



Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Cómputo



Prototipo de sistema de envío y seguimiento de alertas ante la detección de anomalías en la frecuencia cardíaca o saturación de oxígeno en la sangre

Trabajo terminal 2020-B065

Presentan:

Barriga Vargas Martín Eduardo
Ramírez Vives Jose Manuel
Salinas Nuñez Jaime Alejandro

Directores:

Rivera de la Rosa Mónica
Rueda Meléndez José Marco Antonio

Índice

1. Problemática
2. Solución propuesta
3. Objetivos
4. Diseño de la solución
5. Avances
6. Trabajo a futuro

Problemática

En México, la principal causa de muerte se debe a problemas cardiovasculares, ocupando un 20.85% del total de causas de muerte registradas en México, donde el evento detonante es un paro cardíaco o un infarto.

Aproximadamente un 80% de los ataques cardíacos ocurren en el hogar, alrededor del 10% de los afectados llegan a sobrevivir, y más de la mitad de ellos quedan con daño cerebral permanente. Esto convierte al paro cardíaco en un gran problema tanto económico como de salud pública.

El daño en algún órgano deriva de una hipoxia, que es la falta de oxígeno suficiente para el órgano en cuestión, esto puede ocurrir debido a un paro cardíaco, asfixia, ahogamiento, inhalar humo, o incluso por alguna enfermedad respiratoria, como el COVID-19 actualmente.

La atención médica o reanimación cardiopulmonar (RCP) proporcionada lo más pronto posible puede ser crucial para reducir daños, es por esto que la supervivencia a uno de estos eventos dependerá principalmente de si hay un reconocimiento inmediato del suceso.

Solución propuesta

Con el fin de brindar la posibilidad de una atención médica mas rapida a un usuario afectado por los eventos antes descritos y aumentar las probabilidades de sobrevivir a estos, se propone la **creación de un sistema de envío de alertas al detectar anomalías en la frecuencia cardíaca o niveles bajos de saturación de oxígeno en la sangre que constará de un circuito electrónico, una aplicación web y móvil, haciendo uso de una base de datos y un servicio en la nube.**

Objetivos

General:

Desarrollar un sistema de envío y seguimiento de alertas que aumente las probabilidades de un pronto auxilio ante una emergencia cardiaca o niveles anormales de oxígeno en la sangre.

Específicos:

- Hacer la detección y el envío constante de la frecuencia cardiaca y nivel de saturación de oxígeno en la sangre a un teléfono móvil android
- Permitir la edición de información de usuario y envío/recepción de mensajes de alerta a contactos y usuarios cercanos al detectar una anomalía en la frecuencia cardiaca, niveles bajos de saturación de oxígeno en la sangre o petición de envío de alerta manual.
- Guardar y mostrar gráfica de electrocardiogramas del usuario.
- Llevar un seguimiento en tiempo real del estado de una emergencia.
- Almacenar en la nube la información de usuario y los datos medidos.

