DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL Y DETECCIÓN DE LA DIABETES TIPO 1 PARA EL CONSULTORIO MÉDICO DE LA DRA. SANDRA PATRICIA CASTILLO PINZÓN EN LA CIUDAD DE GIRARDOT

CESAR ESTIVEN MESA MEDRANO

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA
FACULTAD INGENIERÍA
PROGRAMA SISTEMAS
GIRARDOT
2021

DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL CONTROL Y DETECCIÓN DE LA DIABETES TIPO 1 PARA EL CONSULTORIO MÉDICO DE LA DRA. SANDRA PATRICIA CASTILLO PINZÓN EN LA CIUDAD DE GIRARDOT.

CESAR ESTIVEN MESA MEDRANO

PROYECTO DE GRADO
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

DIRECTOR
I.S. EMMANUEL RIVERA GUZMÁN

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
SECCIONAL DEL ALTO MAGDALENA
FACULTAD INGENIERÍA
PROGRAMA SISTEMAS
GIRARDOT
2021

Nota de aceptación:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
Firma del presidente del jurado

_____
Firma del jurado

_____
Firma del jurado

Girardot – Cundinamarca 25, mayo,2021

PAGINA DE DEDICATORIA

Dedicado a mi madre Hisbeds Medrano Gómez, mi abuela María Fabiola Gómez, mi abuelo Pedro Nel Medrano Cristancho (Q.E.P.D) Y mi hermano Brian Augusto Mesa Medrano(Q.E.P.D) y mi pareja actual Jhireth Zaray Gonzales este logro es tanto suyo como de ustedes por todo el apoyo que me brindaron en este proceso, y arduo trabajo, brindándome todo lo necesario para ser la persona que hoy soy, con mucho aprecio y esfuerzo este trabajo es de ellos también. Ellos son mi inspiración y fuerza constante para seguir adelante.

Agradecimientos especiales para la Dra. Sandra Patricia Castillo Pinzón y la Auxiliar Jhireth Gonzales quienes me apoyaron desde un principio y me brindaron la mano para la realización de este, con su constante apoyo y disposición para ayudarme en este proceso.

Agregar a este el apoyo brindado por mis compañeros, quienes me ayudaron y apoyaron en el proceso unos con backend, otros con frontend y otros apoyándome con sus ideas y buenos momentos.

Como ultimo y no menos importante agradecer a tres personas del ente académico, los cuales son Emmanuel Rivera, Carlos Moncada y Ludwig Trujillo quienes me guiaron en el proceso, apoyándome y dando las criticas necesarias para la realización de este proyecto.

PAGINA DE AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos quienes me apoyaron en este proceso especialmente mi familia, quien permitió esta gran oportunidad, apoyándome y guiándome por el camino adecuado. A mi tutor Emmanuel Rivera por el tiempo dedicado y los comentarios que permitieron el avance adecuado de este proyecto, a mis compañeros quienes brindaron su apoyo en momentos difíciles y momentos felices para cada uno de nosotros y como ultimo a todos los docentes quienes me permitieron crecer profesionalmente, brindándome su conocimiento y permitir crecer como persona y dar constancia de su aprendizaje.

TABLA DE CONTENIDO

Nota de aceptación: 3
PAGINA DE DEDICATORIA 4
PAGINA DE AGRADECIMIENTOS 5
LISTADO DE TABLAS 10
LISTA DE FIGURAS 11
GLOSARIO 13
RESUMEN 14
ABSTRACT 15
KEY WORDS 16
INTRODUCCION 17
1. TITULO 18
1.1 TEMA 18
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 19
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 19
2.2 ELEMENTOS DEL PROBLEMA 20
2.3 FORMULACION DEL PROBLEMA 21
2.4 PREGUNTAS GENERADORAS 21
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 22
3.1 OBJETIVO GENERAL 22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 22
3.3 OBJETIVOS DEL SISTEMA 22
3.3.1 Diseño 22
3.3.2 Desarrollo 23
3.3.3 Implementación 23
4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 24
4.1 TÉCNICA 24
4.2 ACADÉMICA 25
4.3 SOCIAL 25
5. MARCO DE REFERENCIA 26
5.1 ANTECEDENTES 26
5.1.1 SiDiary 26

5.1.2 SocialDiabetes 26
5.1.3 Nutritics 27
5.1.4 Tesis: Aplicación móvil para la asignación de dietas y control de diabetes tipo 2 28
5.1.5 Diabe Web Pro 28
5.2 MARCO TEÓRICO 30
5.2.1 Relación de los temas del marco teórico 30
5.2.2 Falta de tecnologías de la información implementadas en el área de la diabetes 30
5.2.3 Descuido de la salud (Descontrol en la salud) 31
5.2.4 Falencias en centros de salud o nutrición en Girardot 33
5.2.5 Desconocimiento de las padres o falta de preparación en las personas y niños que sufren de la enfermedad 33
5.2.6 Elección de lenguaje Php 34
5.2.7 Elección de framework 35
5.2.8 Metodología en espiral 36
5.3 MARCO CONCEPTUAL 37
5.4 MARCO LEGAL 39
5.5 MARCO INSTITUCIONAL 40
5.5.1 Misión 40
5.5.2 Visión 40
6. ALCANCES Y LIMITES 41
6.1 PRESENTE 41
6.2 LIMITACIONES 41
6.3 FUTURO 42
7. DISEÑO METODOLOGICO 43
7.1 ÁREA O TEMA DE INVESTIGACIÓN 43
7.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN 43
7.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN 43
7.4 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN 43
7.5 CARÁCTER DE LA INVESTIGACIÓN 43
7.6 HIPÓTESIS 44

7.6.1 Formulación de la hipótesis 44
7.6.2 Variables 44
7.6.2.1 Variables independientes 44
7.6.2.2 Variables dependientes 44
7.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 45
7.7.1 Encuestas 45
7.7.2 Reuniones 48
7.8 POBLACIÓN Y DEFINICIÓN DE LA MUESTRA 49
7.9 TABULACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS 50
7.9.1 Encuesta 1 50
7.9.2 Encuesta 2 57
8. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA 63
8.1 TIPO DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO 63
Metodología en espiral 63
8.1.1 Fases del diseño del sistema 64
8.1.2 Herramientas y diagramas 65
8.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL 65
8.2.1 Diagnóstico del Sistema actual 66
8.2.2 Definición de los casos de uso 67
8.2.3 Definición de los diagramas de secuencia y colaboración 70
8.2.4 Modelado conceptual 71
8.3 DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA PROPUESTO 75
8.3.1 Modelo entidad relación 75
8.3.2 Diagrama de clase 76
8.3.3 Diagrama de secuencia 77
8.3.4 Diagrama de casos de uso 78
8.3.5 Diagramas de actividades 82
8.3.6 Diccionario de datos 83
9. ANÁLISIS DEL PROYECTO 90
9.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD 90
9.1.1 Factibilidad técnica 90

9.1.2 Factibilidad de rendimiento económico 91
9.1.3 Presupuesto 91
9.1.4 Cronograma de actividades 93
9.2 ANÁLISIS DE RIESGOS 94
9.2.1 Definición de escalas 94
9.2.2 Identificación de factores.....94
9.2.3 Evaluación de riesgos por factores 96
9.2.4 Conclusiones del análisis de riesgo 97
10. PRUEBAS.....98
10.1 PRUEBAS DEL SISTEMA.....98
10.1.1 Pruebas unitarias.....98
10.1.2 Pruebas de usabilidad – aceptación – validación – rendimiento.....101
11. CONCLUSIONES 103
12. RECOMENDACIONES 104
Bibliografía.....105

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1, Realizado por: El autor, Extraído de: (Sabrina, 2019), título: 34
Tabla 2, Realizado por: El autor, extraído de: (Programación.net, 2020) , Titulo Elección de framework, tabla de comparaciones 35
Tabla 3, caso de uso 1, Glucometrías, Fuente: El autor 67
Tabla 4, caso de uso 2, Registro de comidas, Fuente: El autor 68
Tabla 5, caso de uso 3, Registro de ejercicio, Fuente: El autor 68
Tabla 6, caso de uso 4, Control de medicamentos, Fuente: El autor 68
Tabla 7, caso de uso 5, Enfermedades, Fuente: El autor 69
Tabla 8, caso de uso 6, Recomendar insulina, Fuente: El autor 69
Tabla 9, caso de uso 7, Recomendar alimentos, Fuente: El autor 69
Tabla 10, caso de uso 7, Promedio de glucometrías, Fuente: El autor 69
Tabla 11, caso de uso 8, Control del paciente, Fuente: El autor 70
Tabla 12, Lista de actores requerimientos, Fuente: El autor 71
Tabla 13, formato de módulos y requerimientos, Fuente: El autor 71
Tabla 14,formato de prioridades en requerimientos, Fuente: El autor 71
Tabla 15, Requerimientos funcionales parte 1, Fuente: El autor 73
Tabla 16, Requerimientos funcionales parte 2, Fuente: El autor 73
Tabla 17, Requerimientos no funcionales, Fuente: El autor 73
Tabla 18, Requerimientos de reportes, Fuente: El autor 74
Tabla 19, Requerimientos de seguridad, Fuente: El autor 74
Tabla 20, sistema propuesto, caso de uso 1, control de glucometrías, Fuente: El autor 79
Tabla 21, sistema propuesto, caso de uso 2, control de comida, Fuente: El autor 79
Tabla 22, sistema propuesto, caso de uso 3, control de ejercicio, Fuente: El autor 79
Tabla 23, sistema propuesto, caso de uso 4, control medicamentos, Fuente: El autor 80
Tabla 24, sistema propuesto, caso de uso 5, antecedentes, Fuente: El autor 80
Tabla 25, sistema propuesto, caso de uso 6, insulina, Fuente: El autor 80
Tabla 26, sistema propuesto, caso de uso 7, Recomendar alimentos, Fuente: El autor 81
Tabla 27, sistema propuesto, caso de uso 8, control del paciente, Fuente: El autor 81
Tabla 28, Recurso humano, Fuente: El autor 91
Tabla 29, recursos humanos x hora, Fuente: El autor 92
Tabla 30, materiales, Fuente: El autor 92
Tabla 31, Escala de riesgos, Fuente: El autor 94
Tabla 32, Riesgo humano – estrategia, Fuente: El autor 95
Tabla 33, Matriz de evaluación de riesgos, Fuente: El autor 96
Tabla 34, pruebas del sistema, Fuente: El autor 98

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1, modelo en espiral, fuente: (Gems, 2020) (Patricio Letelier, 2006) (Domínguez, 2020) (Gems, Asp Gems, 2019).....36
Ilustración 2, Elaborado por: El autor, Extraído de: (Larriba, 2016) (Abellán, 2020) (Dimes, 2015) (Fernanda, 2011), Titulo: matriz de análisis de metodología de desarrollo, ...38
Ilustración 3, cantidad de respuestas, Fuente: El autor 50
Ilustración 4,¿En qué rango de edad se encuentra? Fuente: El autor 50
Ilustración 5,¿Sabe que es la diabetes tipo 1? Fuente: El autor 51
Ilustración 6, ¿Tiene alguna rutina de ejercicio?, Fuente: El autor 51
Ilustración 7,¿Lleva control de sus comidas?, Fuente: El autor 52
Ilustración 8, ¿Sufre de diabetes?, Fuente: El autor 52
Ilustración 9, ¿Conoce algún aplicativo o sitio web para controlar la diabetes?, Fuente: El autor 53
Ilustración 10, ¿Lleva un horario de citas y controles?, Fuente: El autor 53
Ilustración 11, Si hubiese algún aplicativo para el control de la diabetes, ¿lo usaría?, Fuente: El autor 54
Ilustración 12, ¿Qué indicadores suenan más para un sitio web para el control de la diabetes? (Marque 4), Fuente: El autor.....54
Ilustración 13, ¿Estaría dispuesto a pagar por un aplicativo?, Fuente: El autor 55
Ilustración 14, ¿Comprende los riesgos de no controlar la diabetes?, Fuente: El autor.....55
Ilustración 15, ¿Conoce personas que sufren de diabetes?, Fuente: El autor.....56
Ilustración 16, Respuestas encuesta 2 57
Ilustración 17, ¿Qué profesión ocupa actualmente?, Fuente: El autor 57
Ilustración 18, ¿Qué rangos de edad es más frecuente la diabetes mellitus tipo 1?, Fuente: El autor 57
Ilustración 19, ¿Qué síntomas son relevantes en la diabetes mellitus tipo1? (puede marcar varias opciones), Fuente: El autor 58
Ilustración 20, ¿Qué recomendaciones son adecuadas para dichos pacientes? (puedes marcar varias opciones), Fuente: El autor 58
Ilustración 21, Según la pregunta 4 que forma de recordatorios sería el adecuado, Fuente: El autor 59
Ilustración 22, ¿Qué rango de edad se encuentra?, Fuente: El autor.....59
Ilustración 23, ¿Sabe usted si sufre de la diabetes mellitus tipo 1 y como detectar si sufre la enfermedad?, Fuente: El autor 60
Ilustración 24, ¿Usa o recomienda alguna aplicación o sistema de información para mejorar el control de la enfermedad?, Fuente: El autor 60

Ilustración 25, Si su respuesta es sí, con qué frecuencia usas dicha herramienta, Fuente: El autor 61
Ilustración 26, Desde su experiencia ¿Qué influye para que los pacientes no tengan un buen control de la diabetes tipo 1?, Fuente: El autor 61
Ilustración 27, ¿Pagaría por un sistema de información de este tipo?, Fuente: El autor.....62
Ilustración 28, proceso del sistema actual, Fuente: El autor 66
Ilustración 29, caso de uso, sistema actual, Fuente: El autor 67
Ilustración 30, Diagrama de secuencia y colaboración, Fuente: El autor.....70
Ilustración 31, modelo entidad – relación, Fuente: El autor 75
Ilustración 32, sistema propuesto, diagrama de clase, Fuente: El autor.....76
Ilustración 33, sistema propuesto, diagrama de secuencia, Fuente: El autor 77
Ilustración 34, sistema propuesto, diagrama de casos de uso, Fuente: El autor ...78
Ilustración 35, sistema propuesto, diagrama de actividades, Fuente: El autor 82
Ilustración 36, tabla de acudientes, Fuente: El autor 83
Ilustración 37, tabla de antecedentes_personales, Fuente: El autor.....83
Ilustración 38, tabla citas_medicas, Fuente: El autor.....84
Ilustración 39, tabla comentarios, Fuente: El autor 84
Ilustración 40, tabla control cambios, Fuente: El autor 85
Ilustración 41, tabla información_users, Fuente: El autor 85
Ilustración 42, tabla de insulinas, Fuente: El autor.....86
Ilustración 43, tabla de medicamentos, Fuente: El autor 86
Ilustración 44, tabla permiso_role, Fuente: El autor.....87
Ilustración 45, tabla de permisos, Fuente: El autor 87
Ilustración 46, tabla de peso_paciente, Fuente: El autor 87
Ilustración 47, tabla de resumen, Fuente: El autor.....88
Ilustración 48, tabla de role_user, Fuente: El autor.....88
Ilustración 49, tabla de roles, Fuente: El autor.....89
Ilustración 50, tabla de usuarios, Fuente: El autor 89
Ilustración 51, Cronograma de actividades, Fuente: El autor 93
Ilustración 52, Get ingreso, Fuente: el autor 99
Ilustración 53, Prueba categoría, Fuente: El autor.....99
Ilustración 54, Prueba peso y altura, Fuente: El autor 100
Ilustración 55, Prueba medicamentos, Fuente: El autor 100
Ilustración 56, Prueba de reportes, Fuente: El autor.....100
Ilustración 57, Resultados ambiente web, Fuente: PageSpeed Google Developer 101
Ilustración 58, Auditorias aprobadas, Fuente: PageSpeed Google Developer 102

GLOSARIO

1. Mvc: Patrón de diseño en software que permite la separación de obligaciones de las diferentes partes de la aplicación.
2. Modelo: Estructura de una tabla en un framework
3. Vista: Lo que se muestra en la pantalla, o en programación como todo lo visual (HTML)
4. Controller: Se encarga de la lógica entre el modelo y la vista, es el punto intermedio de la comunicación.
5. Blade: Témplate incluido en laravel para el desarrollo de las vistas.
6. Peticiones: Las peticiones, es todo aquel que se le pide al navegador hacer, normalmente se dice obtener (Get), enviar (Post), eliminar (Delete), Agregar (Put) y Actualizar (Patch).
7. Tipos de datos: Se le dice a la estructura que toma un campo, donde se definen tipos como varchar para aquellos valores que varias de tamaño.
8. Orm: Es un conector de los objetos en una aplicación entre las tablas y la base de datos.
9. Servidor http: Es un programa que se instala en una computadora para procesar un sistema web donde permite recibir peticiones de los clientes.
10. PHP: Lenguaje de programación para el funcionamiento del sistema de información.
11. Insulina: Es un medicamento utilizado para el control de metabolismo
12. Mockup: Maquetación o estructura del diseño
13. Framework: Marco de trabajo, con conjunto de estándares, conceptos y practicas
14. Hipoglicemias: Nivel bajo de azúcar en la sangre
15. Glucosa: Forma de azúcar que se encuentra en frutas y otros.
16. Gestacional: Termino común usado para referirse al embarazo
17. Compilado: Tipo de traductor que transforma lenguaje de programación a código maquina
18. Requerimiento: Petición o solicitud del cliente
19. Clases: Plantilla de definición de un objeto.

RESUMEN

El presente proyecto de grado surge con la necesidad de llevar el control adecuado y manejo de la diabetes tipo 1 en la ciudad de Girardot con aquellos pacientes que no conocen o no asemejan los riesgos que existen al no llevar adecuadamente la diabetes en la ciudad de Girardot, Este proyecto busca crear una estrategia para que jóvenes y padres para mejorar el cuidado y dirección que llevan de la enfermedad, respaldados por la Dra. Sandra Castillo, la jefe Lina Betancourt y la auxiliar Jhireth González, que permitieron llevar a cabo la investigación y realización del proyecto de la mejor manera.

El proyecto está destinada a personas con diabetes tipo 1 en la ciudad de Girardot, el cual permitirá servir de apoyo para llevar el control de su enfermedad (Glucometrias, ejercicio, comidas, medicamentos, antecedentes, peso y altura).

El sistema de información ha sido desarrollado bajo la tecnología de Laravel en conjunto del Bootstrap, con una base de datos SQL.

ABSTRACT

This project arises of the need to carry out adequate control and management of type 1 diabetes in the city of Girardot with those patients who don't know or don't resemble the risk that exist when not adequately managing diabetes in the city of Girardot. This project seeks to create a strategy for young people and parents to improve their care and direction of the disease, supported by Dra. Sandra Castillo, nursery chef Lina Betancourt and the nurse Jhireth Gonzalez who allowed to carry out a research and realization of the project in the best way.

The project is aimed at people with type 1 diabetes in the city of Girardot, which will be able to provides support to carry out the control of their disease (Glucose, exercise, meals, medication, history weight and height)

The information system has been developed under laravel technology in conjunction with bootstap and Sql database.

KEY WORDS

- Diabetes type 1
- System information
- System information for the control and management diabetes type 1
- Graduation project
- Health and system engineering
- Computer solutions in diabetes
- Computer solution in health

INTRODUCCION

La diabetes es una enfermedad que se ha aumentado a nivel global a mediados del año 1980 según la OMS (Organización mundial de la salud) (OMS, 2021), esto se debe a la cantidad de personas que sufren sobrepeso e inactividad física, en el año 2012 la diabetes tomo 1.5millones de muertes en todo el mundo, siendo esta una de las principales causas de mortalidad en el mundo.
La presente investigación se realiza mediante dos casos ocurridos, uno en la ciudad de Girardot y otro en la Ciudad de Bogotá, estos casos son el sucedido con la Sra. María Fabiola Gómez de Medrano y la Srta. Alejandra Lineros correspondientemente, donde al no llevar el control adecuado de su enfermad la paciente N1 llamada Sra. María Fabiola Gómez, estuvo interna y a riesgo de muerte en dos ocasiones y el caso de la paciente N2 en este caso la Srta. Alejandra Lineros donde muere por muerte cerebral en la ciudad de Bogotá debido a una diabetes en rango de 537 de azúcar y por negligencia médica ella muere.
Con estos casos se realiza la investigación del cómo diseñar un sistema de información que permita el control y manejo de la diabetes tipo 1 en pacientes entre 0 y 18 años en la ciudad de Girardot, el alcance del presente proyecto consiste en desarrollar un sistema de información en ámbito web el cual permita enseñarle a los padres y a sus hijos a identificar síntomas, riesgos y posibles complicaciones para entrenarse y educarse en el manejo de la enfermedad, donde la sistemática aplicada es la metodología en espiral la cual permite etapas evolutivas en cada espiral, tratándose de un modelo evolutivo en este informe se abarca toda la exploración realizada incluyendo la parte de investigación, ingeniería, salud y social.
El sistema fue desarrollado por medio del framework laravel acompañado de Vue.js y dependencias propias de laravel para obtener el producto final del sistema de información.

