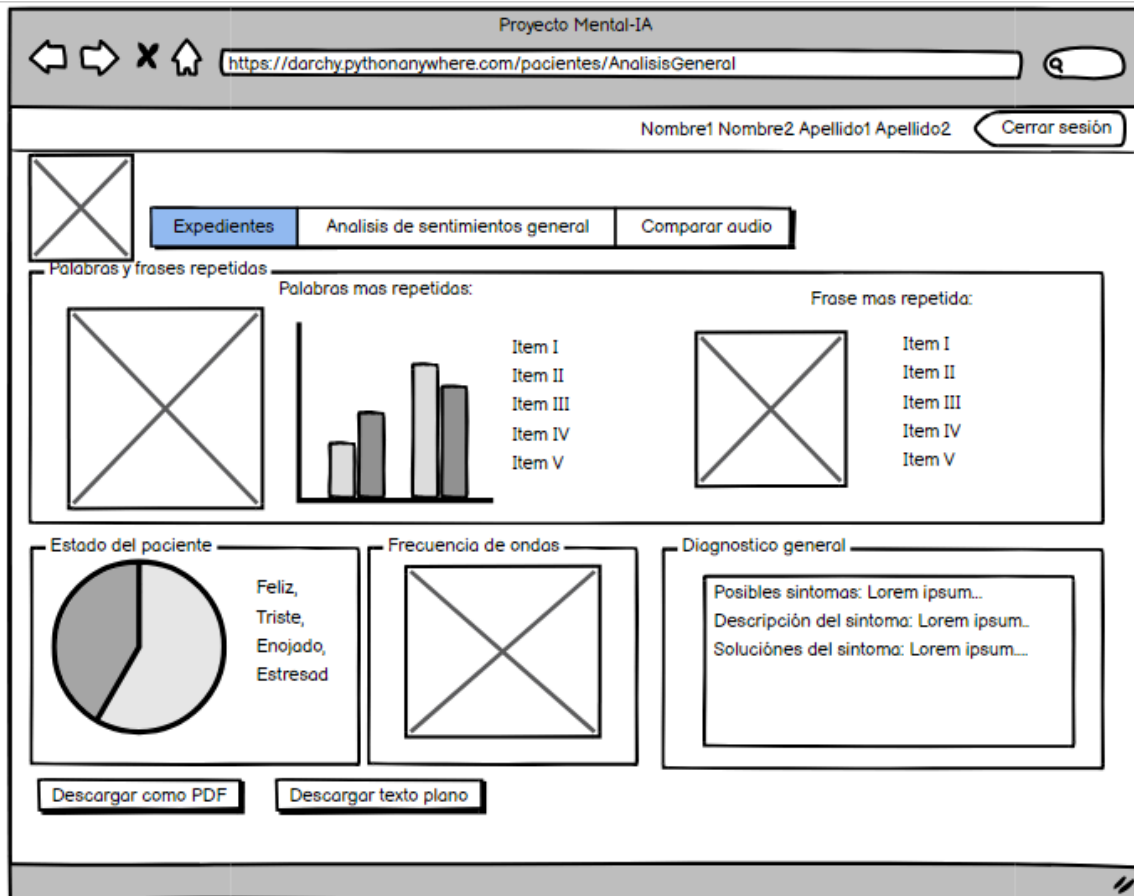


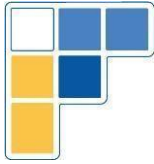
Balsamiq, sesión de doctor, expedientes de paciente, subir audio





Balsamiq, sesión de doctor, expedientes de paciente, análisis de 1 audio





Balsamiq, sesión de doctor, expedientes de paciente, análisis de varios audios