Diseño de la solución

Arquitectura del sistema

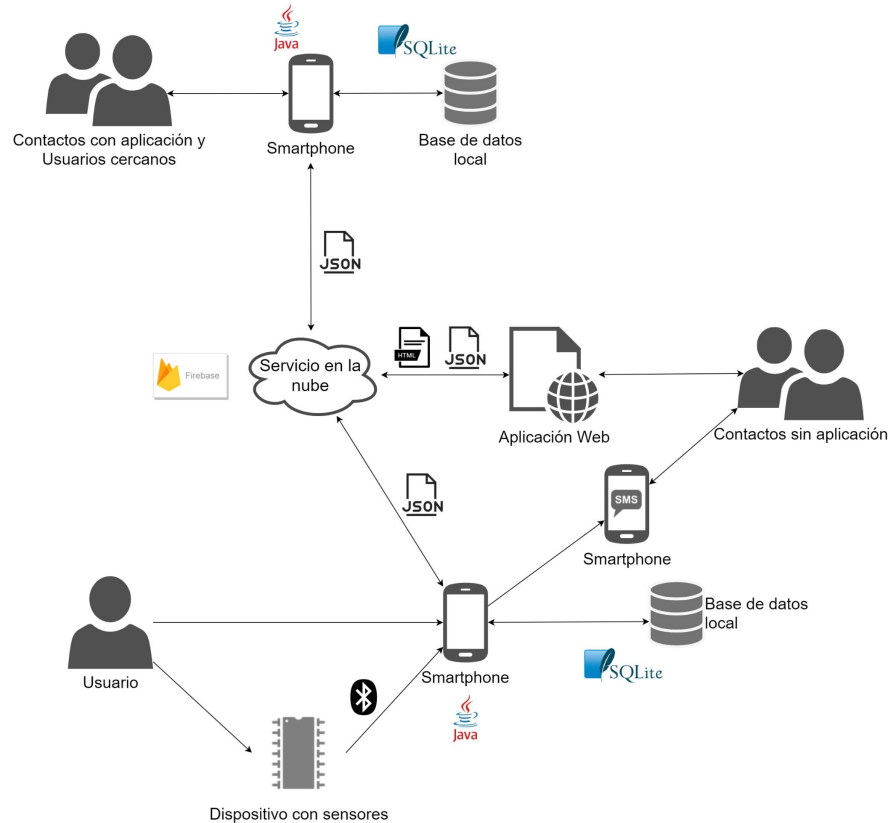
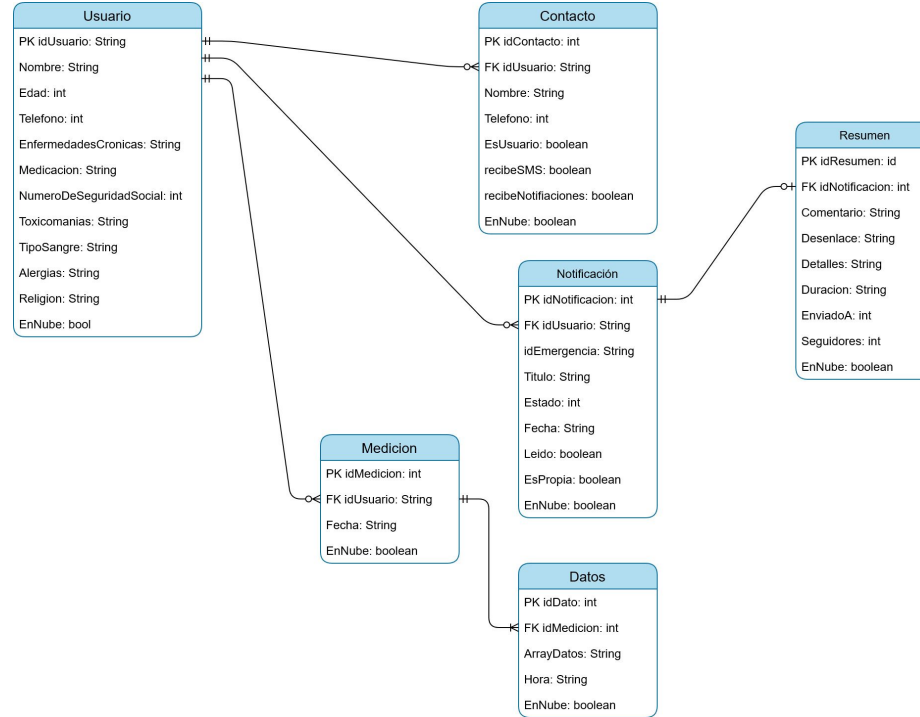