1. TITULO

Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información para el control y detección de la diabetes Tipo 1 para el consultorio médico de la Dra. Sandra Patricio Castillo Pinzón en la ciudad de Girardot.

1.1 TEMA

Sistema de información para el control y detección de la diabetes tipo 1 para el consultorio médico de la Dra. Sandra Patricia Castillo Pinzón en la ciudad de Girardot.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El problema principal se enfoca en tres momentos, el cual va dirigido a padres de familia y a los mismos jóvenes que desconocen la enfermedad o síntomas de la diabetes tipo 1, el segundo intervalo que se destaca es donde los niños ya conocen su enfermedad pero no saben manejarla, puesto que, no saben que hábitos alimenticios llevar o ignoran que deben estar haciendo ejercicio o el hecho de hidratarse, muchos de ellos desconocen o ignoran esta situación, y un tercer instante es el problema que existe con la temperatura, donde al ser una ciudad con una temperatura tan alta, hace que se deba tomar mucho líquido y la gaseosa es lo más común que se ve en las tiendas, esto se ve reflejado como un problema y una falencia.

Esto permite que la investigación se realice en la ciudad de Girardot, cabe aclarar que al haber poca información o ser un campo con poca investigación la diabetes tipo 1 será un problema para el investigador.

A nivel internacional se ha desarrollado ideas como soluciones para esta problemática, principalmente España se ha enfocado en dar solución a esta situación tanto personas como el Sr. Fernando Rafart con Sidiary en el año 2017, empresas que se han enfocado en aplicaciones como SocialDiabetes o Nutritics en los años 2015 y 2011 (ARAJOL, 2007)

correspondientemente, como a nivel de estado se ha visto mayor influencia alrededor del siglo XX, Colombia no ha quedado atrás con esta investigación puesto que, es una problemática mundial pero el contexto es diferente, solo algunas personas y empresas han invertido en una solución viable como lo son sitios web como lo es Diabe Web Pro (Diabeweb, 2020) impulsada por ESTEVE y aval de la Red GDPS (Red de grupo de estudio de diabetes y atención primaria) y la FEDE (Federación Española de Diabetes). para el control de la diabetes tipo 1.

Donde Bogotá resulta el centro de la investigación debido a la problemática existente por la muerte de Alejandra Lineros, donde el caso se comenta que la niña tenía mucho dolor de estómago constante y los padres deciden llevar a la niña a la fundación clínica Shaio en la ciudad de Bogotá, siendo este el caso donde la niña horas después muere Alejandra por muerte cerebral. En la entrevista que hizo Noticias Caracol los padres no conocían los síntomas y al existir un conocimiento previo o un control de ello, eso posiblemente se hubiese evitado. (Noticias Caracol, 2015)

según el periódico Extra en Girardot (Extra Girardot, 2018)el desarrollo de un aplicativo o sitio web para esta problemática no se ve involucrado en la ciudad, lo más cercano al desarrollo de este es en la ciudad de Bogotá

Esto permite que la investigación se realice en la ciudad de Girardot, cabe aclarar y repetir que al haber poca información o ser un campo con poca investigación la diabetes tipo 1 será un problema para el investigador.
El problema oscila en la edad entre 0 – 19 años según los tutores de la salud, debido que, la enfermedad se presenta normalmente a esta edad, donde la Dra. Sandra expresa que normalmente es de 0 – 15 años, la enfermera y la Dra. Del hospital Dumian comentan que el rango que oscila entre 5 – 19 años, por ende, se decide el rango de 0 – 19 años donde abarca ambos rangos de edad.

2.2 ELEMENTOS DEL PROBLEMA

- Falta de tecnologías de la información implementados en el área de la diabetes: Innovar o impulsar a las personas a usar las tecnologías y como el uso de dichas aplicaciones mejoran la vida de las personas
- Presencia de las personas que no usan las tic en su vivir, o también llamados migrantes tecnológicos
- Descuido de salud (Descontrol en la salud): El descuido de las personas que sufren la enfermedad (Diabetes tipo 1).
- Falencias en centros de salud o nutrición en Girardot: Dando enfoque al proyecto, donde se evidencia la falta de información o motivación al cuidado de la enfermedad.
- Desconocimiento de las personas o falta de preocupación en las personas y niños que sufren de la enfermedad

2.3 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo el desarrollo e implementación de un sistema de información para el control y prevención de la diabetes tipo 1 podrá mejorar la calidad de vida de los pacientes y de sus padres en el consultorio médico de la Dra. Sandra Patricia Castillo Pinzón en la ciudad de Girardot?

2.4 PREGUNTAS GENERADORAS

¿La información brindada (Ejercicio, medicamentos, cuidados, nutrición) a las personas es de la forma correcta?,
¿Qué significa controlar la diabetes tipo 1?,
¿Por qué es importante llevar el control de la diabetes tipo 1?,
¿Las personas entienden lo indicado por los médicos en cada una de las sesiones (Cita médica) ?,
¿El lenguaje o comunicación con los especialistas es adecuada para los pacientes?,
¿Una persona es consciente de su enfermedad?,
¿Se puede concientizar a padres de familia la gravedad de la enfermedad?

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un sistema de información en ambiente web que permita el control y manejo de la diabetes tipo 1 en pacientes entre 0 y 18 años en la ciudad de Girardot.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Documentar respecto a la diabetes a nivel nacional y regional
- Determinar las necesidades de los pacientes de la diabetes tipo1.
- Recolectar los requerimientos para el desarrollo de los casos de usuarios y casos de uso que ayuden a la compresión de la problemática.
- Diseñar, desarrollar e implementar el sistema de información en ambiente web para el control y manejo de la diabetes tipo 1.

3.3 OBJETIVOS DEL SISTEMA

3.3.1 Diseño

- Diseñar los Mockups respectivos del diseño como lo son interfaces de usuario, interfaces de proceso, interfaz de información, entre otros.
- Diseñar el modelo entidad relación del sistema de solución

3.3.2 Desarrollo

- Determinar la metodología de desarrollo aplicable al proyecto
- Determinar el lenguaje de programación y/o framework para el desarrollo del proyecto

3.3.3 Implementación

- Realizar las pruebas necesarias (pruebas unitarias, pruebas de usabilidad, pruebas de aceptación, pruebas de validación, pruebas de rendimiento del sistema)

4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto tiene como fin llevar a cabo el desarrollo e implementación del sistema para aquellos padres de pacientes, para los pacientes y para previa evaluación de un doctor donde por medio de las opciones y características que se implementan, el software pueda indicar los síntomas que tiene el paciente, el horario de medicamentos, y controles que lleva el paciente según lo ingresado en el mismo. Este proyecto permitirá que casos como el de la Srta. Alejandra no se repitan, o al menos no sea descuido tanto de padres, como de médicos.
La implementación del sistema permitirá llevar el control y el manejo de la enfermedad en pacientes tipo 1, el uso adecuado del software permite evitar complicaciones futuras a las personas y a sus padres, conocer a fondo su enfermedad.
Inicialmente se considera la importancia de concientizar a las personas que la enfermedad afecta a todos y que esta se presenta en cualquier momento, además permitirá crear una población que conoce los riesgos y las manifestaciones de la enfermedad, cabe aclarar, que una persona especializada en el área puede usar el software como herramienta para el diagnóstico a sus pacientes.

4.1 TÉCNICA

Para dar solución al problema se propone desarrollar e implementar una solución tecnológica [Sistema de información] donde esta solución brindara al usuario control de glucometrías, control de insulina, dieta nutricional, control de ejercicio, control de citas y llevar un control de toda la información para uso personal y brindar dicha información a los doctores o cuando sea necesaria todo esto alimentado por el usuario para llevar su control adecuado.
En la realización se toma en cuenta una base de datos relacional con un administrador de base de datos MySQL y para la realización del sistema de información en el backend se trabaja el lenguaje PHP con el framework Laravel y por parte frontend se usa HTML, CSS y el motor de plantillas de Laravel llamado Blade, adicional a este el framework Bootstrap de CSS.

4.2 ACADÉMICA

En el proceso del desarrollo de software se tiene propuesto, un trabajo organizado debido a que el equipo se conforma de una sola persona, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos durante la carrera, siguiendo el recorrido por todos los cursos vistos como ingeniería de software para el desarrollo de modelos y casos, programación web y lógica de programación para los principios fundamentales de algoritmos, entre otros, los cuales de una u otra manera permiten enriquecer y actualizar los conocimientos adquiridos, donde la enseñanza de los lenguajes y la estructuras de los mismos, sirven como herramientas útiles en este proceso.

4.3 SOCIAL

La solución brindada permitirá a las personas que sufran de diabetes tipo 1 en la ciudad de Girardot, llevar el control de pastillas, control de insulina, seguir el plan de alimentación, control del ejercicio, aprender en cuanto más pueda de la diabetes tipo 1 en un solo lugar.
Con el fin de enseñarle a los padres y a sus hijos a identificar síntomas, riesgos y posibles complicaciones para entrenarse y educarse en el manejo de la enfermedad

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 ANTECEDENTES

5.1.1 SiDiary

Es una aplicación diseñada por el Sr. Fernando Rafart, con un costo entre 15 a 40 euros, fue diseñada en el año 2007, la intención es calcular los efectos de cada comida en los niveles de glucosa y el gasto de energía si se practica deporte.
Este es un programa informático fácil de usar, muy intuitivo para llevar el control de los niveles de glucosa, su estado actual cuenta con más de 50.000 usuarios que ya han descargado el programa.
Este hace que el control de la diabetes sea mucho más fácil, la introducción de datos es sencilla y el análisis permite mejorar el tratamiento, existen varias versiones de este.
La clave es la guía de los perfiles a partir de preguntas relacionada con la diabetes configura el software con tus respuestas para ajustar el programa a las necesidades. El software ofrece pantallas sencillas, incluso para ajenos a la informática.
(SiDiary, 2020)

5.1.2 SocialDiabetes

Es una aplicación que toma tendencia en el año 2015, donde el usuario puede controlar su diabetes de forma sencilla e intuitiva, gracias al control de los aspectos claves del día a día, como los niveles de glucosa en sangre, alimentación o el ejercicio, es un sistema para la autogestión de la diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2.
La aplicación tiene como objetivo aumentar la autonomía, flexibilidad y control del riesgo, ayudando en la autogestión de la alimentación y la administración de la dosis de insulina en el paciente.

El sistema es capaz de evitar hipoglicemias nocturnas, recomendado si el paciente tiene que comer un refrigerio antes de ir a dormir, esto es debido a un sistema inteligente implementado en la aplicación que es capaz de aprender de las reacciones de los pacientes con diferentes comidas y las dosis de insulina. Social diabetes permite al médico gestionar de forma remota el control de la diabetes

gracias a estadísticas, análisis evolutivo, gestión de alerta y mensajes entre la web y el dispositivo móvil.
Social diabetes puede descargarse para móviles con sistema operativo Android. (SocialDiabetes, 2012)

5.1.3 Nutritics

Es una aplicación con un costo de 30 a 50 euros, diseñado en el año 2011, donde ofrece un verdadero valor a sus clientes y los ayuda a alcanzar sus objetivos, al mismo tiempo que simplifica las tareas diarias y se concentra en hacer crecer la práctica. Nutritics proporciona todas las herramientas que necesita para proveer un análisis nutricional en profundidad e informes profesionales para sus clientes. La intención de este es el análisis de dietas y crear planes de comidas efectivas para una salud optima.
¿Quién usa Nutritics?
Nutritics proporciona software de nutrición a miles de clientes visionarios de todo el mundo en las áreas de salud, deporte de élite, servicios de alimentos, elaboración de alimentos y educación.
¿Qué es Nutritics?
Analiza la dieta y la actividad, crear planes de comidas o administrar recetas y menús: ten las mejores herramientas (incluida una aplicación móvil) a fin de hacer elecciones de alimentos precisas, relevantes y procesables para tus clientes. Combinando la ciencia nutricional, la legislación alimentaria y la tecnología, Nutritics te ahorra tiempo, dinero y desbloquea un nuevo potencial para tu negocio.
Fundada en 2013, Nutritics creció rápidamente y se convirtió en el software de gestión de nutrición de elección en 167 países.
(Nutritics, 2020)

5.1.4 Tesis: Aplicación móvil para la asignación de dietas y control de diabetes tipo 2

Diseñado y desarrollado por el Sr. Brian Camilo Cárdenas Sánchez en el año 2017, Es una aplicación destinada para personas con Diabetes Tipo 2, el cual les servirá de apoyo para tener un mejor control de los alimentos que se consumen y tener un registro del comportamiento de la glucosa a diferentes horas del día. Permite agregar glucosa, lista de glucosas, lista de alimentos, grafica e información de la enfermedad.
Una de las tecnologías más usadas hoy en día son los dispositivos móviles, por su facilidad a la hora de hacer diferentes tareas y la disponibilidad en todo momento. Actualmente los dispositivos móviles se han convertido en una herramienta importante en las diferentes áreas de cuidado de salud, ya que se puede tener un seguimiento más preciso y continúo. Este tipo de herramientas facilitan tanto al paciente como al especialista, tener un mejor diagnóstico sobre la persona. En este proyecto se pretende tener un seguimiento continuo y preciso de los niveles de glucosa que se tienen en un momento determinado en el cuerpo de las personas que tienen Diabetes Tipo 2, y de esta manera facilitar al especialista una serie de datos importantes para un mejor diagnóstico de cada uno de los pacientes. Adicionalmente se le sugiere al paciente unos alimentos para cada nivel de glucosa registrado y así poder tener el nivel de glucosa más estable. Esta aplicación se ha desarrollado con ayuda de especialistas en nutrición, médicos y personas con Diabetes Tipo 2, para lograr una mayor efectividad y un adecuado funcionamiento de la aplicación.
(SANCHEZ, 2017)

5.1.5 Diabe Web Pro

Diabeweb es una iniciativa impulsada por ESTEVE y con el aval de la RedGDPS (Red de Grupo de Estudio de Diabetes en Atención Primaria) y la FEDE (Federación Española de Diabetes) que tiene por objetivo convertirse en una plataforma que garantice el acceso a una información rigurosa, fiable de calidad y actualizada sobre diabetes para comprender
mejor la enfermedad, hallar herramientas digitales que faciliten su gestión diaria y, en definitiva, mejorar la calidad de vida de las personas con diabetes.
Internet se ha convertido en la principal fuente de consulta sobre temas de salud, complementando el servicio que ofrece el profesional sanitario. Existe un gran número de portales web, donde los usuarios pueden encontrar información sobre esta patología, pero ¿son fiables?

Diabeweb es una iniciativa impulsada por ESTEVE y con el aval de la RedGDPS (Red de Grupo de Estudio de Diabetes en Atención Primaria) y la FEDE (Federación Española de Diabetes) que tiene por objetivo convertirse en una plataforma que garantice el acceso a una información rigurosa, fiable de calidad y actualizada sobre diabetes para comprender mejor la enfermedad, hallar herramientas digitales que faciliten su gestión diaria y, en definitiva, mejorar la calidad de vida de las personas con diabetes.

De este modo, el portal ofrece una selección con las mejores webs, aplicaciones y blogs avalados por el sello distintivo de la RedGDPS y por la supervisión de un comité científico. Además, también permite agilizar la búsqueda filtrando por tipos de diabetes, temáticas, valoraciones, recomendaciones y fecha de actualización.

Otro punto para tener en cuenta es que en España el 70% de las personas que buscan información en Internet sobre su salud o la salud de sus familiares trasladan dicha información a su médico. Diabeweb, consciente de esta realidad, incluye recomendaciones específicamente dirigidas a los profesionales sanitarios (con el servicio Diabeweb Pro), para que de este modo puedan ayudar a sus pacientes en la búsqueda de información de calidad relacionada con su enfermedad en la red.

Diabeweb también quiere crecer con sus usuarios y conocer su opinión. Nos gustaría que valoraras la selección de contenidos y que compartieras las páginas que más te gusten o te hayan ayudado a comprender mejor la diabetes. Así, podremos contar con una doble valoración: la de nuestro editor y la vuestra, la de los usuarios, que nos permitirá enriquecer aún más este portal.

(Diabeweb, 2020)

5.2 MARCO TEÓRICO

5.2.1 Relación de los temas del marco teórico

En este apartado se describe la relación que existe entre los temas del marco teórico.
Dentro de las temáticas se menciona un apartado que se llama, falta de sistemas de información esto genera un espacio para dar posibles soluciones a la enfermedad, pero debido a la complejidad de esta no es fácil incluir todos los temas necesarios, donde un centro de salud bien dotado o bien informado permite brindar la información de forma asertiva pero no es del todo correcto donde la falencia que existe en áreas de salud no permite brindar dicha información o al menos, no de la forma adecuada, donde debería capacitarse a jóvenes, adultos y comunidad en general, pero debido a la falencia que existe en estos sitios se genera el siguiente tema del desconocimiento de jóvenes y padres a la diabetes tipo 1, todo se relación cuando se habla de problemas o dificultades a mejorar.

5.2.2 Falta de tecnologías de la información implementadas en el área de la diabetes

La ingeniería de software es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos (Software), esta disciplina trasciende la actividad de programación que es el pilar fundamental a la hora de crear una aplicación. El ingeniero de software se encargará de toda la gestión del proyecto para que este se pueda desarrollar en un plazo determinado y con el presupuesto previsto. La ingeniería de software, por lo tanto, incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento y la implementación del sistema.
(Porto, 2009)
Cabe destacar que el proceso de desarrollo de software implica lo que se conoce como ciclo de vida del software, que está formado por:

- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Mantenimiento

(Porto, 2009)

Debido al proceso institucional o de desarrollo del software es necesario hablar de la ingeniería de software donde se aclaran varios temas respecto a casos de uso necesarios.

Lo principal es tener en cuenta el diseño en investigaciones de salud, donde se requiere campo de acción, coordinación de proyectos con el sector de la salud, apoyado de personas especializadas en el área de la diabetes, donde es necesario satisfacer el desarrollo del diseño del software donde cumpla unos objetivos propuestos en la disciplina informática.
(Río, Abril, 2006)

5.2.3 Descuido de la salud (Descontrol en la salud)

La diabetes es una enfermedad que se presenta cuando el nivel de glucosa en la sangre, también conocido como azúcar en la sangre, es demasiado alto. La glucosa en la sangre es la principal fuente de energía y proviene de los alimentos. La insulina, una hormona que produce el páncreas, ayuda a que la glucosa de los alimentos ingrese en las células para usarse como energía. Algunas veces, el cuerpo no produce suficiente o no produce nada de
insulina o no la usa adecuadamente y la glucosa se queda en la sangre y no llega a las células.
Con el tiempo, el exceso de glucosa en la sangre puede causar problemas de salud. Aunque la diabetes no tiene cura, la persona con diabetes debe tomar medidas para controlar su enfermedad y mantenerse sana. A veces las personas cuando tiene diabetes dicen que tienen “Azúcar alto” o que tienen “prediabetes”. Los principales tipos de diabetes son tipo1, tipo 2 y la diabetes gestacional.
Diabetes tipo 1
Con la diabetes tipo 1, el cuerpo no produce insulina porque el sistema inmunitario ataca y destruye las células del páncreas que la producen. Por lo general, se diagnostica la diabetes tipo 1 en niños y adultos jóvenes, aunque puede aparecer a cualquier edad. Las personas con diabetes tipo 1 tienen que usar insulina todos los días para sobrevivir.