Diagrama de casos de uso



Base de datos local



Base de datos en la nube

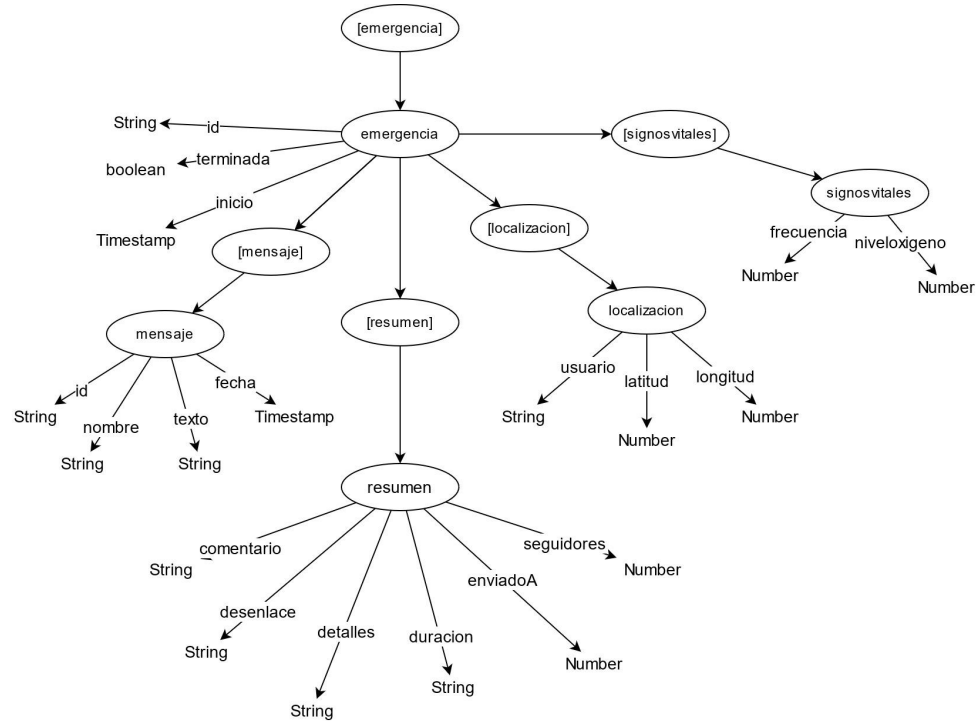
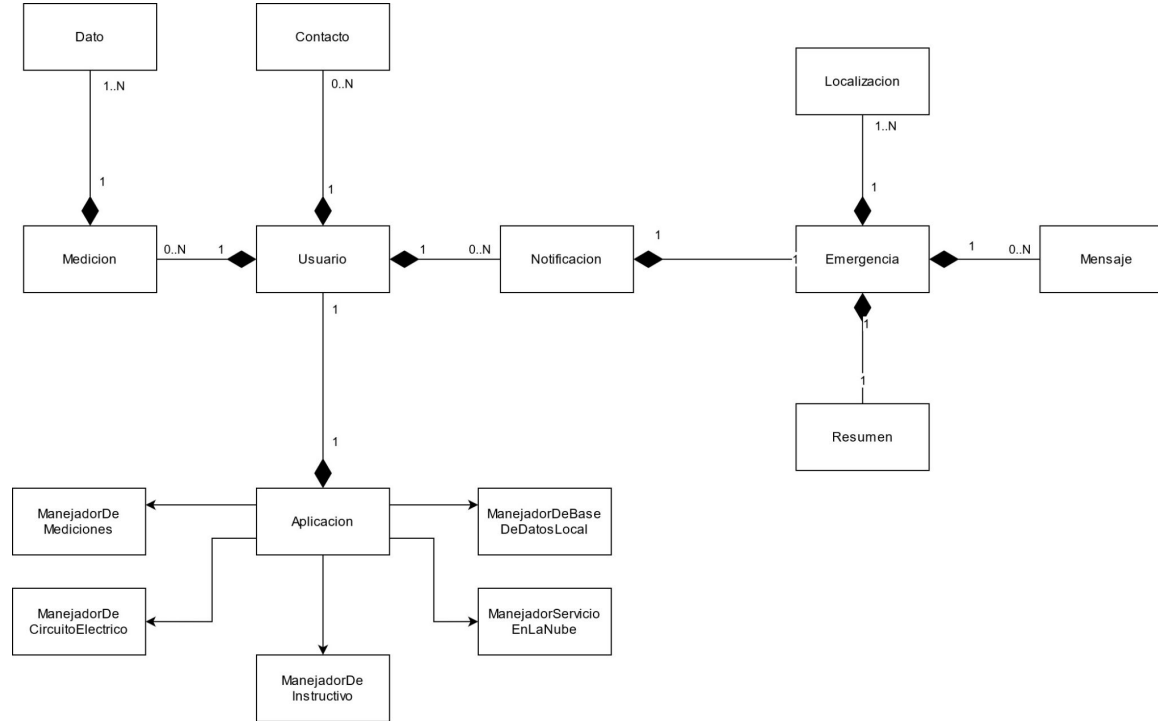


Diagrama de clases



Diseño de hardware

Sensor de actividad eléctrica del corazón

SparkFun - AD8232

Módulo Bluetooth

HC-06

Microcontrolador programable

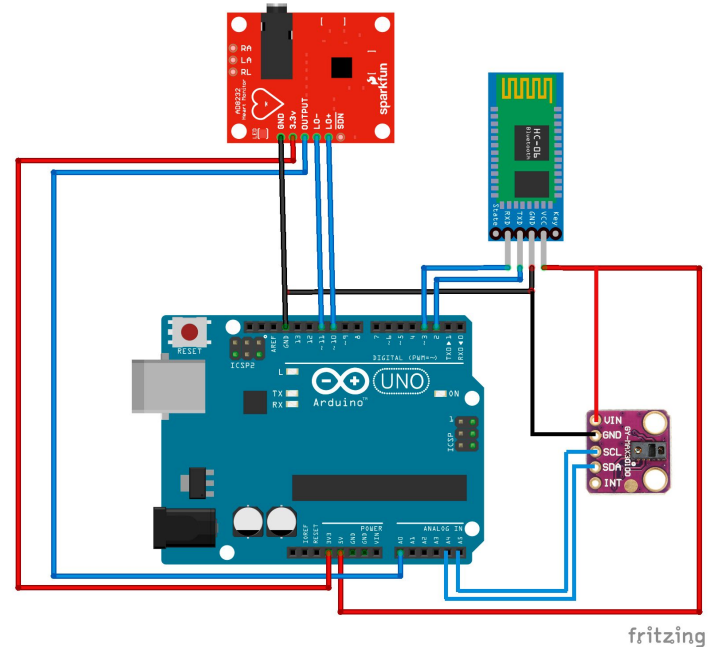
Arduino Uno R3

Pulsioxímetro

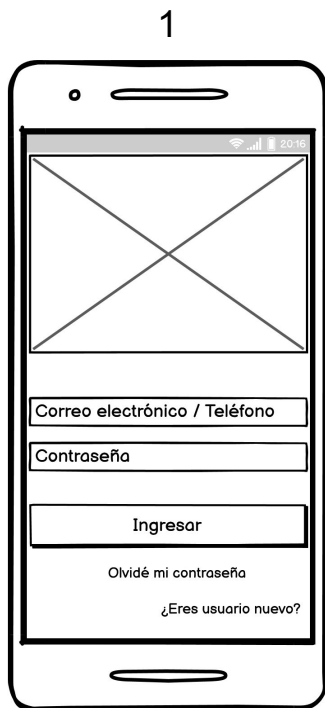
Sensor GYMax30100

Portapilas

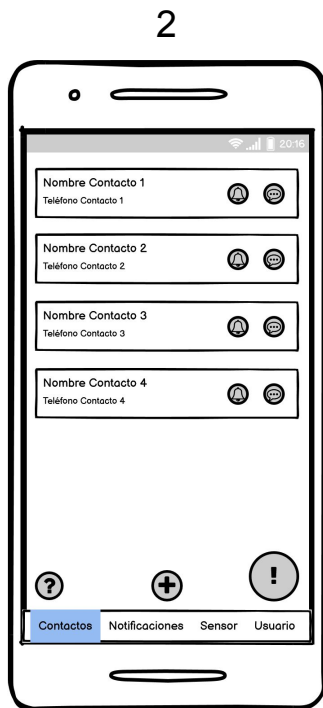
Steren - 258-805



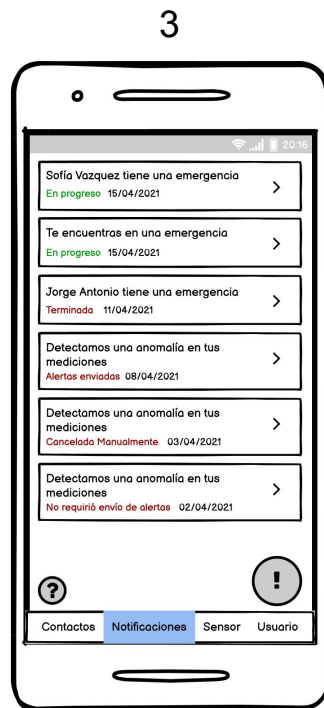