Diabetes tipo 2

Con la diabetes tipo 2, el cuerpo no produce o no usa la insulina adecuadamente. La diabetes tipo 2 puede aparecer a cualquier edad, incluso durante la infancia. Sin embargo, este tipo de diabetes se presenta con mayor frecuencia en las personas de mediana edad y en los ancianos. Este es el tipo más común de diabetes.

Diabetes gestacional

La diabetes gestacional afecta a algunas mujeres durante el embarazo. La mayoría de las veces, este tipo de diabetes desaparece después de que nazca el bebé. Sin embargo, cuando una mujer ha tenido diabetes gestacional, tiene más probabilidad de sufrir de diabetes tipo 2 más adelante en la vida. A veces, la diabetes que se diagnostica durante el embarazo es en realidad diabetes tipo 2.

(Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos (UNERG), 2019)

Esta terminología permite dar enfoque a la investigación, debido a la temática de salud, como implementar y desarrollar un sistema de información para la diabetes tipo 1,

teniendo en cuenta, conceptos utilizados en el área de sistemas de información, como es:

- Metodología de desarrollo.
- Teoría del color. (Pawlik, 1996)
- Ley 1581(Régimen general de protección de datos personales) (Ministerio de comercio, industria y comericio, 2013)

5.2.4 Falencias en centros de salud o nutrición en Girardot

En la ciudad de Girardot al ser una ciudad tan pequeña no se cuenta con los suficientes centros de salud o incluso nutrición, de estos se destacan la Clínica Dumian, la Clínica san Sebastián, clínica Colsubsidio y la de especialistas, siendo estos centros de salud de atención para citas médicas y urgencias de todo tipo, pero de ir más allá, no se encuentran otros puntos de salud o puestos de nutrición al alcance de los girardoteños, la problemática más destacadas se ve en diarios o noticias como la mencionada a continuación:

Se trató de una adulta mayor, usuaria de Coosalud. Según los familiares, la mujer venía presentando complicaciones de salud desde meses atrás, pero el domingo su situación se complicó razón por la cual sus familiares la llevaron al centro hospitalario. Allí recibió una atención primaria y les informaron que debían trasladarse al municipio de Flandes o El Espinal, porque la EPS no tenía convenio con la entidad. Luego de ser valorada, la mujer fue dada de alta con una orden de atención prioritaria; pero debido a las complicaciones tuvo que ser internada nuevamente en horas de la noche porque al parecer estaba presentando síntomas de preinfarto
(La Guía Cundinamarca, 19)

5.2.5 Desconocimiento de las padres o falta de preparación en las personas y niños que sufren de la enfermedad

La diabetes tipo 1 es una enfermedad donde los padres y los niños deben ser conscientes de ella, implica educar tanto a padres y a hijos a llevar la enfermedad, como también profesores e incluso amigos respecto a relacionado a la enfermedad, como su tratamiento como los parámetros de vida que debe llevar en ese momento.
El equilibrio entra en administración de insulina, alimentación, ejercicio e incluso toda actividad realizada como en el colegio, fines de semana, vacaciones, es importante su control para evitar episodios de hipoglucemia o hiperglicemia, esto mediante el control continuo de niveles de glucosa en sangre.

5.2.6 Elección de lenguaje Php

Parametros	TABLA DE ELECCIÓN	
LENGUAJE	PHP	JAVA
¿Qué es?	Es un lenguaje que corre del lado del servidor	Lenguaje diseñado del lado del servidor
¿Licencia?	FREE	FREE
Uso común	Creación paginas web, realizar scripts, aplicaciones de escritorio	Uso de escritorios y moviles
Caracteristicas	-Es amigable -Facil rama de aprendizaje -Popularidad alta y 80% del uso de la web	-Lenguaje robusto y seguro -Complejo y utilizado en ambito profesional
Compilado	No necesita compilación, lenguaje interpretado	Necesita compilación, lenguaje compilado
Tpidado	Dinamicion	Tipado fuerte y estático
Manejo de errores	Tasa alta de error debido que ejecuta y no muestra errores de ejecuccion	Facil encontrar errores, debido que al compilar, si hay errores, no compila correctamente
Costo	Corre en cualquier servidor, por ende, es menor costo	Necesita mas recursos, se necesita un servidor dedicado
Ventajas	Libre de asignar una variable cualquier valor	Multiples hilos para realizar tareas en paralelo
	Php utiliza multiproceso	Permite manejar subprocesos
	Menor tiempo de desarrollo	Mayor seguridad
Desventajas	Menor seguridad comparado a	Java es mas complejo
	Validaciones de forma manual	Mayor tiempo de desarrollo
Experiencia	2 años	1 año

Tabla 1, Realizado por: El autor, Extraído de: (Sabrina, 2019), título: Elección de lenguaje, comparación entre Php y Java

Se decide usar PHP debido a los parámetros establecidos en la tabla 1, las ventajas de usar Php, es la creación de páginas web de uso en la web y con diseño responsivo a dispositivos móviles, además de contar con una licencia gratuita, pero su principal aporte es el menor costo de desarrollo e integración, debido que normalmente se usa en un servidor compartido y no como java que se recomienda el uso de un servidor dedicado.

5.2.7 Elección de framework

LARAVEL		CODELIGNITER
Arquitectura MVC		Arquitectura MVC
Conocido por su elegante sintaxis		Ligero
que es facil de entender y trabajar		Buen rendimiento
Autenticación de usuarios		Simplicidad de framework
Administracion de sesiones		Buena documentación
Almacenamiento en caché		
Aplicaciones escalables		
Tareas de larga ejecucción		
Uso de extensiones		
Manejo de enrutamientos		
Comunidad Activa		
SYMFONY		ZEND
Alta popularidad		Arquitectura MVC
Altamente flexible		Basado en componentes
Funcionalidad de prueba		Orientado a objetos
Buena documentación		Reutiliza codigo
Modularidad		Facilidad de integracion con otras bibliotecas externas
		Usa los componentes deseados e ignora los demas

Tabla 2, Realizado por: El autor, extraído de: *(Programación.net, 2020)* , Titulo Elección de framework, tabla de comparaciones

Como se nota en la tabla 2 laravel cuenta con más ventajas que otros framework de PHP, aparte de ser uno de los framework más usado a nivel profesional, la decisión del autor fue Laravel debido a su experiencia con uso de laravel, aparte de contar con código de autorizaciones, seguridad, código y sintaxis claros.

5.2.8 Metodología en espiral

Consiste en seguir ciclos crecientes en cuatro fases definidas como el modelo de cascada. Pero con etapas de evolución en cada espiral que da, por ende, se trata de un modelo evolutivo que a medida que avanza el tiempo, se diseña y desarrolla.

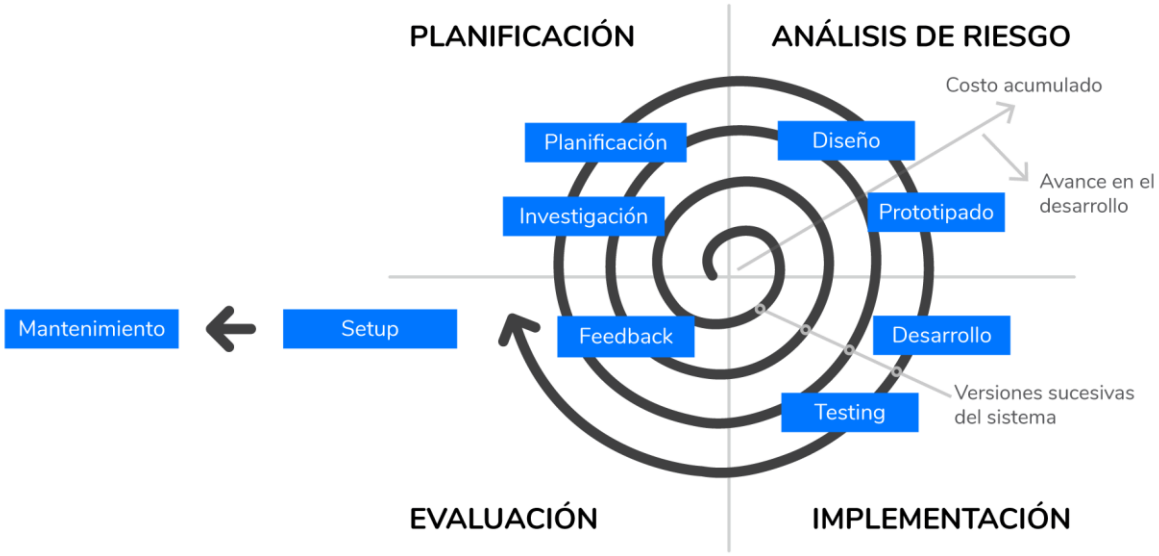

Ilustración 1, modelo en espiral, fuente: (Gems, 2020) (Patricio Letelier, 2006) (Domínguez, 2020) (Gems, Asp Gems, 2019)

5.3 MARCO CONCEPTUAL

1. Diabetes: Una enfermedad que tiene como resultado un exceso de azúcar en la sangre.

- Diabetes tipo 2: Afección crónica que afecta la manera en la que el cuerpo procesa la sangre.
- Diabetes mellitus tipo 1: Afección crónica en la que el páncreas produce poco o nada de insulina
- Prediabetes: Afección en la que el nivel de azúcar en sangre es elevado, pero no lo suficiente para ser diabetes tipo 2.

(Arce, 2000)

2. Insulina: La insulina es una hormona polipeptídica formada por 51 aminoácidos, producida y secretada por las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas. La insulina interviene en el aprovechamiento metabólico de los nutrientes, sobre todo con el anabolismo de los glúcidos.
Esta hormona es imprescindible para la utilización de la energía de los alimentos que entran a nuestro organismo, ya que permite que la glucosa ingrese a las células del cuerpo. De esta manera, proporciona la energía necesaria para las complejas actividades, que el cuerpo debe realizar, desde pensar hasta caminar. (Otero, 2017)
3. Glucosa: La glucosa es una fuente importante de energía para la mayoría de las células del cuerpo, incluyendo a las del cerebro. La glucosa es una base fundamental de los carbohidratos. Los carbohidratos se encuentran en las frutas, los cereales, el pan, la pasta y el arroz. Los carbohidratos se transforman rápidamente en glucosa en el cuerpo. Esto puede elevar su nivel de glucosa en la sangre. (Medline Plus, 2020)
4. Base de datos: Una base de datos es un conjunto de información almacenada en la nube por medio de un lenguaje SQL, normalmente compuesta de datos relevantes de personas, pero también puede ser ubicada por textos o imágenes. (Programacion de bases de datos con MYSQL y PHP, 2010)
5. Sistema de salud: Son aquellas organizaciones e instituciones donde su único objetivo es la salud, es aquel encargado de brindar información, suministrar transportes y comunicación de la salud, al igual que orientación. Estas instituciones velan por proporcionar tratamientos y servicios a las necesidades de las personas. (Salud, 2005).
6. Tecnología: Tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten construir objetos y máquinas para adaptar el medio y satisfacer las necesidades de las personas. (González, 2010).

7. Metodología de desarrollo: Dentro de la metodología de desarrollo, es el marco de trabajo en el cual trabaja el equipo, donde se organiza y proporcionan funciones a cada uno de los integrantes del equipo.
Siendo la dinámica se analiza que metodología de desarrollo será la adecuada para el proyecto, tras el análisis de las que más se acomodan a la investigación. (School, 2016)

		Ventajas					Desventajas					Decisión del investigador
	Tipos de metodología de desarrollo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Modelo Espiral	Adaptacion a cambios a lo largo del sotware	A medida que avanza se conocen los riesgos	Permite entrega de prottipos	Se implementa en proyectos que cambian a medida del tiempo		Constante comunicacion con el cliente y dificil de mostrar correciones	Es complejo y se usa en sistemas grandes	Genera tiempo en desarrollo	Modelo costoso por cada prototipo	Se requiere experiencia para identificar riesgos	Elegida por el estudiante
2	Modelo en Cascada	Modelo lineal y simple de implementar	Se usan pocos recursos	La documentacion se realiza en cada etapa	Diseño mase sencillo		Es un modelo lineal no se debe saltar pasos	Cuando surgen cambios generan problemas				
3	Metodologia en xp	Organizacion al momento de desarrollar	La tasa de error es minima	Se permiten versiones a medida del tiempo	Se adapta de forma sencilla		Solo se usa para proyectos en corto plazo	Complicaciones si existen fallos o errores	Dificultad de mostrar antes de desarrollar	Gran costoso	Se necesita dos o mas personas	-----
3	Programacion extrema	Codigo sencillo y entendible	Poca documentacion para el desarrollador	Se utilizan tarjetas CRC	Optimiza tiempo de desarrollo		En equipos de trabajo mayores a 2 personas	Mayor costo	Mayor tiempo			
4	Modelo de procesos incrementales	Se avanza constantemente sin darse cuenta	Permite entrega del producto en menos tiempo	Permite cambios constantemente	El usuario tiene mayor interaccion		Solo para proyectos cortos	Dificil de evaluar un coste final	No se aplica en sistemas tradicionales	Los errores no se detectan facilmente	El resultado depende de probabilidad	
5	Modelo de desarrollo rapido de aplicaciones(DRA)	Se desarrolla en muy corto tiempo	Para proyectos de corta duracion	Los entregables son sencillos de realizar	Facil adaptacion	Se construye en basa de componentes	Modelo lineal no se deben omitir casos	No se puede medir	Requiere mucho recurso humano para el equipo	Mayor frecuencia con cliente y desarrollo en caso de no contar con ello es imposible	No sirve para todos los proyectos	
6	Desarollo adaptativo	Se basa en trabajo de equipo	Simplifica el proyecto	Sirve para sistemas complejos			Para equipos de trabajo de 2 o más	Se necesita comunicacion del equipo	Propenso a fallas			
7	Metodologia Scrum	Mayor documentacion	El cliente establece expectativas	Se determina con el usuario hasta donde llegar	El equipo debe trabajar en compacto	Desarrollo agradable en el equipo	Falta de claridad	Se necesitan mas de tres personas	El lider debe estar pactando reuniones	Falta de claridad		
8	Kanban	Comunicacion en tiempo real	Se determinan niveles de produccion	trabajo organizado respecto a pendiente, en progreso y terminado	Planificacion de tareas	-Tiempos de ciclos reducidos -Mayor rendimiento en desarollo -Metricas visuales -Entrega continua	No se necesitan reuniones	Alto costo de memoria	Limita el numero de tareas, para grandes proyectos	Los cambios afectan el trabajo	No se puede o no se deben asignar nuevas tareas	------

Ilustración 2, Elaborado por: El autor, Extraído de: (Larriba, 2016) (Abellán, 2020) (Dimes, 2015) (Fernanda, 2011), Titulo: matriz de análisis de metodología de desarrollo,

5.4 MARCO LEGAL

El presente apartado se mencionan las leyes que apoyan o sustentan el porqué del proyecto, entre las que se destaca la ley 1751 de 2015 donde se regula el derecho fundamental a la salud, donde en el capítulo 1 articulo 5 llamado obligaciones del estado sección A donde se habla del derecho fundamental de la salud y de realizar acciones en caso de verse afectada por alguna persona.
Anexo F. donde es una obligación velar por los derechos de la salud en todo el territorio nacional, según la población de esta. Como siguiente punto de la misma ley, se permite disponer del articulo 6 sección A (disponibilidad), donde se menciona garantizar nuevas tecnologías para la salud con aprobación de personal médico y profesionales competentes, siguiendo el mismo artículo sección C. donde se estipula: “Los servicios y tecnologías de salud deben ser accesibles a todos, en condiciones de igualdad, dentro del respeto a las especificidades de los diversos grupos vulnerables y al pluralismo cultural. La accesibilidad comprende la no discriminación, la accesibilidad física, la asequibilidad económica y el acceso a la información; “ (Colombia, 2015).
Como punto más importante es mencionar el articulo 15 donde estipula
“El Sistema garantizará el derecho fundamental a la salud a través de la prestación de servicios y tecnologías, estructurados sobre una concepción integral de la salud, que incluya su promoción, la prevención, la paliación, la atención de la enfermedad y rehabilitación de sus secuelas.” (Colombia, 2015)
Donde por medio de esta ley el ministerio de salud en conjunto al congreso de Colombia permite la investigación y desarrollo del proyecto mencionado anteriormente para dar peso a la investigación tanto legal como educativo.
Apoyado del proyecto de ley 172 de 2004 del senado donde se establece la promoción y cuidado de la diabetes mellitus, mediante los artículos 1 – 2 - 3 mencionan respeto al cuidado y conocimientos que se deben atender y conocer respecto a la diabetes y la problemática que se ha generado el desconocimiento de esta ley, expuesta en: (VLEX, 2004)

5.5 MARCO INSTITUCIONAL

El proyecto se implementa para el consultorio de la Dra. Sandra castillo ubicado en la unidad de sanidad militar del gobierno de Colombia dada en la estación sanitaria del consultorio Girardot o también llamado dispensario médico de las fuerzas armadas en la ciudad de Girardot ubicado en la calle 20ª #7 – 24 Barrio granada este cuenta con un horario de atención de lunes a viernes de 7 am a 7pm y sábado de 7am a 12 am.

5.5.1 Misión

Articular la prestación de los servicios integrales de salud y los servicios de salud Operacional, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios afilados al SSFM.

5.5.2 Visión

El Subsistema de Salud de las Fuerzas Militares en el 2030, será una entidad que generará confianza a los usuarios en la prestación de los servicios integrales de salud y en el mantenimiento de la salud operacional, con eficiencia y calidad, con un equipo humano calificado y comprometido.

Dentro de la ubicación del sistema, queda ubicado en el consultorio médico de la Dra. Sandra para uso exclusivo de ella, esto debido que ella maneja todos los pacientes de las fuerzas militares tanto pensionados y beneficiarios, los cuales, se determina un lugar ideal para el desarrollo esto debido que maneja casos concurrentes de pacientes diabéticos y familiares que llegan a heredar la enfermedad y la Dra Sandra Castillo es la encargada de tratar a todos los pacientes, llevar sus controles, formular medicamentos, llevar interconsultas, realizar campañas dentro de la institución y solicitud de exámenes.

6. ALCANCES Y LIMITES

6.1 PRESENTE

El alcance del proyecto está definido por ciertos módulos relacionados para la población de la ciudad de Girardot que sufren diabetes tipo 1 en un rango de edad de 0 a 18 años donde los módulos son:

- Control de glucometrías: Añadir resultado de glucometría, edición de glucometrías, listado de glucometrías, borrado de glucometrías, reporte de glucometrías
- Control de insulinas: Creación de datos de insulina como la hora y la cantidad, edición de insulinas, listado de insulinas, control de insulinas (Listado de hora, cantidad)
- Control de alimentos: Llevar el control de los alimentos por medio de agregar, editar y borrar alimentos consumidos para llevar su respectivo control y revisión a doctores para relacionar con las glucometrías del día
- Control de ejercicios: Llevar el control de ejercicios realizado ya sea con su descripción y día de realización para la relación con los alimentos consumidos y su dato de glucometría
- Control de horario de citas y medicamentos: Llevar el control de citas por el cual, el paciente ingresa hora y día de la cita médica para el sistema generar un horario y recordatorio correspondiente
- Control de información personal: Permitir el reporte de sus glucometrías, alimentos, ejercicio e incluso el promedio de glucometrías

6.2 LIMITACIONES

- La dificultad del acceso a la tecnología o también llamada la brecha tecnológica.
- Resistencia al cambio, evitar el sistema debido a su preferencia por llevar todo a papel o evitar agregar los datos al sistema.
- Falta de parametrización y control del aplicativo que evite su 100% de eficiencia

- Desconocer información relevante o pasar por alto algún dato de la enfermedad, comida u dieta.
- La población desconozca cierta terminologías o resultados brindados.

6.3 FUTURO

- Conectar, vincular datos y glucometrías con dispositivos inteligentes como Smart Watch o bandas para dicho control.
- Recomendación de dietas adecuadas a cada glucometría
- Calculadora de bolo de insulina.
- Adaptar el software a todo tipo de diabetes en general, con bases de conocimiento o siendo software inteligente, donde se pueda implementar en una población sin la necesidad de que una persona o varias sean atendidas por el sistema.

7. DISEÑO METODOLOGICO

7.1 ÁREA O TEMA DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se basa en un sistema de información para el control y manejo de la diabetes tipo 1 en el consultorio médico de la Dra Sandra Castillo en la ciudad de Girardot, donde el sistema de información será alimentado por los pacientes asignados por la Dra Sandra Castillo.

7.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño y desarrollo de software aplicado al sector de la salud

7.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación aplicada
Se selecciona investigación aplicada porque se desarrolla el software y se aplica en un área, en este caso, es el área de la salud para el control de la diabetes tipo 1.

7.4 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

En este momento se define como un enfoque de investigación mixto, debido que se busca resultados cualitativos y cuantitativos, debido que se busca mejorar la calidad de vida de las personas como resultado cualitativo y cuantitativo.

7.5 CARÁCTER DE LA INVESTIGACIÓN

Exploratorio

7.6 HIPÓTESIS

7.6.1 Formulación de la hipótesis

- Generar un sistema de información para el control de la diabetes tipo 1 permite a padres, jóvenes y a los responsables de la salud llevar un control de la enfermedad, detectar de manera temprana la diabetes y llevar una alarma temprana para el seguimiento de casos.

7.6.2 Variables

7.6.2.1 Variables independientes

- Generar un sistema de información para el control de la diabetes tipo 1

7.6.2.2 Variables dependientes

- Detectar de manera temprana la diabetes
- Llevar una alarma temprana del seguimiento de casos
- Llevar un control de la enfermedad

7.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El estudiante realiza dos tipos de instrumentos para recolección de datos, donde uno de ellos es dos encuestas realizadas, una dirigida a pacientes o público en general respecto a si conocen o no la enfermedad y sus respectivos cuidados, y una segunda encuesta dirigida al área de la salud (jefes, auxiliares y doctores) para conocer los puntos de vista para tener en cuenta y los módulos relevantes de la investigación. Y el segundo instrumento de recolección son reuniones las cuales se reúne frecuentemente con la Dra. Sandra Castillo, la estudiante de jefe profesional Lina Betancourt y con la auxiliar de enfermería Jhireth Gonzales, donde realiza una grabación con autorización de la Dra. Sandra, y tiene constancia de las reuniones por medio de actas.

7.7.1 Encuestas

7.7.1.1 Encuesta (Paciente o gente común)

1. ¿Qué edad tienes?
   A. 10 a 20 años
   B. 21 a 40 años
   C. 41 a 60 años
   D. 60 o más años.
2. ¿Sabes que es la diabetes tipo 1?
   A. Si.
   B. No.
3. ¿Tienes alguna rutina de ejercicio?
   A. Si
   B. No.
4. ¿Llevas control de sus comidas?
   A. Si.
   B. No.
5. ¿Sufres de diabetes?
   A. Si.
   B. No.
6. ¿Conoces algún aplicativo o sitio web para conocer o controlar la diabetes?
   A. Si.
   B. No.

7. ¿Llevas un horario para tus citas y controles?
   A. Si.
   B. No.
8. Dado la respuesta 6, si hubiese algún aplicativo o sitio web, ¿Lo usarías?
   A. Si.
   B. No.
9. ¿Qué indicadores te sonarían o usarías para un sitio web para el control de la diabetes? (Marque 4)
   A. Control de glucometría.
   B. Información de la enfermedad
   C. Control de ejercicio
   D. Manejo de horarios (Citas, comidas y ejercicio)
   E. Control de insulinas.
   F. Control de alimentos.
   G. Control de información personal.
   H. Recomendaciones para controlar la enfermedad.
10. ¿Estaría dispuesto a pagar por ella?
   A. Si.
   B. No.
11. ¿Comprende los riesgos de controlar la diabetes?
   A. Si.
   B. No.

12. ¿Conoces personas que sufren de diabetes?
   A. Si, 1 a 5 personas
   B. Si, 6 a 10 personas
   C. Si, 10 o más personas.
   D. No.

7.7.1.2 Encuesta 2 (Área de la salud)

1. ¿Qué profesión ocupa?
   A. Auxiliar de enfermería
   B. Jefe de enfermería
   C. Doctor
2. ¿Qué rangos de edad es más frecuente la diabetes mellitus tipo 1?
   A. 10 a 15 años
   B. 10 a 19 años
   C. 15 a 20 años
   D. 20 a 30 años

3. ¿Qué síntomas son relevantes en la diabetes mellitus tipo1? (puedes marcar varias opciones)
   A. Sed
   B. Hambre
   C. Cansancio
   D. Nauseas
   E. Perdida del conocimiento
   F. Visión borrosa
   G. Perdida de la memoria
4. ¿Qué recomendaciones son adecuadas para dichos pacientes? (puedes marcar varias opciones)
   A. Control regular
   B. Insulinoterapia
   C. Dieta
   D. Ejercicio
   E. Descansar
   F. Leer a diario
5. Según la pregunta 4 que recordatorios son los adecuados
   A. El celular
   B. Una agenda
   C. Un computador
   D. Notificaciones vía correo
6. ¿Qué rango de edad se encuentra?
   A. 16 a 20 años
   B. 21 a 30 años
   C. 31 a 50 años
   D. 51 o más años
7. ¿Sabe usted si sufre de la diabetes mellitus tipo 1 y como detectar si sufre la enfermedad?
   A. Si Y No
   B. Si y Si
   C. No y No
   D. No y Si
8. ¿Usa o recomienda algún aplicación o sistema de información para mejorar el control de la enfermedad?
   A. No
   B. Si, ¿Cuál?: _____
9. Si su respuesta es sí, con qué frecuencia usas dicha herramienta
   A. 1 – 2 veces por la semana

B. 3 – 5 veces por la semana
C. 5 o más veces por semana
D. Ninguna

10. Que elementos influyen para una herramienta que permita mejorar el control de la diabetes mellitus tipo 1 (puedes marcar varias opciones) Desde su experiencia ¿Qué influye para que los pacientes no tengan un buen control de la diabetes tipo 1?
    A. No toman los medicamentos
    B. No tienen un horario fijo para el consumo de medicamentos
    C. Se les olvida tomar los medicamentos
    D. La dieta que toman no es adecuada
    E. Desconocen de la administración del tratamiento
    F. Son sedentarios
    G. No saben los signos de alarma
    H. No conocen su enfermedad
11. ¿Pagaría por un sistema de información de este tipo?
    A. Si
    B. No.

7.7.2 Reuniones

Reunión (Puntos para tener en cuenta):

1. La propuesta es considerada para investigación en el lugar.
    - Comentar propuesta
    - Comentar puntos de vista
    - Objetivos de la investigación
    - Con que apoyo se cuenta.
2. La participación y apoyo del docente Ludwig, un tutor (No asignado) y una auxiliar de enfermería (Jhireth González)
3. Presentación breve de la información recopilada
4. Hay que recordar que es investigación y el proyecto se puede presentar
5. Comentar respecto a la comunicación con la asociación nacional de diabéticos.
6. Escuchar comentarios.
7. Agradecer.
8. Firma del documento.

7.8 POBLACIÓN Y DEFINICIÓN DE LA MUESTRA

Según datos de la Dra. Sandra, en la ciudad donde se aproxima que entre 60 a 80 personas sufren de diabetes tipo 1 en la ciudad de Girardot, por lo consiguiente se realiza lo siguiente:

$$n= \frac{k^2*p*q*N}{(e^2*(N-1))+k^2*p*q}$$

Ilustración 3, Calcular la muestra, fuente: El autor

Donde:
N: Es tamaño de la población.
K: Nivel de confianza
E: Error muestral deseado
P: Proporción de individuos que poseen características
Q: Proporción de individuos que no poseen características

N = 80
K = 95%
E = 5%
P = Q = 0.5

Donde tras usar la ilustración 3 como guía se determina una muestra de 80 personas aproximadamente dando un tamaño de muestra de 66 personas, donde se realiza 77 encuestas divididas en 28 de área de la salud y 49 pacientes o gente del común

7.9 TABULACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

7.9.1 Encuesta 1

49 respuestas

Ilustración 3, cantidad de respuestas, Fuente: El autor

¿En que rango de edad se encuentra?

49 respuestas

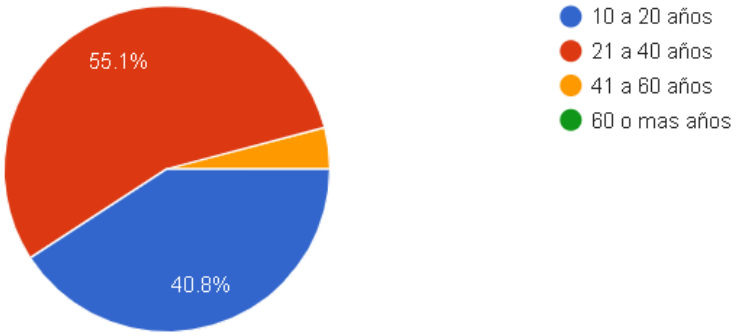

Ilustración 4,¿En qué rango de edad se encuentra? Fuente: El autor

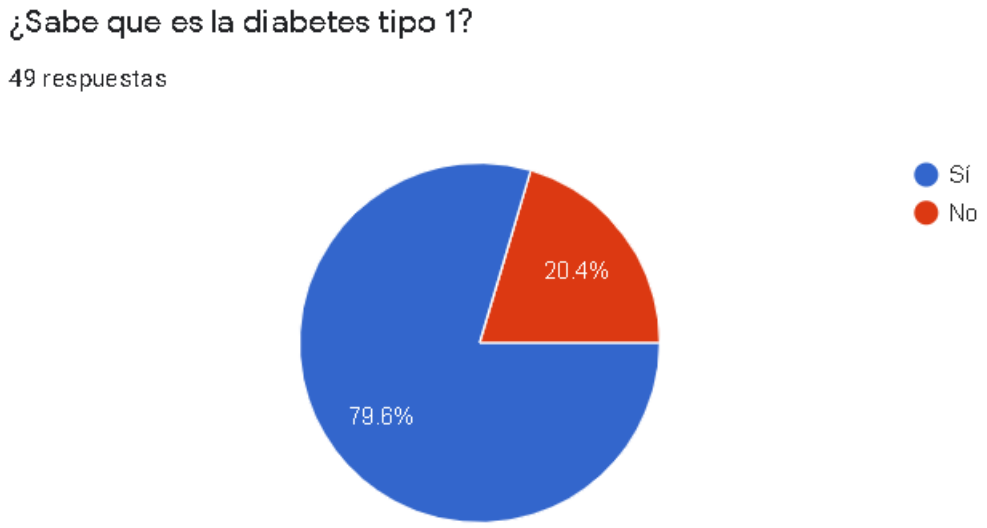

Ilustración 5,¿Sabe que es la diabetes tipo 1? Fuente: El autor

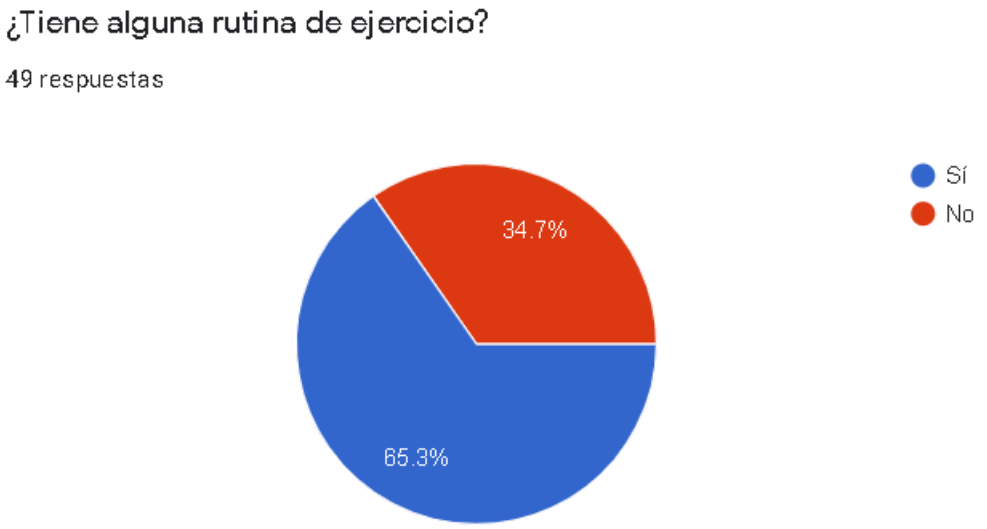

Ilustración 6, ¿Tiene alguna rutina de ejercicio?, Fuente: El autor

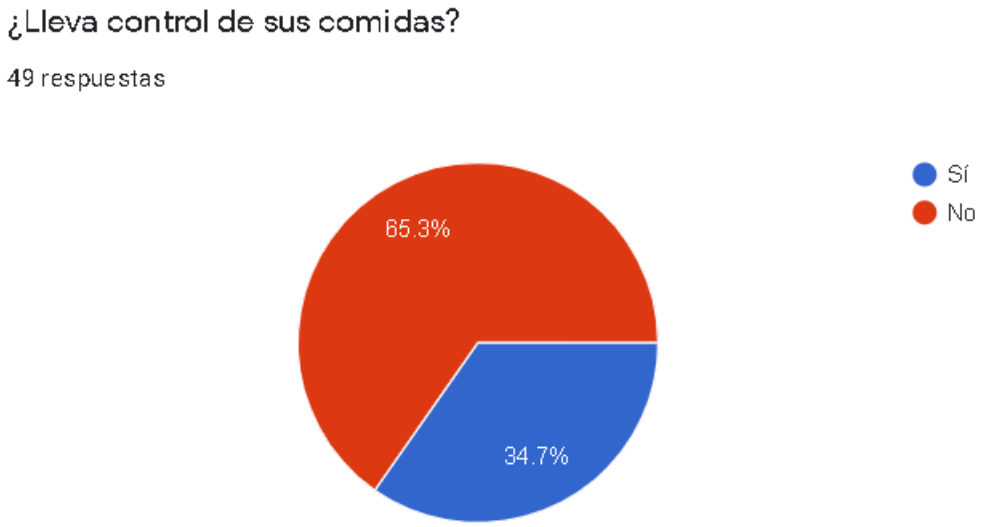

Ilustración 7,¿Lleva control de sus comidas?, Fuente: El autor

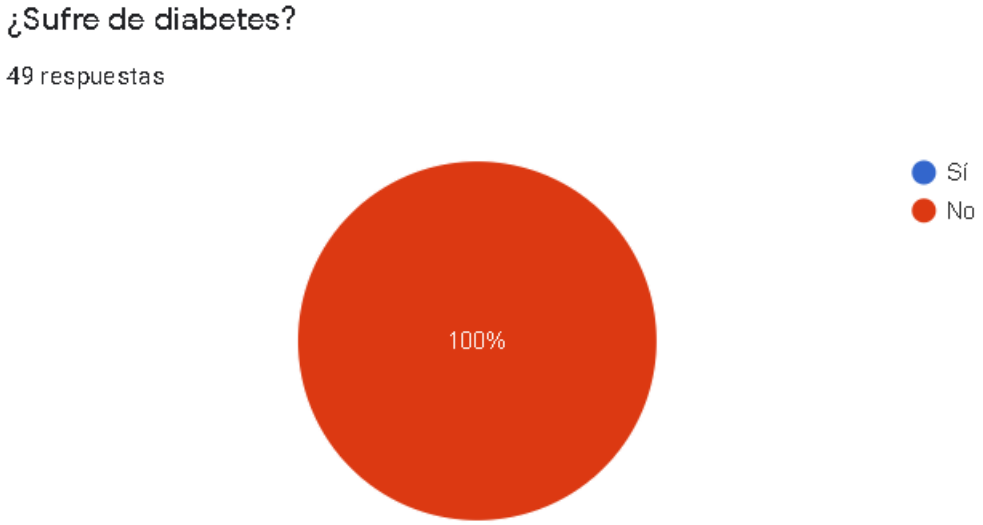

Ilustración 8, ¿Sufre de diabetes?, Fuente: El autor

Ilustración 9, ¿Conoce algún aplicativo o sitio web para controlar la diabetes?, Fuente: El autor

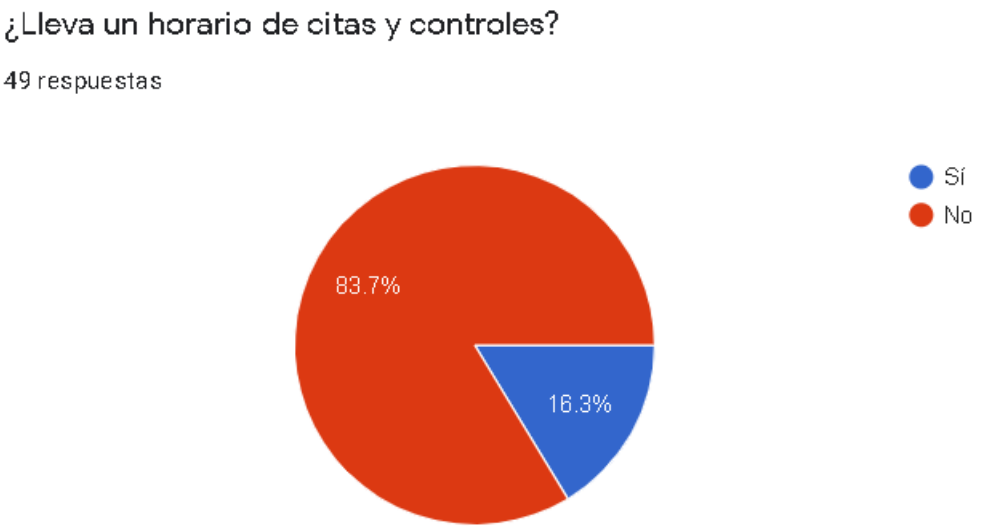

Ilustración 10, ¿Lleva un horario de citas y controles?, Fuente: El autor

Ilustración 11, Si hubiese algún aplicativo para el control de la diabetes, ¿lo usaría?, Fuente: El autor

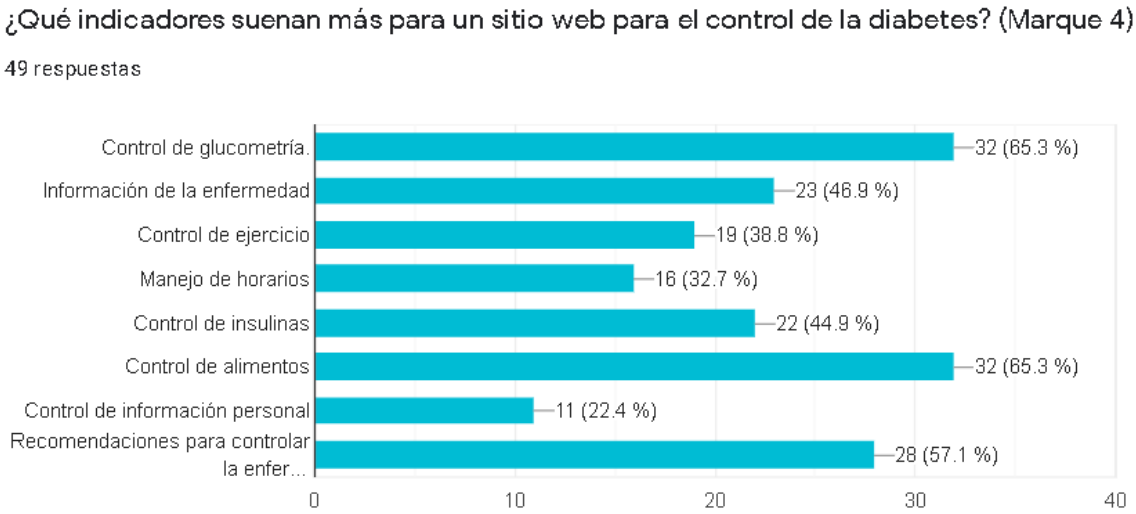

Ilustración 12, ¿Qué indicadores suenan más para un sitio web para el control de la diabetes? (Marque 4), Fuente: El autor

Ilustración 13, ¿Estaría dispuesto a pagar por un aplicativo?, Fuente: El autor

Ilustración 14, ¿Comprende los riesgos de no controlar la diabetes?, Fuente: El autor