Diseño de la aplicación Android



Inicio de sesión



Pantalla
"Contactos"

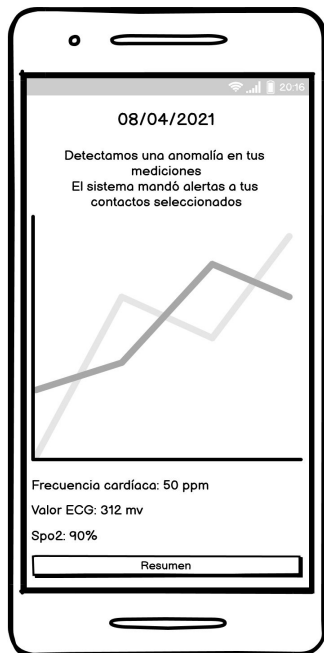


Pantalla
"Notificaciones"



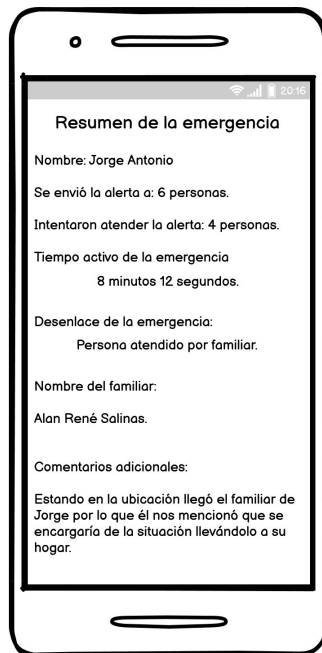
Seguimiento de
emergencia

5



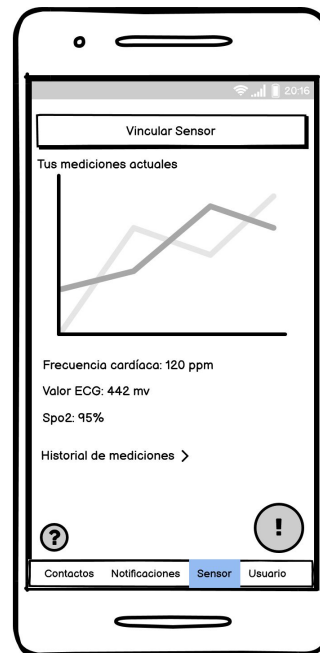
Emergencia
terminada

6



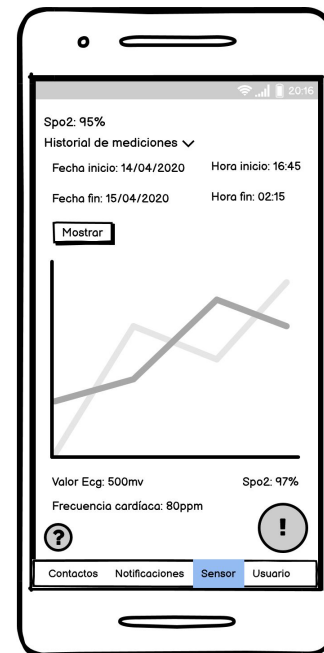
Resumen de
emergencia

7



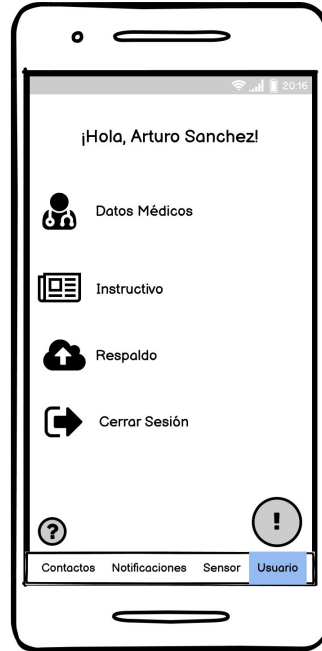
Pantalla
"Sensor"