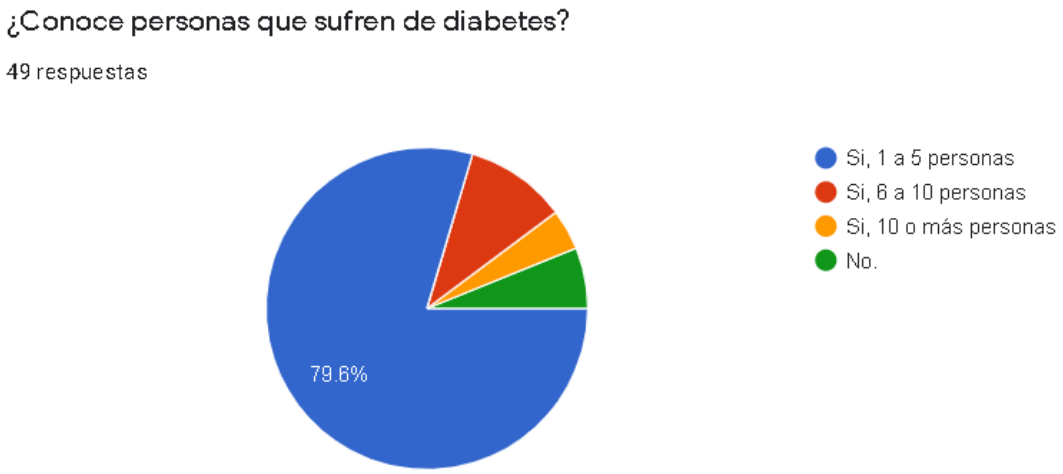

Ilustración 15, ¿Conoce personas que sufren de diabetes?, Fuente: El autor

7.9.2 Encuesta 2

28 respuestas

Ilustración 16, Respuestas encuesta 2

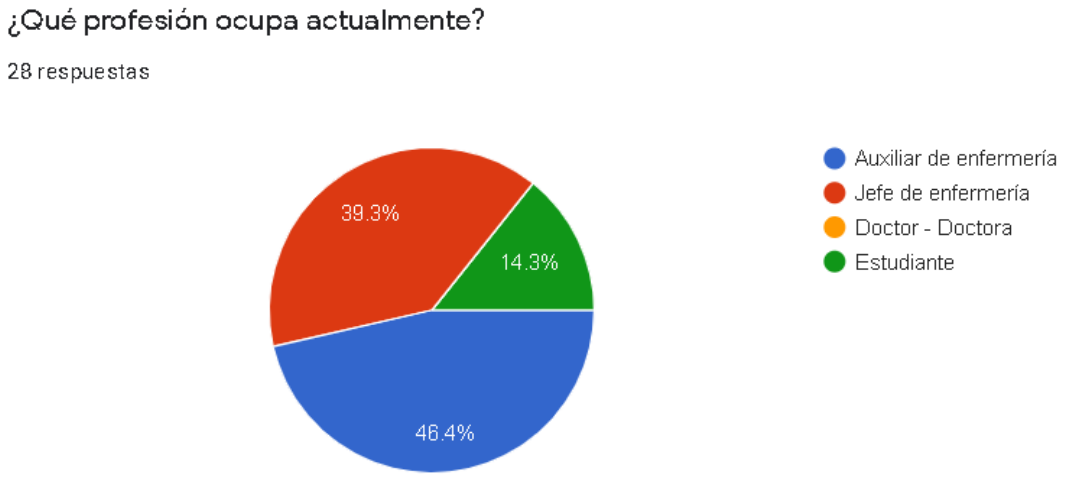

Ilustración 17, ¿Qué profesión ocupa actualmente?, Fuente: El autor

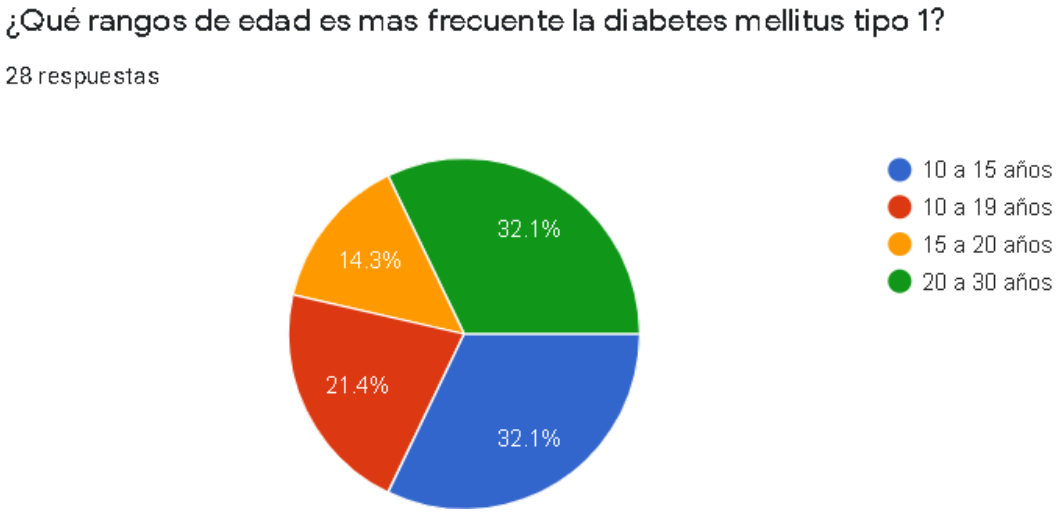

Ilustración 18, ¿Qué rangos de edad es más frecuente la diabetes mellitus tipo 1?, Fuente: El autor

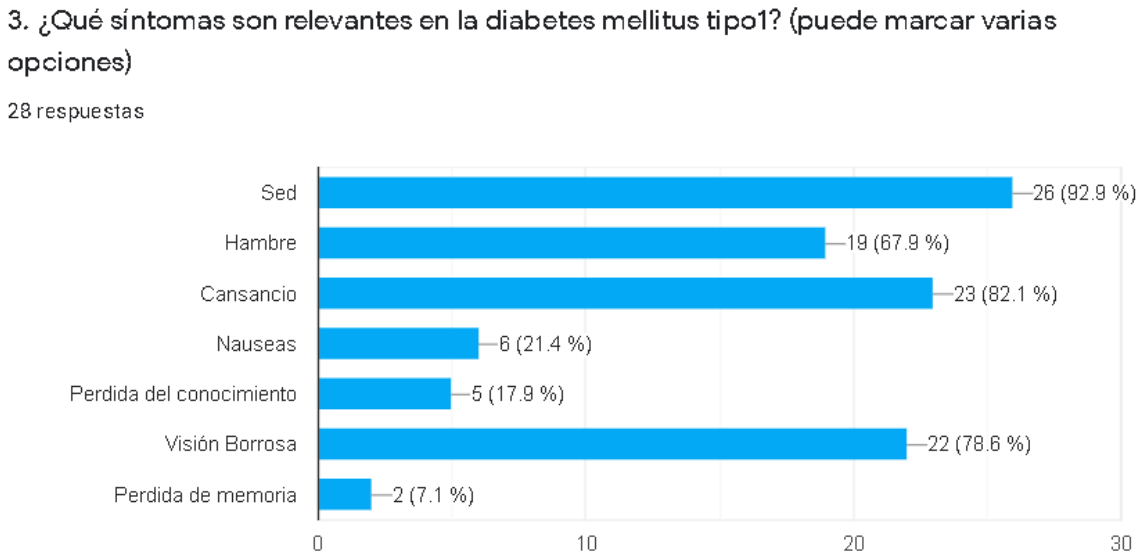

Ilustración 19, ¿Qué síntomas son relevantes en la diabetes mellitus tipo1? (puede marcar varias opciones), Fuente: El autor

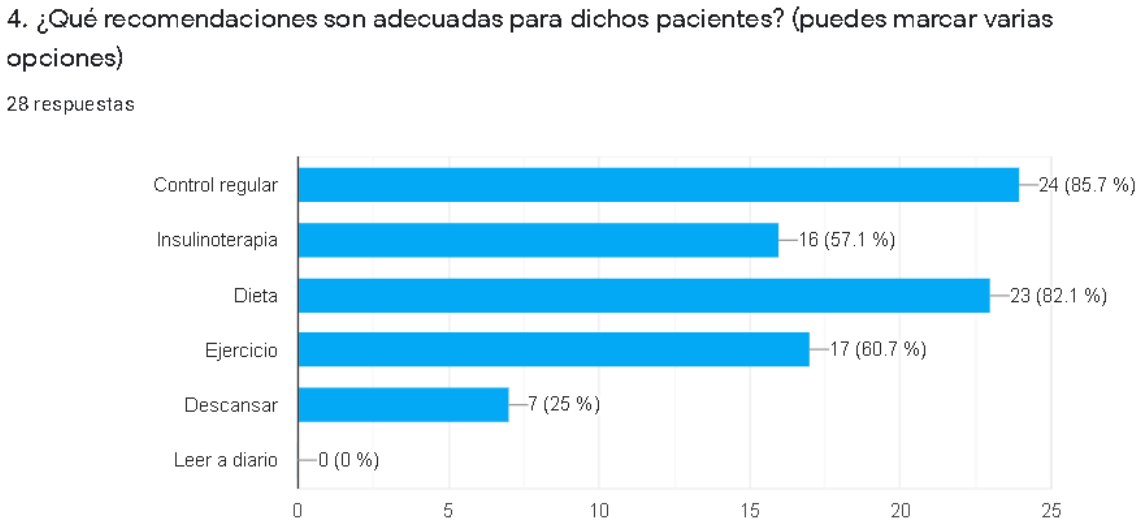

Ilustración 20, ¿Qué recomendaciones son adecuadas para dichos pacientes? (puedes marcar varias opciones), Fuente: El autor

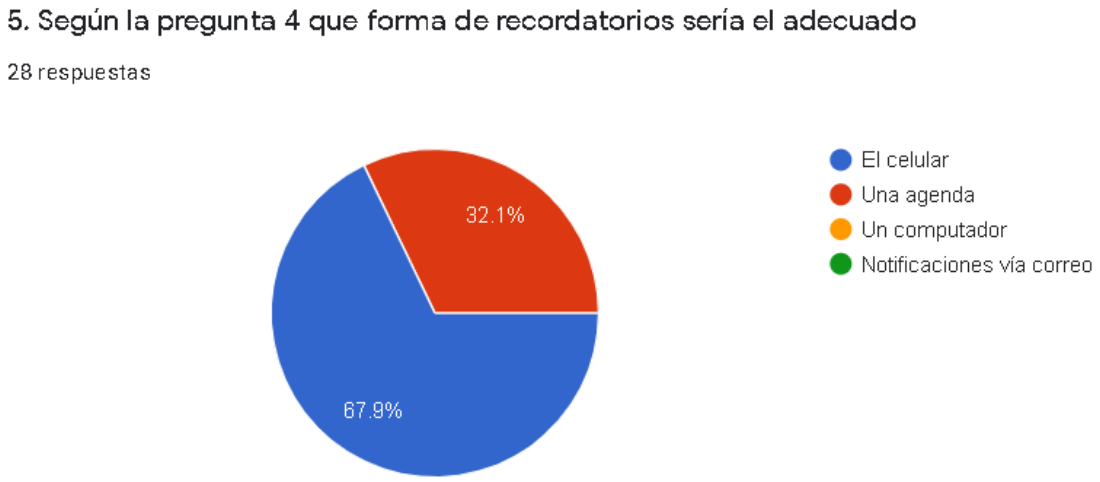

Ilustración 21, Según la pregunta 4 que forma de recordatorios sería el adecuado, Fuente: El autor

Ilustración 22, ¿Qué rango de edad se encuentra?, Fuente: El autor

7. ¿Sabe usted si sufre de la diabetes mellitus tipo 1 y como detectar si sufre la enfermedad?

28 respuestas

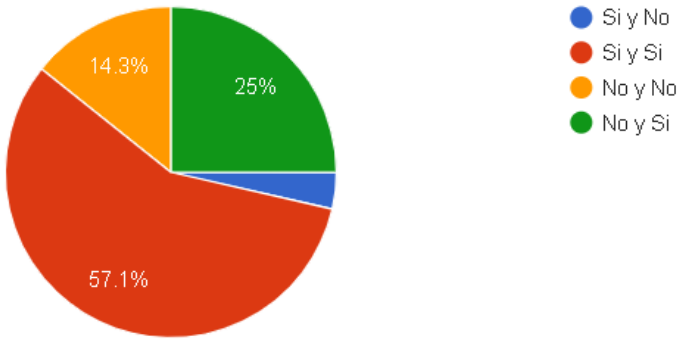

Ilustración 23, ¿Sabe usted si sufre de la diabetes mellitus tipo 1 y como detectar si sufre la enfermedad?, Fuente: El autor

8. ¿Usa o recomienda algúna aplicación o sistema de información para mejorar el control de la enfermedad?

28 respuestas

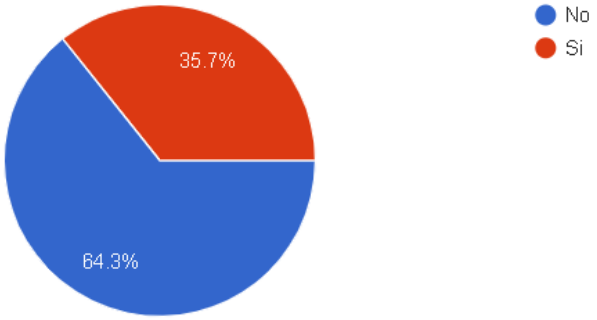

Ilustración 24, ¿Usa o recomienda alguna aplicación o sistema de información para mejorar el control de la enfermedad?, Fuente: El autor

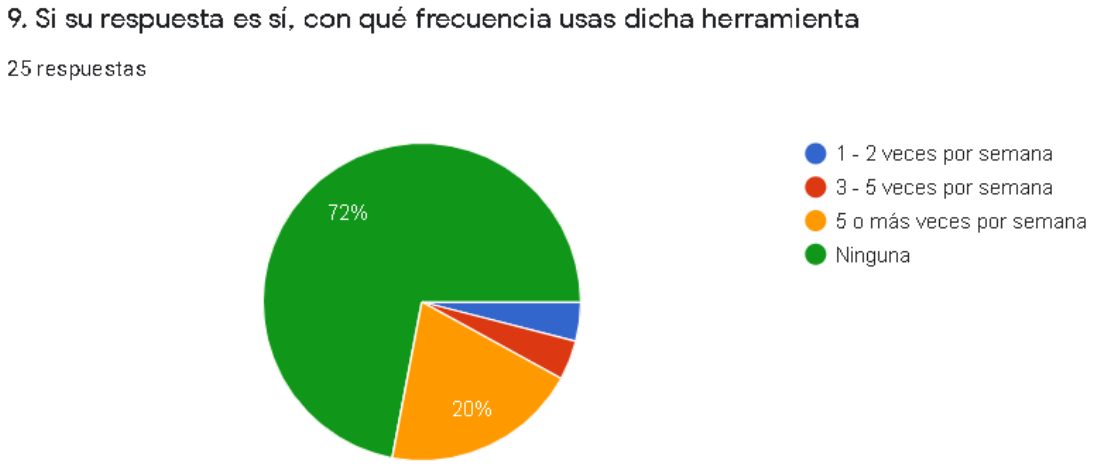

Ilustración 25, Si su respuesta es sí, con qué frecuencia usas dicha herramienta, Fuente: El autor

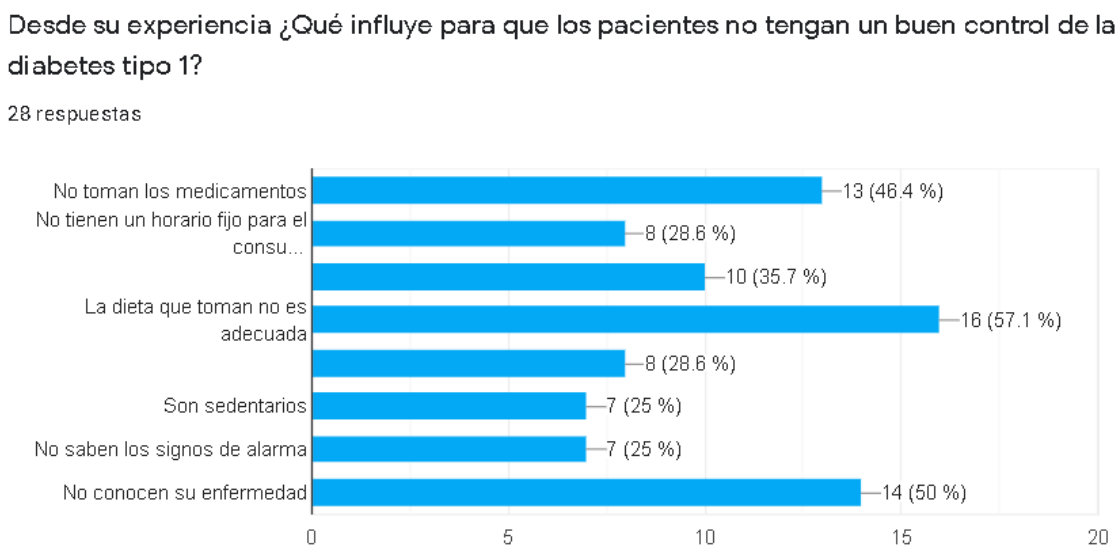

Ilustración 26, Desde su experiencia ¿Qué influye para que los pacientes no tengan un buen control de la diabetes tipo 1?, Fuente: El autor

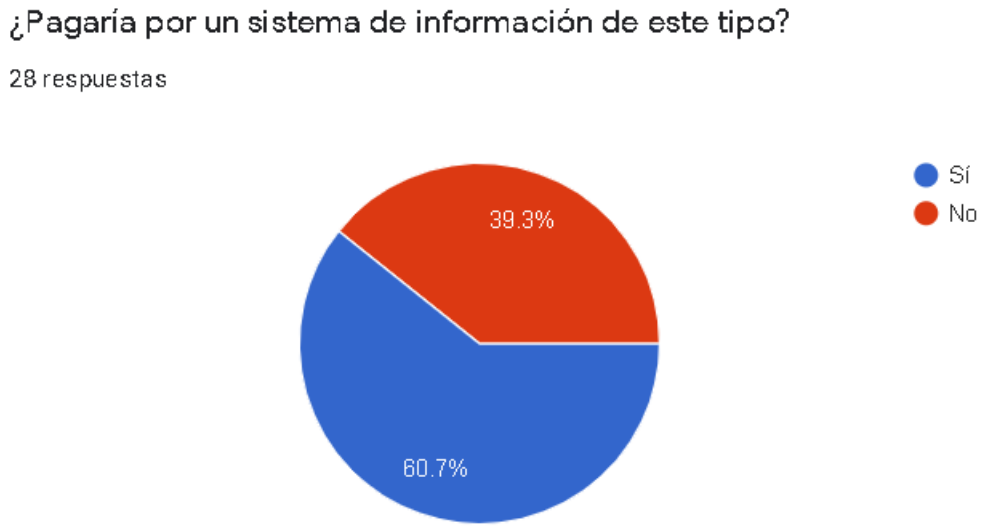

Ilustración 27, ¿Pagaría por un sistema de información de este tipo?, Fuente: El autor

8. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN INFORMÁTICA

8.1 TIPO DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Metodología en espiral

Se decide usar la metodología en espiral por varios motivos, entre ellos, uno de los que más se destaca al ser un sistema evaluado por diferente tutores (Auxiliar, jefe y Dra.) permite realizar el proyecto en espirales, donde se planifica, luego se desarrolla y se visualiza la versión del espiral para ser evaluada y realizarse de nuevo otra espiral en caso de correcciones o manifestaciones.
Dentro de la metodología se destaca por tener 4 grandes fases, de las cuales se manejan de la siguiente forma:

1. Planificación: Se realiza reuniones constantes entre los diferentes tutores de la salud, para la organización de idea o investigar sobre los temas desconocidos.
2. Análisis: Se realiza el diseño por cuenta propia, y se realiza la propuesta a los diferentes tutores, asumiendo condiciones de teoría del color y recomendaciones de unificación o generalización de iconos, botones e interfaces por parte del tutor Sr. Emmanuel Rivera.
3. Implementación: En esta parte fue difícil la implementación con personas debido a la pandemia y la dificultad que hubo para la prestación de servicios en el consultorio, pero si se realizaron las pruebas unitarias de forma de ingreso de información de cada módulo que se iba implementando constantemente.
4. Evaluación: En esta fase los tutores aconsejaron ser probado y evaluado por personas conocidas, entre amigos y familiares, esto debido a la calificación y entendimiento de cada persona para el desarrollo de este.

- Para la organización del proyecto y desarrollo de esta, se usó como organizador de tareas, un tablero creado en el sistema “**Trello**” donde permite administrar proyectos con una interfaz de ambiente web cabe aclarar que se usó la versión gratuita.
- Mientras para el cumplimiento de las tareas y compromisos se usó la app “**Project Libre**” el cual es una plataforma donde permite escribir las tareas con una fecha de inicio y duración el cual permite calcular fechas de entrega, responsables y progreso de la tarea asignada.

8.1.1 Fases del diseño del sistema

Las fases por las que pasa cada ciclo de la espiral son:

- **Planificación**. Se determinan los objetivos y el alcance del ciclo que comienza, tras un necesario ejercicio de investigación. Con cada iteración, se irá incrementando el tamaño de software entregado y la funcionalidad cubierta.
- **Análisis de Riesgo.** Se evalúa todo aquello que pueda afectar al proyecto según el estado en que se encuentre y su grado de avance. Para ello, se diseñarán los prototipos que deberán ser validados en el ciclo.
- **Implementación**. Se desarrolla y valida el software según el alcance acordado, el cual está íntimamente relacionado y condicionado con el análisis de riesgos anterior.
- **Evaluación**. Antes de proceder a realizar otra vuelta en la espiral, se debe prestar atención a lo que sucedió en la vuelta anterior. Se debe analizar en detalle si los riesgos detectados anteriormente ya tuvieron solución. Básicamente, esta fase servirá para determinar el avance del proyecto y dar pistas de hacia dónde debe enfocarse la próxima iteración.

8.1.2 Herramientas y diagramas

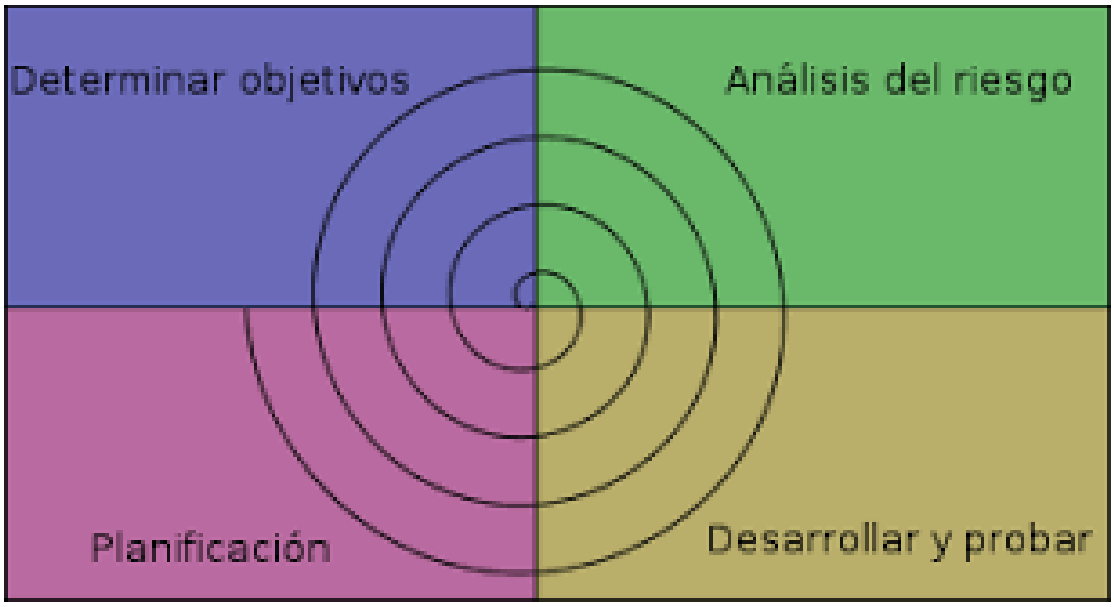

Ilustración 29, Diagrama de metodología en espiral, Fuente: El autor

Los diagramas en espiral permiten mostrar grandes conjuntos de datos, son ideales para exhibir patrones periódicos.

8.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL

El sistema actual está definido por el proceso que realizan las personas para llevar el control de su enfermedad, donde se debe mantener el azúcar en la sangre lo más normal posible, el cual el paciente debe inyectarse insulina según le haya indicado su médico, mantener una dieta sana y equilibrada, prestando atención a cada de las comidas, llevando un control de azúcar por medio de glucometrías donde normalmente se lleva una tabla donde aparecen datos de Post y pre comidas, es decir antes y después de desayuno, antes y después de almuerzo, antes y después de comidas, este proceso se realiza normalmente a papel y llevando un control normalmente antes de dormir de su glucometría y por ultimo realizar actividades físicas con regularidad y llevar un control de dicho ejercicio. Esto según Kids Health from Neumors (Md, 2018)

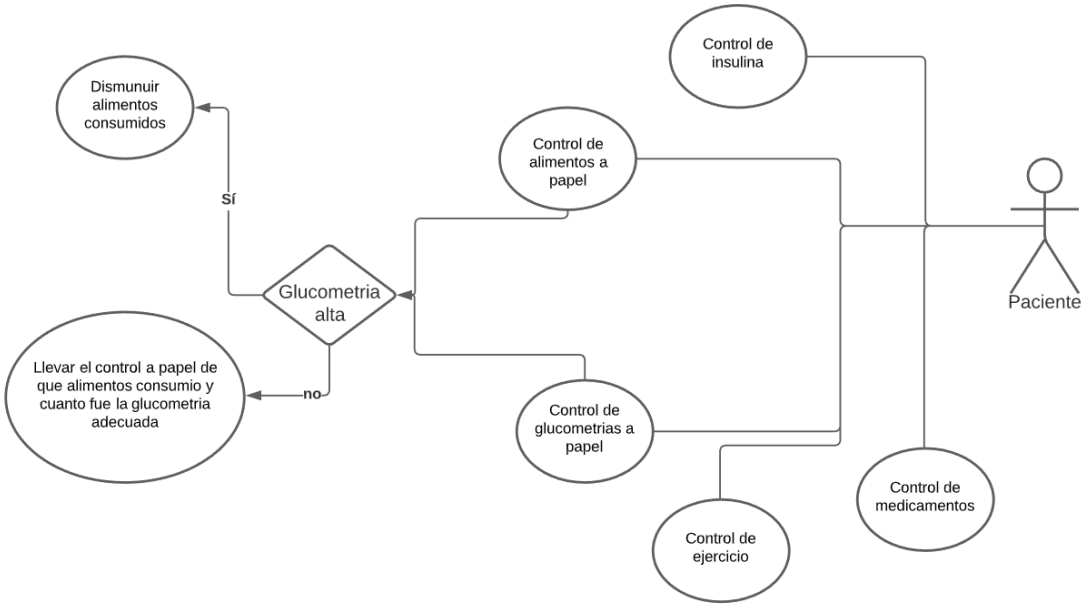

Ilustración 28, proceso del sistema actual, Fuente: El autor

8.2.1 Diagnóstico del Sistema actual

Actualmente no se cuenta con NINGUN sistema relacionado al planteado en la ciudad de Girardot, o al menos, hasta la fecha no se conoce, es necesario aclarar que el estudiante no trabaja o no realiza la investigación a una empresa, debido a lo comentado al comité académico se decide realizar la investigación con colaboradores del área de la salud:

-Dra. Sandra Castillo.
-Auxiliar de enfermería: Jhireth Zaray González Flórez
-Estudiante Jefe de enfermería: Lina Betancourt

El cual el docente Ludwig Ivan Trujillo Hernández comunica que, por ende, es viable la continuidad del proyecto, de forma que no exista un análisis de un sistema actual.

Las principales problemáticas del sistema actual es aquel uso de papel para llevar el control de cada una de las funciones aparte de contar con una carpeta con el registro de cada uno de sus datos, como lo es una carpeta de glucometrías por día, hora, comida y resultado y mantener en otra carpeta el que comió ese día sí tuvo glucometría alta o baja

8.2.2 Definición de los casos de uso

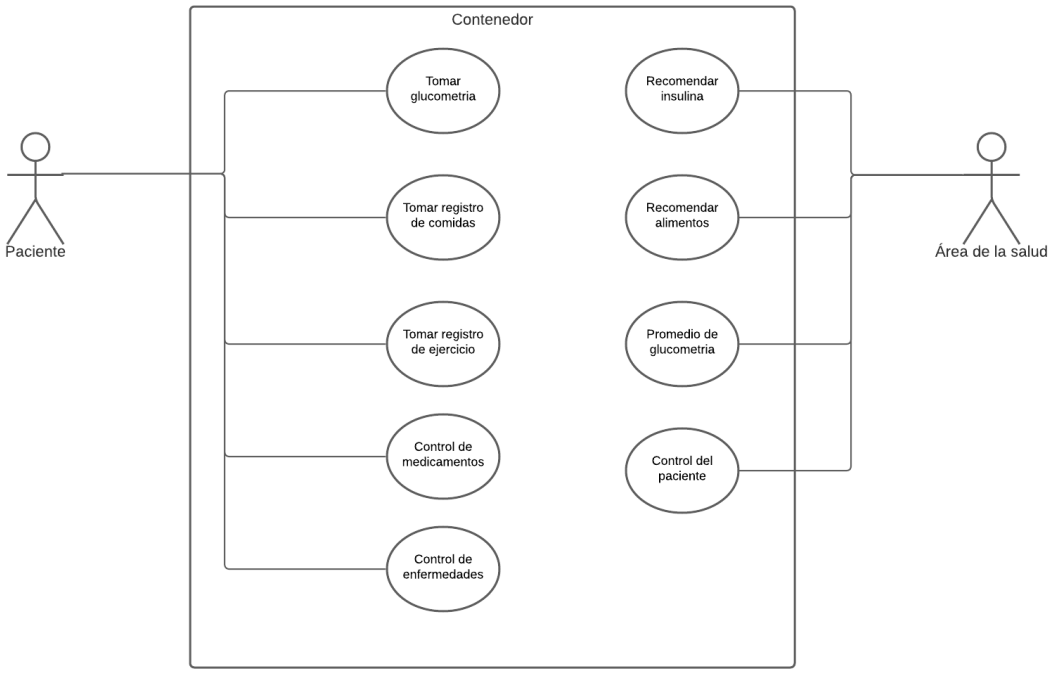

Ilustración 29, caso de uso, sistema actual, Fuente: El autor

Caso de uso:	Glucometrías
Actores	Paciente
Descripción	El paciente realiza la prueba de glucometría y anota en una hora su horario y su respectivo resultado
Proposito	Llevar un control de las glucometrías realizadas

Tabla 3, caso de uso 1, Glucometrías, Fuente: El autor

Caso de uso:	Registro de comidas
Actores	Paciente
Descripción	El paciente lleva el control de alimentos consumidos
Proposito	Conocer la cantidad de calorías consumidas, en caso de cambiar dichos alimentos

Tabla 4, caso de uso 2, Registro de comidas, Fuente: El autor

Caso de uso:	Registro de ejercicio
Actores	Paciente
Descripción	El paciente debe llevar el control del ejercicio realizado por horas
Proposito	Determinar si realizo el ejercicio adecuado o en caso de necesitar mas o menos ejercicio

Tabla 5, caso de uso 3, Registro de ejercicio, Fuente: El autor

Caso de uso:	Control de medicamentos
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	El paciente debe llevar un registro de los medicamentos tomados
Proposito	En caso de sufrir alguna alteración por algun medicamento, el doctor debe cambiar o suspender dicho medicamento

Tabla 6, caso de uso 4, Control de medicamentos, Fuente: El autor

Caso de uso:	Enfermedades
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	El paciente debe llevar el listado de sus enfermedades, con sus respectiva descripción
Proposito	Determinar patrones de enfermedades a tener en cuenta

Tabla 7, caso de uso 5, Enfermedades, Fuente: El autor

Caso de uso:	Recomedar insulina
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	Tras conocer las glucometrías, se toma un promedio de ellas para calcular la insulina a suministrar
Proposito	Determinar si mejora los niveles de glucosa en la sangre del paciente

Tabla 8, caso de uso 6, Recomendar insulina, Fuente: El autor

Caso de uso:	Recomendar alimentos
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	Tras conocer el registro de comidas del paciente, el doctor debe recomendar alimentos a consumir
Proposito	Disminuir la tasa de calorías que consume el paciente

Tabla 9, caso de uso 7, Recomendar alimentos, Fuente: El autor

Caso de uso:	Promedio de glucometría
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	Se determina en cada consulta, si es posible a diario para conocer la glucosa del paciente
Proposito	Llevar un control adecuado de la enfermedad

Tabla 10, caso de uso 7, Promedio de glucometrías, Fuente: El autor

Caso de uso:	Control del paciente
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	Llevar el registro a papel de todo lo relacionado con el paciente(Alimentos, glucometrías, peso, altura, entr otros)
Proposito	Llevar el control del paciente

Tabla 11, caso de uso 8, Control del paciente, Fuente: El autor

8.2.3 Definición de los diagramas de secuencia y colaboración

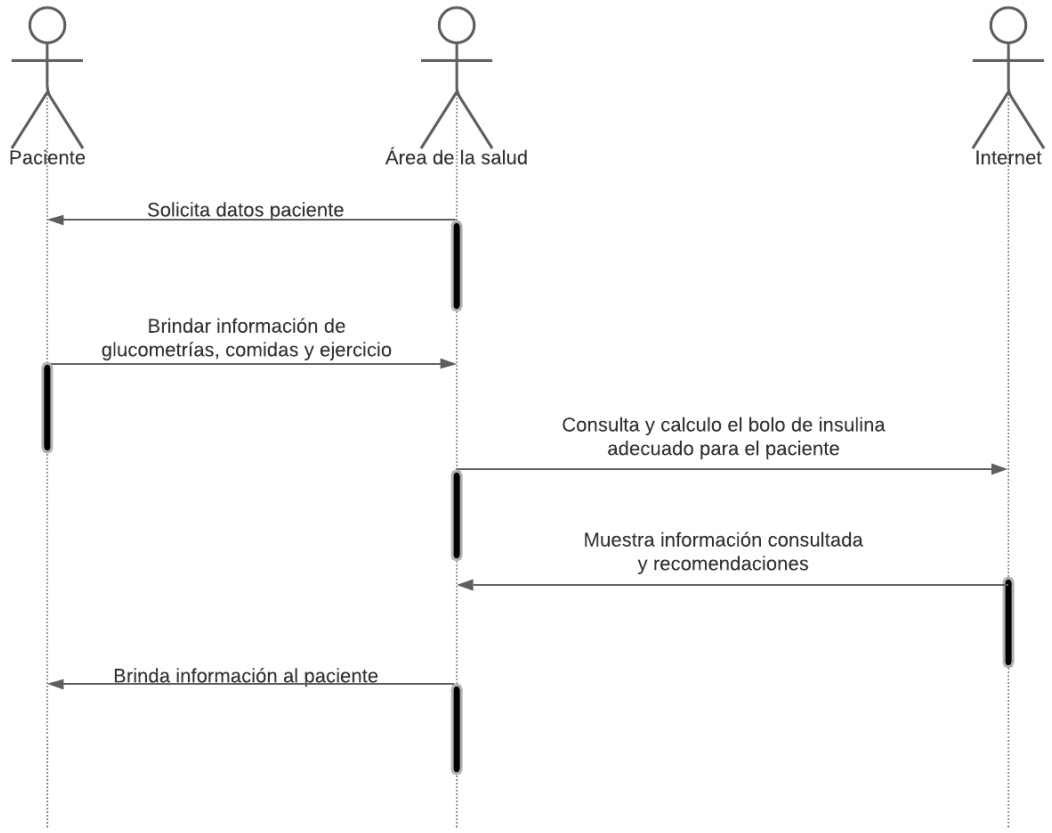

Ilustración 30, Diagrama de secuencia y colaboración, Fuente: El autor

8.2.4 Modelado conceptual

#	ACTORES
Actor1	Administrador
Actor2	Paciente
Actor3	Sistema
Actor4	Área de la salud

Tabla 12, Lista de actores requerimientos, Fuente: El autor

#	Nombre	Actor	Prioridad
1	Módulos de cada requerimiento		
Req1	Requerimiento del sistema	Nombre del actor	ALTA

Tabla 13, formato de módulos y requerimientos, Fuente: El autor

Prioridad	Importancia
ALTA	El requerimiento debe ser primordial en el desarrollo y debe ser priorizado en desarrollo
MEDIA	El requerimiento se debe tener contemplado para el desarrollo
BAJA	El requerimiento puede dejarse como ultimo a desarrollar

Tabla 14,formato de prioridades en requerimientos, Fuente: El autor

8.2.4.1 Análisis de requerimiento

8.2.4.1.1 Requerimientos funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES			
#	Requerimiento	Actor	Prioridad
1	ACCESO AL SISTEMA		
Req1	El sistema debe crear una cuenta para el ingreso del Actor 2	Actor3	ALTA
Req2	El sistema debe proporcionar ingreso a la cuenta	Actor3	ALTA
2	INFORMACIÓN DEL USUARIO		
Req3	El sistema permitirá al usuario agregar información personal(Nombre, edad, peso)	Actor2	ALTA
Req4	El sistema debe presentar la información del usuario	Actor3	MEDIA
Req5	El sistema permitira editar información al usuario	Actor2	MEDIA
3	MÓDULO DE ALIMENTOS		
Req6	El sistema permitirá agregar comidas al usuario	Actor2	BAJA
Req7	El sistema permitirá editar comidas al usuario	Actor2	BAJA
Req8	El sistema permitirá borrar registro de comidas al usuario	Actor2	BAJA
4	MÓDULO DE GLUCOMETRÍAS		
Req9	El sistema permitirá agregar glucometrías al usuario	Actor2	ALTA
Req10	El sistema permitirá editar glucometrías al usuario	Actor2	ALTA
Req11	El sistema permitirá borrar registro de glucometrías al usuario	Actor2	ALTA
5	MÓDULO DE EJERCICIO		
Req12	El sistema permitirá agregar tiempo de ejercicio al usuario	Actor2	MEDIA
Req13	El sistema permitirá editar tiempos de ejercicio al usuario	Actor2	MEDIA
Req14	El sistema permitirá eliminar tiempos de ejercicio al usuario	Actor2	MEDIA

Tabla 15, Requerimientos funcionales parte 1, Fuente: El autor

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES			
#	Requerimiento	Actor	Prioridad
6	MÓDULO DE HORARIO Y PROMEDIOS		
Req15	El sistema generara horario de (citas, ejercicio,medicamentos)	Actor3	MEDIA
Req16	El sistema generara promedio de glucometrías al usuario	Actor3	MEDIA
7	MÓDULO DE ÁREA DE LA SALUD		
Req17	El ingreso como área de la salud, permite ver la información relevante de los pacientes asignados donde podrá viasualizar los modulos del paciente	Actor4	MEDIA

Tabla 16, Requerimientos funcionales parte 2, Fuente: El autor

8.2.4.1.2 Requerimientos no funcionales

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES			
#	Requerimiento	Actor	Prioridad
Req1	El software debe ser desarollado en un lenguaje especifico	Actor1	BAJA
Req2	El sistema debe ser alojado en la nube	Actor1	BAJA
Req3	El tiempo de ingreso no debe tomar mas de 1minuto	Actor3	BAJA
Req4	El sistema debe llevar colores blanco y azul		BAJA
Req5	El usuario debe contar con conexión a internet		ALTA

Tabla 17, Requerimientos no funcionales, Fuente: El autor

8.2.4.1.3 Requerimientos de reportes

REQUERIMIENTOS DE REPORTES			
#	Requerimiento	Actor	Prioridad
Req1	El área de la salud podrá generar reporte de información de sus pacientes si lo desea	Actor3	MEDIA
Req2	El sistema debe generar reportes de agenda del usuario si lo desea	Actor3	MEDIA
Req3	El sistema genera reportes de glucometrías en forma mensual	Actor3	ALTA
Req4	El sistema generara reportes de ejercicio al usuario	Actor3	MEDIA