8



Pantalla "Sensor"
(Historial de
mediciones)

9



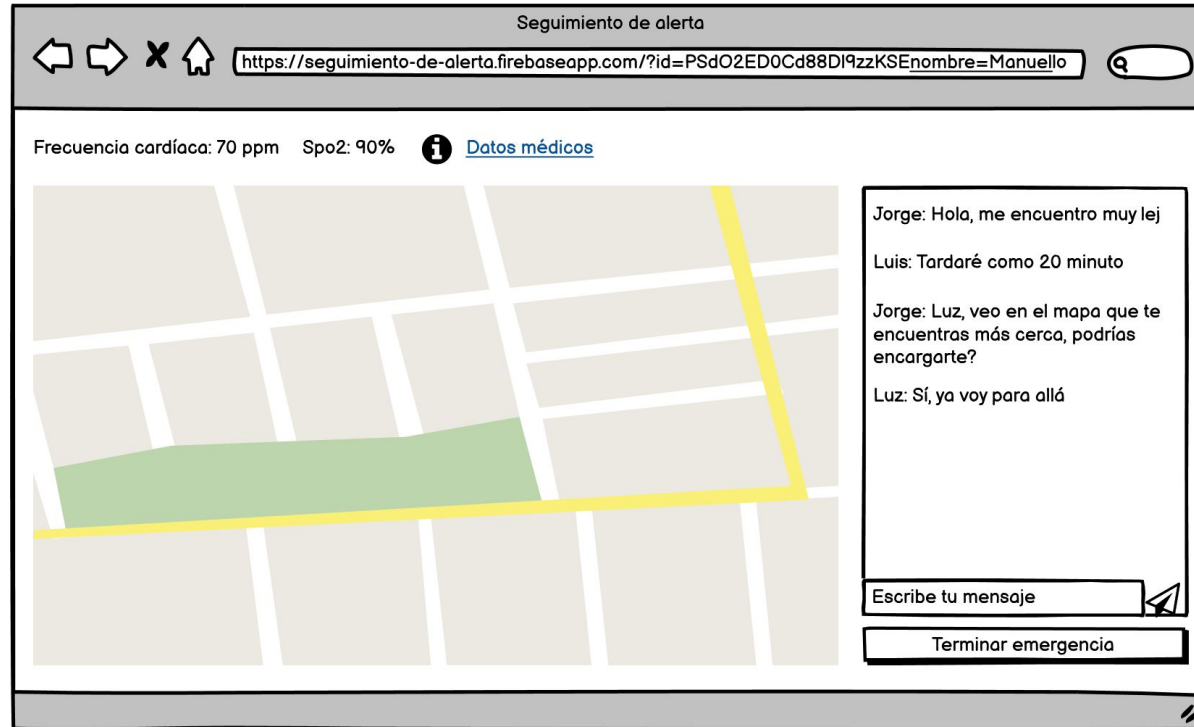
Pantalla
"Usuario"

10



Alerta manual

Diseño de la aplicación Web



Avances

- Diseño de la base de datos.
- Diseño de la base de datos en la nube.
- Diseño del circuito.
- Diseño de la aplicación Android.
- Diseño de la aplicación web.

Implementación del circuito:

- Obtención y envío de spo2, frecuencia cardíaca, actividad eléctrica del usuario.

Implementación de la aplicación móvil:

- Comunicación con servicio en la nube para registro e inicio de sesión de usuarios.
- Base de datos local y en nube para información del usuario y registro de contactos.
- Envío y recepción de alertas (SMS y servicio en la nube).
- Recepción y muestra de mediciones brindadas por el circuito.

Implementación de aplicación web:

- Chat con otros usuarios.

Gracias por su atención