Tabla 18, Requerimientos de reportes, Fuente: El autor

8.2.4.1.4 Requerimientos de seguridad

REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD			
#	Requerimiento	Actor	Prioridad
Req1	El sistema debe proporcionar seguridad y control de acceso	Actor3	MEDIA
Req2	Los datos del usuario deben permanecer en base de datos exclusiva del software	Actor3	ALTA
Req3	El sistema debe permitir al admin crear, modificar, editar, o eliminar usuarios	Actor1	BAJA
Req4	El sistema maneja información personal, el usuario debe aceptar el manejo de datos	Actor3	ALTA
Req5	El sistema debe generar backups de seguridad	Actor3	ALTA

Tabla 19, Requerimientos de seguridad, Fuente: El autor

8.3 DISEÑO Y DESARROLLO DEL SISTEMA PROPUESTO

8.3.1 Modelo entidad relación

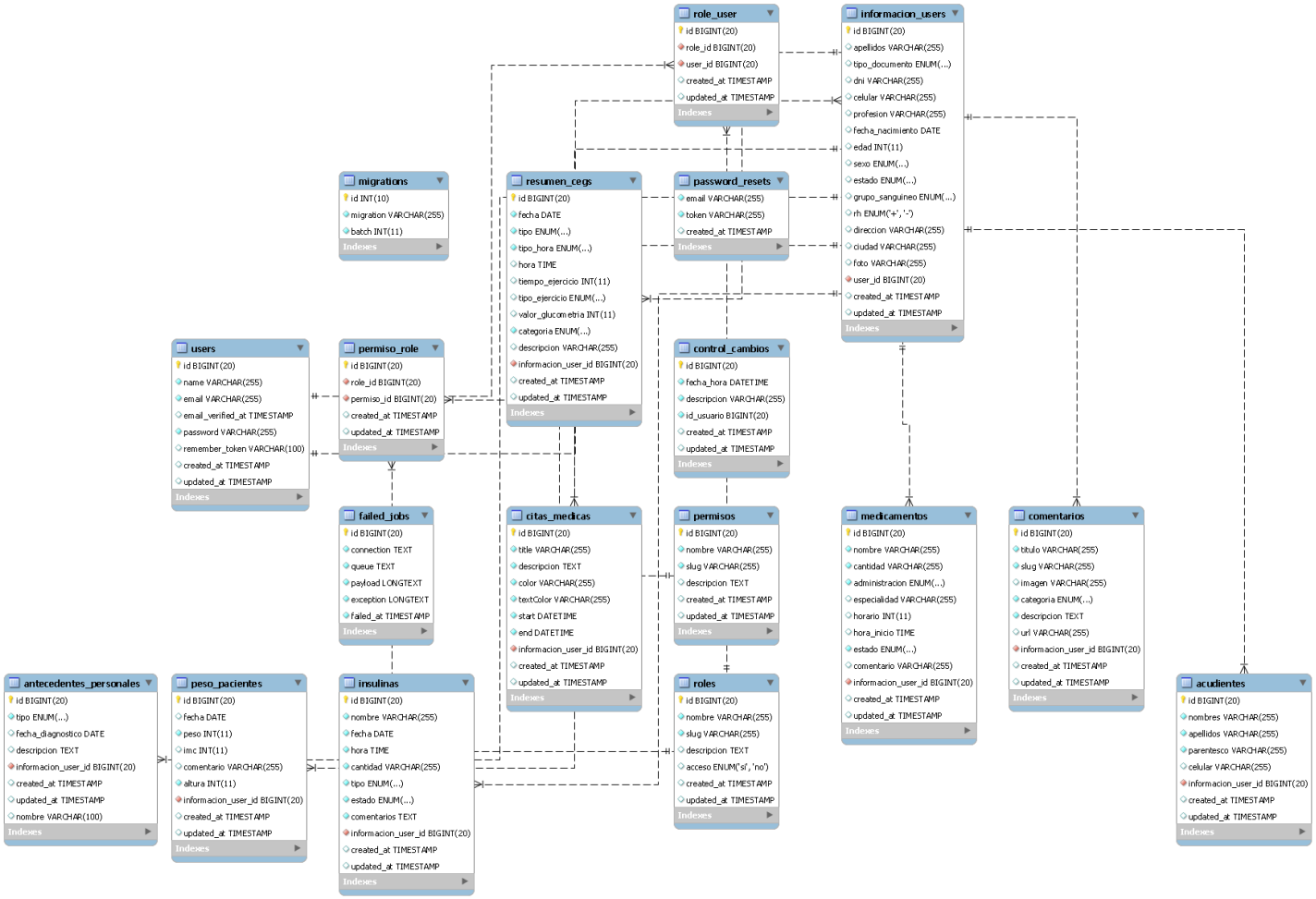

Ilustración 31, modelo entidad – relación, Fuente: El autor

8.3.2 Diagrama de clase

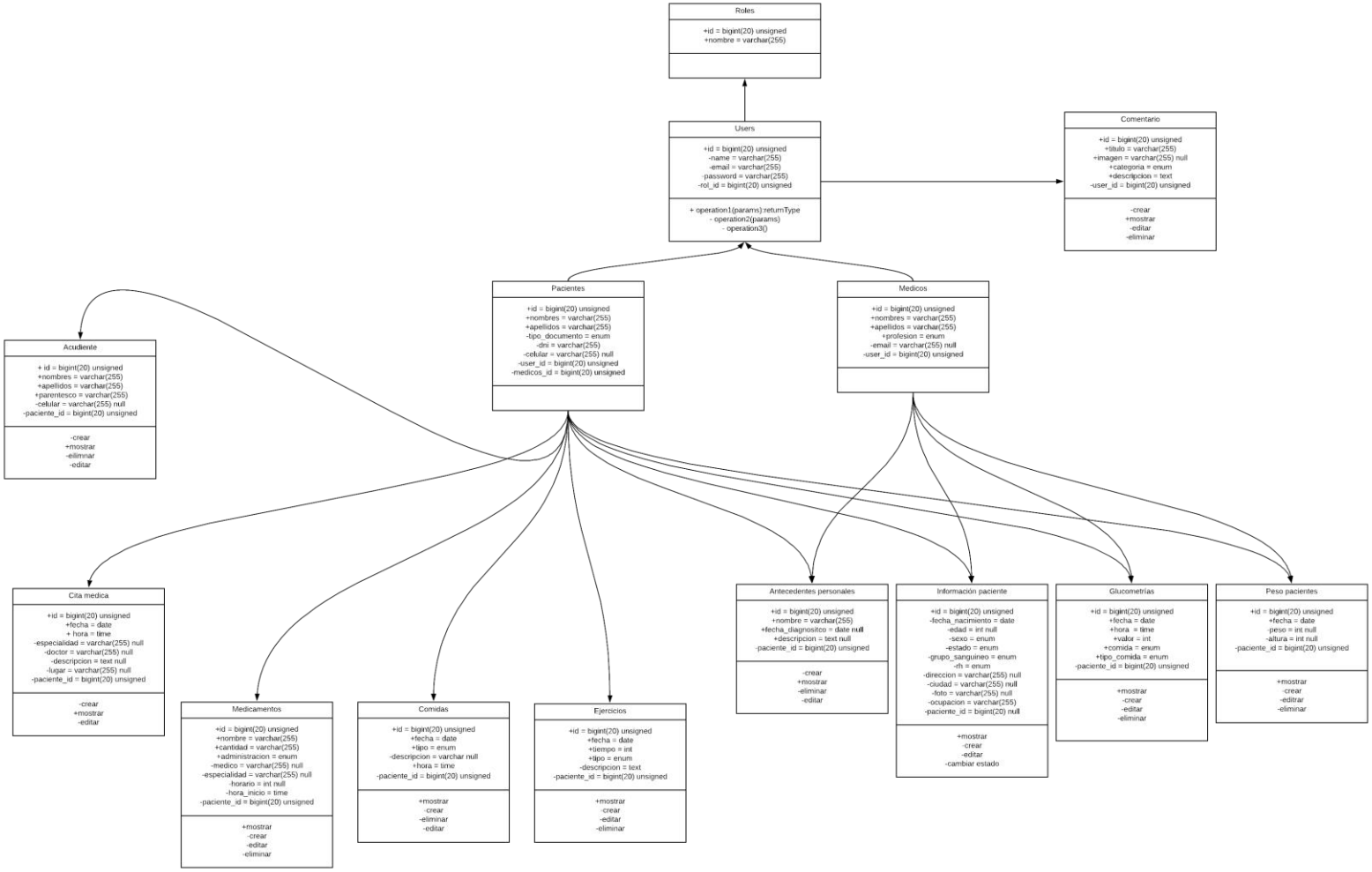

Ilustración 32, sistema propuesto, diagrama de clase, Fuente: El autor

8.3.3 Diagrama de secuencia

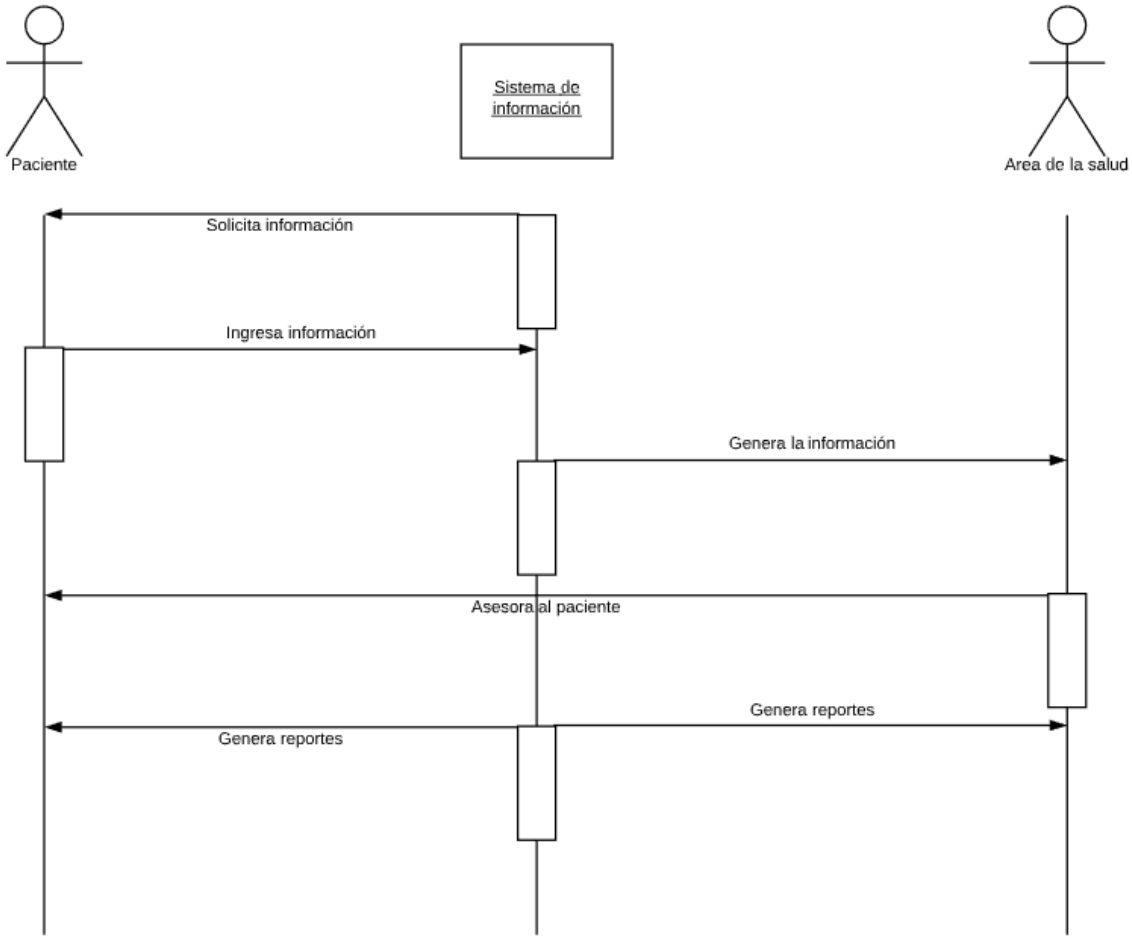

Ilustración 33, sistema propuesto, diagrama de secuencia, Fuente: El autor

8.3.4 Diagrama de casos de uso

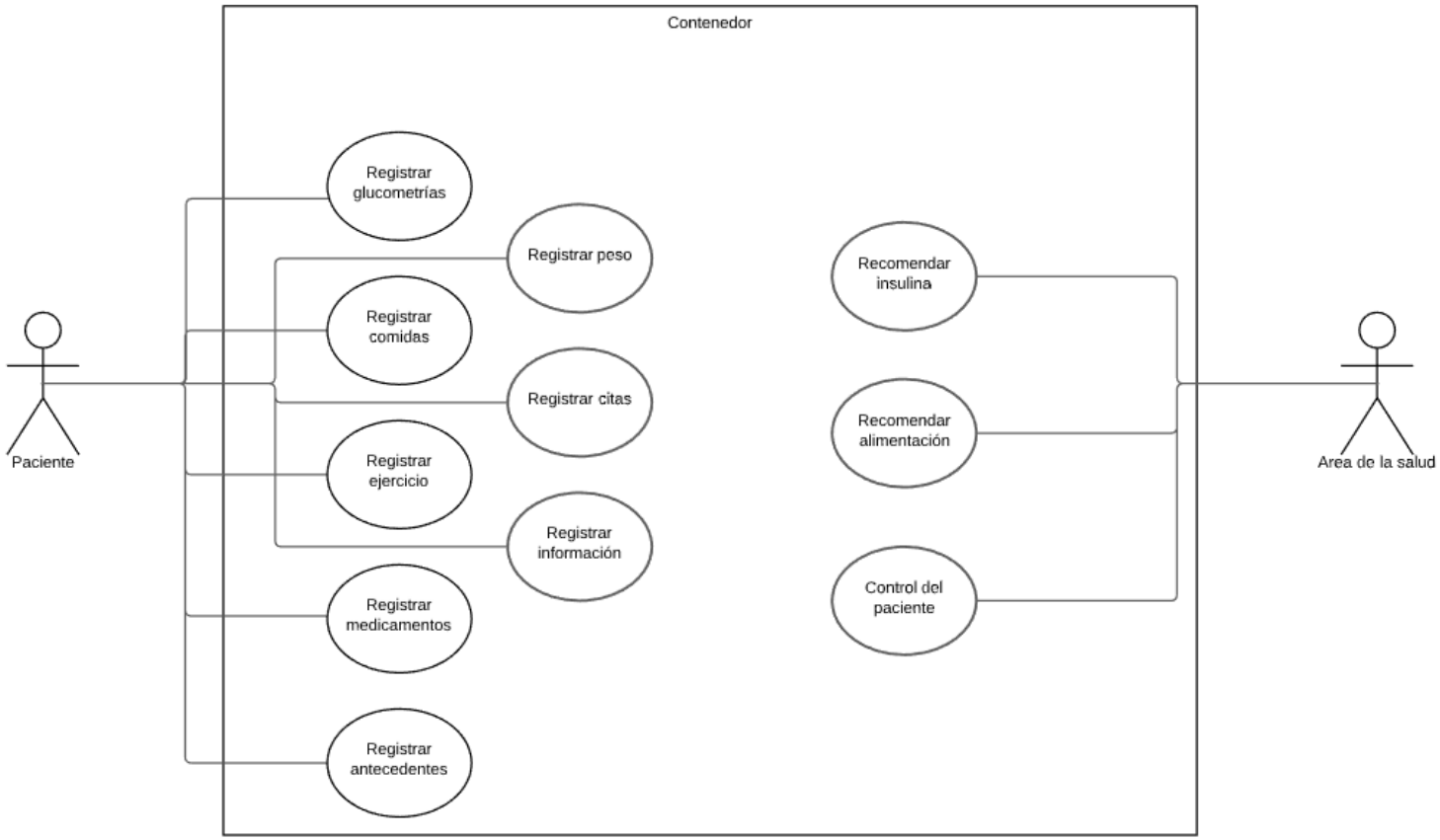

Ilustración 34, sistema propuesto, diagrama de casos de uso, Fuente: El autor

Caso de uso:	Glucometrías
Actores	Paciente
Descripción	El paciente realiza la prueba de glucometría y anota en una hora su horario y su respectivo resultado
Proposito	Llevar un control de las glucometrías realizadas

Tabla 20, sistema propuesto, caso de uso 1, control de glucometrías, Fuente: El autor

Caso de uso:	Registro de comidas
Actores	Paciente
Descripción	El paciente lleva el control de alimentos consumidos
Proposito	Conocer la cantidad de calorías consumidas, en caso de cambiar dichos alimentos

Tabla 21, sistema propuesto, caso de uso 2, control de comida, Fuente: El autor

Caso de uso:	Registro de ejercicio
Actores	Paciente
Descripción	El paciente debe llevar el control del ejercicio realizado por horas
Proposito	Determinar si realizo el ejercicio adecuado o en caso de necesitar mas o menos ejercicio

Tabla 22, sistema propuesto, caso de uso 3, control de ejercicio, Fuente: El autor

Caso de uso:	Control de medicamentos
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	El paciente debe llevar un registro de los medicamentos tomados
Proposito	En caso de sufrir alguna alteración por algun medicamento, el doctor debe cambiar o suspender dicho medicamento

Tabla 23, sistema propuesto, caso de uso 4, control medicamentos, Fuente: El autor

Caso de uso:	Enfermedades
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	El paciente debe llevar el listado de sus enfermedades, con sus respectiva descripción
Proposito	Determinar patrones de enfermedades a tener en cuenta

Tabla 24, sistema propuesto, caso de uso 5, antecedentes, Fuente: El autor

Caso de uso:	Recomedar insulina
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	Tras conocer las glucometrías, se toma un promedio de ellas para calcular la insulina a suministrar
Proposito	Determinar si mejora los niveles de glucosa en la sangre del paciente

Tabla 25, sistema propuesto, caso de uso 6, insulina, Fuente: El autor

Caso de uso:	Recomendar alimentos
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	Tras conocer el registro de comidas del paciente, el doctor debe recomendar alimentos a consumir
Proposito	Disminuir la tasa de calorías que consume el paciente

Tabla 26, sistema propuesto, caso de uso 7, Recomendar alimentos, Fuente: El autor

Caso de uso:	Control del paciente
Actores	Paciente, área de la salud
Descripción	Llevar el registro a papel de todo lo relacionado con el paciente(Alimentos, glucometrías, peso, altura, entr otros)
Proposito	Llevar el control del paciente

Tabla 27, sistema propuesto, caso de uso 8, control del paciente, Fuente: El autor

8.3.5 Diagramas de actividades

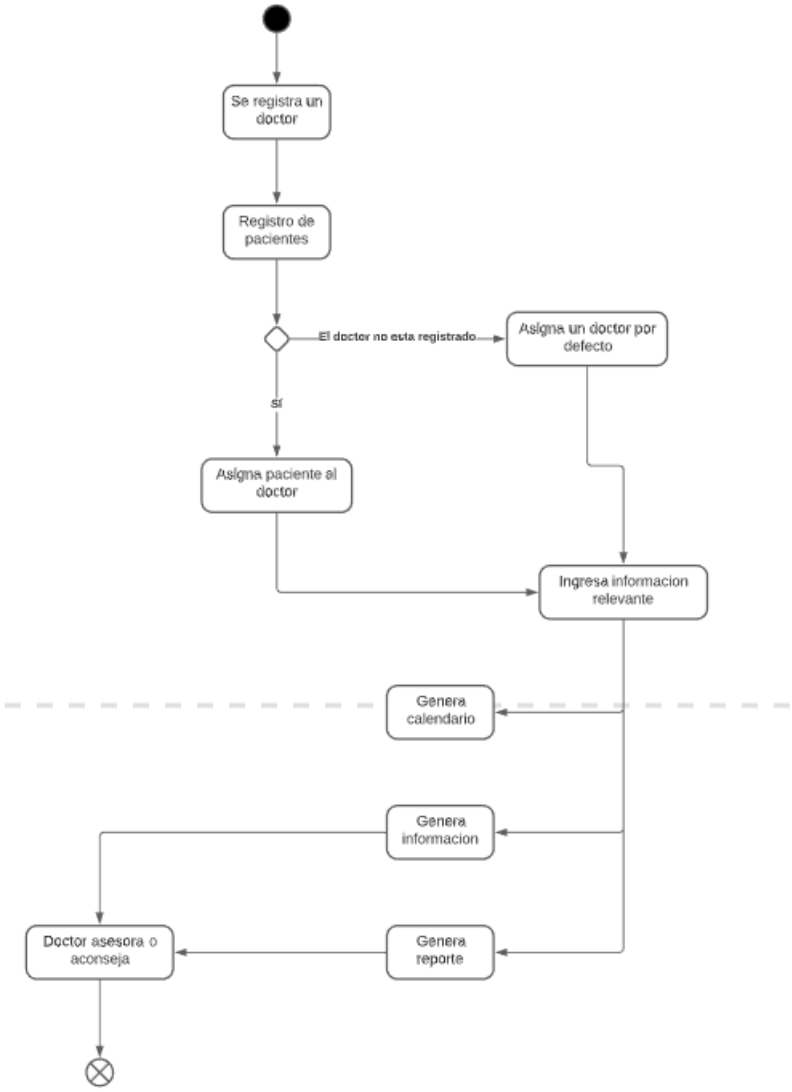

Ilustración 35, sistema propuesto, diagrama de actividades, Fuente: El autor

8.3.6 Diccionario de datos

acudientes			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
Nombres	Varchar	No	
Apellidos	Varchar	No	
Parentesco	Varchar	No	
Celular	Varchar	Si	
información_user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
La tabla hace referencia a la información de los acudientes de los pacientes, esta tabla es de forma informativa			

Ilustración 36, tabla de acudientes, Fuente: El autor

Antecedentes_personales			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
tipo	enum ('antecedentes_personales', 'antecedentes_familiares','alergias', 'vacunas','tratamientos', 'intervenciones_quirúrgicas')	No	
fecha_diagnostico	Date	Si	
nombre	Varchar	No	
descripción	Text	Si	
información_user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
La tabla hace referencia a todos los antecedentes del paciente identificado con el campo tipo si es antecedente personal, familiar, alergia, etc.			

Ilustración 37, tabla de antecedentes_personales, Fuente: El autor

Citas_medicas			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
title	Varchar	No	
Descripcion	Text	No	
color	Varchar	No	
textcolor	Varchar	No	
start	Datetime	No	
end	Datetime	No	
información_user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
La tabla hace referencia al espacio de las citas médicas, en el apartado de calendario permite agendar todos los eventos que necesita la persona			

Ilustración 38, tabla citas_medicas, Fuente: El autor

Comentarios			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
titulo	Varchar	No	
slug	Varchar	No	
imagen	Varchar	Si	
categoría	enum ('medicamentos','glucometrias', 'ejercicio','comidas','general')	No	
Descripcion	Text	Si	
url	Varchar	No	
información_user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
La tabla hace referencia a los artículos que publican las personas, donde comparten su opinión respecto a los temas relevantes de la enfermedad como son glucometría, medicamentos u otras cosas.			

Ilustración 39, tabla comentarios, Fuente: El autor

Control_cambios			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
fecha_hora	Datetime	No	
descripcion	Varchar	No	
Id_usuario	Integer	No	
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
Esta tabla se usa para auditoria, donde todos los cambios realizados en el sistema se lleva un registro del usuario que realizo la acción, añadido en al descripcion la acción + registro + nombre de la tabla			

Ilustración 40, tabla control cambios, Fuente: El autor

Información_users			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
apellidos	Varchar	Si	
tipo_documento	Enum ('TI','CC','RC')	Si	
dni	Varchar	Si	
celular	Varchar	Si	
profesion	Varchar	Si	
fecha_nacimiento	Varchar	Si	
edad	Integer	Si	
sexo	Enum ('M','F','Otro')	Si	
estado	Enum ('activo','inactivo')	Si	
grupo_sanguineo	Enum ('A','B','AB','O')	Si	
rh	Enum ('+','-')	Si	
direccion	Varchar	Si	
ciudad	Varchar	Si	
información_user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
En esta tabla se agrega toda la información del paciente, de tal forma que sea opcional si el usuario agrega los registros o no, el sistema genera esta información en nulo automáticamente			

Ilustración 41, tabla información_users, Fuente: El autor

insulinas			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
nombre	Varchar	No	
fecha	Date	Si	
hora	Time	Si	
inicio	Integer	Si	
pico	Integer	Si	
duracion	Integer	Si	
concentración	Varchar	Si	
tipo	Enum ('rapida','lenta')	No	
estado	Enum ('alegre','triste','enfadado', 'estresado','cansado','relajado')	No	
comentarios	Text	Si	
información_user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
La tabla hace referencia a las insulinas que se la administran al paciente, con datos relevantes que el paciente puede ajustar a su gusto como la duracion, pico, inicio o la concentración			

Ilustración 42, tabla de insulinas, Fuente: El autor

medicamentos			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
nombre	Varchar	No	
cantidad	Varchar	No	
administración	Enum ('oral','tópica','transdérmica', 'oftálmica','ótica','intranasal','inhalatoria', 'intravenosa','intramuscular','subcutánea')	No	
especialidad	Varchar	Si	
horario	Integer	Si	
hora_inicio	Time	Si	
estado	enum('activo','inactivo')	No	
comentario	Varchar	Si	
información_user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
En esta tabla el paciente escribe todos los medicamentos que consume con su debida características.			

Ilustración 43, tabla de medicamentos, Fuente: El autor

Permiso_role			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
role_id	Integer	No	Fk
permiso_id	Integer	No	Fk
información_user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
Esta es la tabla compuesta entre permisos y roles, donde se definen los permisos que posee cada rol			

Ilustración 44, tabla permiso_role, Fuente: El autor

permisos			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
nombre	Varchar	No	Uk
slug	Varchar	No	Uk
descripcion	Text	Si	
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
En esta tabla se define cada uno de los permisos definidos en el sistema por el administrador			

Ilustración 45, tabla de permisos, Fuente: El autor

Peso_pacientes			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
fecha	Date	Si	
peso	Integer	No	
Imc	Integer	SI	
comentario	Varchar	Si	
altura	Integer	No	
información_user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
En esta tabla está definido para el peso, altura y calcular el índice de masa corporal del paciente			

Ilustración 46, tabla de peso_paciente, Fuente: El autor

Resumen_cegs			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
fecha	Date	No	
tipo	Enum ('desayuno','almuerzo', 'comida','refrigerio')	No	
tipo_hora	Enum ('antes','despues')	No	
hora	Time	Si	
tiempo_ejercicio	Integer	Si	
valor_glucometria	Integer	Si	
tipo_ejercicio	Enum ('bajo','medio','alto')	Si	
categoría	Enum ('glucometria','ejercicio','comida')	No	
descripcion	Varchar	Si	
información_user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
Esta es una tabla compuesta por comidas, ejercicio y glucometrias, por eso ceg donde se comparte información, pero se diferencia por uno o dos campos, por ende, esta tabla sirve para registrar dichos elementos			

Ilustración 47, tabla de resumen, Fuente: El autor

Role_user			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
role_id	Integer	No	Fk
user_id	Integer	No	Fk
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
Tabla compuesta por roles y usuarios, donde se define los roles que puede tener el usuario			

Ilustración 48, tabla de role_user, Fuente: El autor

Roles			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
nombre	Varchar	No	Uk
slug	Varchar	No	Uk
descripcion	Text	Si	
acceso	Enum ('si','no')	Si	
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
Esta tabla hace referencia a la creación de los roles del sistema			

Ilustración 49, tabla de roles, Fuente: El autor

Users			
Nombre	Tipo de dato	Nulos	Llave
Id	Integer	No	Pk
name	Varchar	No	
email	Varchar	No	Uk
email_verified_at	Timestap	Si	
password	Varchar	No	
remember_token	Varchar	Si	
created_at	Timestamp	Si	
updated_at	Timestamp	Si	
Tabla de usuarios que crea directamente laravel con el sistema de logueo			

Ilustración 50, tabla de usuarios, Fuente: El autor

9. ANÁLISIS DEL PROYECTO

9.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El software se desarrollada de acuerdo con las indicaciones de los expertos en el área de la salud, basándose en las necesidades que ellos conocen y determinan importante para los pacientes de diabetes tipo 1.
Como punto de partida de la información, es el factor principal de la investigación es permitir a los usuarios que usen el sistema llevar un control de su enfermedad para tal fin se manejara por medio de una base de datos, donde se encontrara la información específica del paciente.
Las herramientas trabajadas facilitaran el control y permite la mejora de la enfermedad del paciente, su control de medicamento y horario de citas y otros elementos.

- Hardware: corresponden a todas las partes tangibles de un sistema informático los cuales necesitaremos a lo largo del proyecto (computadoras, unidades de almacenamiento (memorias), salas de trabajo (acuerdos y capacitaciones), y periféricos como impresoras escáneres para la documentación necesaria.
- Software: todos aquellos programas en los cuales desarrollaremos el software, bases de datos (MySQL, PHP, Worbench), es decir hace referencia al equipamiento o soporte lógicos de un sistema informático.
- Documentación: Manuales necesarios que se les darán a la empresa para que se basen en su mismo proyecto y sepan hacia dónde van y con qué finalidad, plegables necesarios en charlas y capacitaciones.

9.1.1 Factibilidad técnica

Dentro de la factibilidad técnica el autor o el investigador cuenta con conocimientos en desarrollo de sistemas, y cuenta con un computador para la investigación y desarrollo del proyecto, debido que la investigación no va hacia una empresa sino a la sociedad, se toma en cuenta que el especialista de la salud que apoya (Dra. Sandra Castillo, Estudiante de enfermería profesional Lina María Betancourt y la auxiliar de enfermería Jhireth Zaray Gonzales) donde la Dra. Sandra cuenta con un computador en el dispensario médico de la ciudad de Girardot, y donde las tres personas cuenta con un celular para el manejo de la información .

9.1.2 Factibilidad de rendimiento económico

Como parte integral del estudio de viabilidad se realiza, basándose en las estimaciones económicas que se han ido calculando para cada aspecto, donde el estudiante dispone de sus propios costos, un estudio económico aproximativo para poner en marcha el sistema de información.
Se determinaron los recursos para diseñar, desarrollar e implementar el sistema, haciendo una evaluación donde se aterrizaban costos del sistema y los beneficios que derivan de este.
El sistema propuesto no incluyo costos respecto al personar ya que cuya responsabilidad esta la operación y funcionamiento del sistema. El equipo de desarrollo no genero inversión, ya que, por ser un proyecto elaborado como trabajo de grado, el personal encargado de impulsar el mismo, no implico gasto alguno.
Pero se debe tener en cuenta los costos de algunas relevantes como lo son:

- Asesorías
- Transporte
- Servicios

9.1.3 Presupuesto

1. Recursos humanos (Costos personal x Mensual)

Categoria	Salario - Honorario - Mensual($)	Cantidad	Tiempo de vinculación en meses	Importe $
Doctor	$ 3.434.544	1	6	$ 20.607.264
Jefe de enfermería	$ 2.206.366	1	4	$ 8.825.464
Auxiliar de enfermería	$ 1.121.009	1	6	$ 6.726.054
Docente	$ 1.404.146	1	1	$ 1.404.146
Tutor	$ 2.235.031	1	1	$ 2.235.031
Diseñador FrontEnd	$ 1.634.669	1	6	$ 9.808.014
Diseñador BackEnd	$ 2.447.877	1	6	$ 14.687.262
Subtotal				$ 64.293.235

Tabla 28, Recurso humano, Fuente: El autor

2. Recursos Humanos (Costos personal x horas)

Categoria	Salario - Honorario - horas($)	Cantidad	Tiempo de vinculación en horas	Importe $
Doctor	$ 53.481	1	8	$ 427.848
Jefe de enfermería	$ 27.885	1	6	$ 167.310
Auxiliar de enfermería	$ 14.151	1	10	$ 141.510
Docente	$ 22.458	1	2	$ 44.916
Tutor	$ 27.900	1	20	$ 558.000
Diseñador FrontEnd	$ 20.636	1	33	$ 680.988
Diseñador BackEnd	$ 30.868	1	70	$ 2.160.760
Subtotal				$ 4.181.332

Tabla 29, recursos humanos x hora, Fuente: El autor

3. Materiales (Costos Hardware y software)

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Importe $
Computadores	Unidad	1	$ 2.500.000	$ 2.500.000
Monitores	Unidad	1	$ 420.000	$ 420.000
Servidor	Unidad	1	$ 0	$ 0

Tabla 30, materiales, Fuente: El autor

9.1.4 Cronograma de actividades

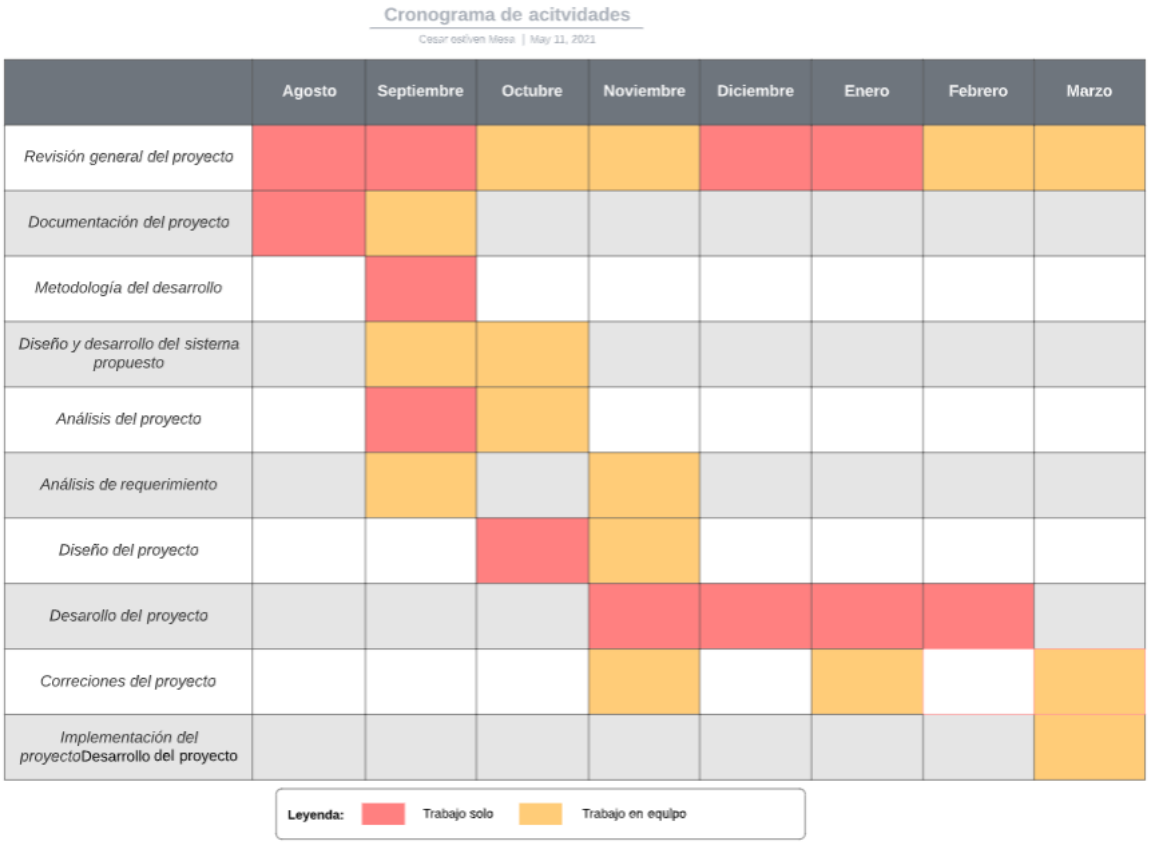

Ilustración 51, Cronograma de actividades, Fuente: El autor

9.2 ANÁLISIS DE RIESGOS

A continuación, se muestran los factores que pueden afectar negativamente el proyecto generando retrasos, omisiones de actividades, y hasta la interrupción de este. Se efectúa el análisis de cada uno de los riesgos con el fin de identificar claramente cada uno de ellos y, poder idear un plan de contingencia que permita la conclusión efectiva y exitosa del proyecto

9.2.1 Definición de escalas

La escala de riesgos está definida por la N3 que se encuentra a continuación.

Descripcion	Valor
Muy bajo	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Muy Alto	5

Tabla 31, Escala de riesgos, Fuente: El autor

9.2.2 Identificación de factores

- El constante cambio de la información no permita el desarrollo adecuado del sistema.
- Información incorrecta o no necesaria para el desarrollo del proyecto
- Falta de conocimientos para aplicaciones a gran escala.
- Falta de herramientas necesarias para el desarrollo.

9.2.2.1 Riesgo Humano

Riesgo	Estrategia
Enfermedad o accidente	Comunicación a la institucion para definicion de tiempos
No respetar el cronograma o tiempos de una etapa del modelo	Manejar tabla de pendientes y en etapas de desarrollo re plantear la propuesta
Cambio de decision de parte de los especialistas de la salud	Busqueda de otro especialista, o apoyarse en jefe y auxiliares de enfermeria que conozcan el tema
Variacion de requerimientos	Manejar tabla de pendientes y en etapas de desarrollo re plantear la propuesta
Recursos financieros	Conseguir promocion o sustento de la institucion, ciudad u otro medio

Tabla 32, Riesgo humano – estrategia, Fuente: El autor

9.2.3 Evaluación de riesgos por factores

Riesgo	Prioridad	Impacto	Estrategia
Enfermedad o accidente	5	5	Comunicación a la institucion para definicion de tiempos
No respetar el cronograma o tiempos de una etapa del modelo	3	3	Manejar tabla de pendientes y en etapas de desarrollo re plantear la propuesta
Cambio de decision de parte de los especialistas de la salud	5	5	Busqueda de otro especialista, o apoyarse en jefe y auxiliares de enfermeria que conozcan el tema
Variacion de requerimientos	3	3	Manejar tabla de pendientes y en etapas de desarrollo re plantear la propuesta
Recursos financieros	4	4	Conseguir promocion o sustento de la institucion, ciudad u otro medio
Cambios grandes al proyecto por parte del tutor	4	4	Sustentar esos cambios a otros tutores o personas, para comentar a las directivas
Factores externos	3	3	Soluciones o correcion del factor externo.

Tabla 33, Matriz de evaluación de riesgos, Fuente: El autor

9.2.4 Conclusiones del análisis de riesgo

- Desde los datos recopilados se encuentra un 57.14% de impacto muy alto en cuestión de riesgos siendo (4 / 7), donde el impacto de alguno de los riesgos mencionados afectaría en un 14.28% al proyecto, siendo este, un margen de error alto, continuando se encuentra un 42,86% de riesgo de impacto medio, es decir, en caso de someter a algún fallo de estos, el proyecto no se vería afectado a gran escala, es decir, existe un margen de error o un margen de cometer errores y que puedan ser solucionados.
- Para mitigar estos riesgos lo más adecuado sería el trabajo en equipo, o en grupo, pero como la solución planteada en estos momentos es complicada, se decide que el riesgo debe ser controlado por el individuo en estos momentos.

10. PRUEBAS

10.1 PRUEBAS DEL SISTEMA

10.1.1 Pruebas unitarias

#	Usuario	Nombre de prueba	Descripción	Si	No
1	Paciente	Agregar antecedente	¿El sistema verifica que todo registro tenga una categoria y un nombre?	X	
2	Paciente	Agregar peso	¿El sistema verifica que tenga peso y altura?	X	
3	Paciente	Consulta antecedentes	¿El sistema verifica que existan registros en cada categoria?	X	
4	Paciente	Agregar medicamentos	¿El sistema verifica el nombre, cantidad y administración del medicamento?	X	
5	Paciente	Verificar medicamentos	¿El sistema verifica que existan medicamentos registrados?	X	
6	Paciente	Verifica Ejercicio y insulinas	¿El sistema verifica los registros de inslunas y ejercicio correspondan a los datos?	X	
7	Paciente	Agregar articulos	¿El sistema valida las categorias accesibles al paciente?	X	
8	Administrador	Agregar articulos	¿El sistema valida que el administrador sea el unico en publicar en categoria general?	X	
9	Paciente	Consultar grafica	¿El sistema verifica que la fecha inicial sea menor a la fecha final?	X	
10	Paciente	Generar grafica	¿El sistema verifica que se tenga un registro determinado para generar la grafica?	X	

Tabla 34, pruebas del sistema, Fuente: El autor

10.1.1.1 Prueba unitaria de url

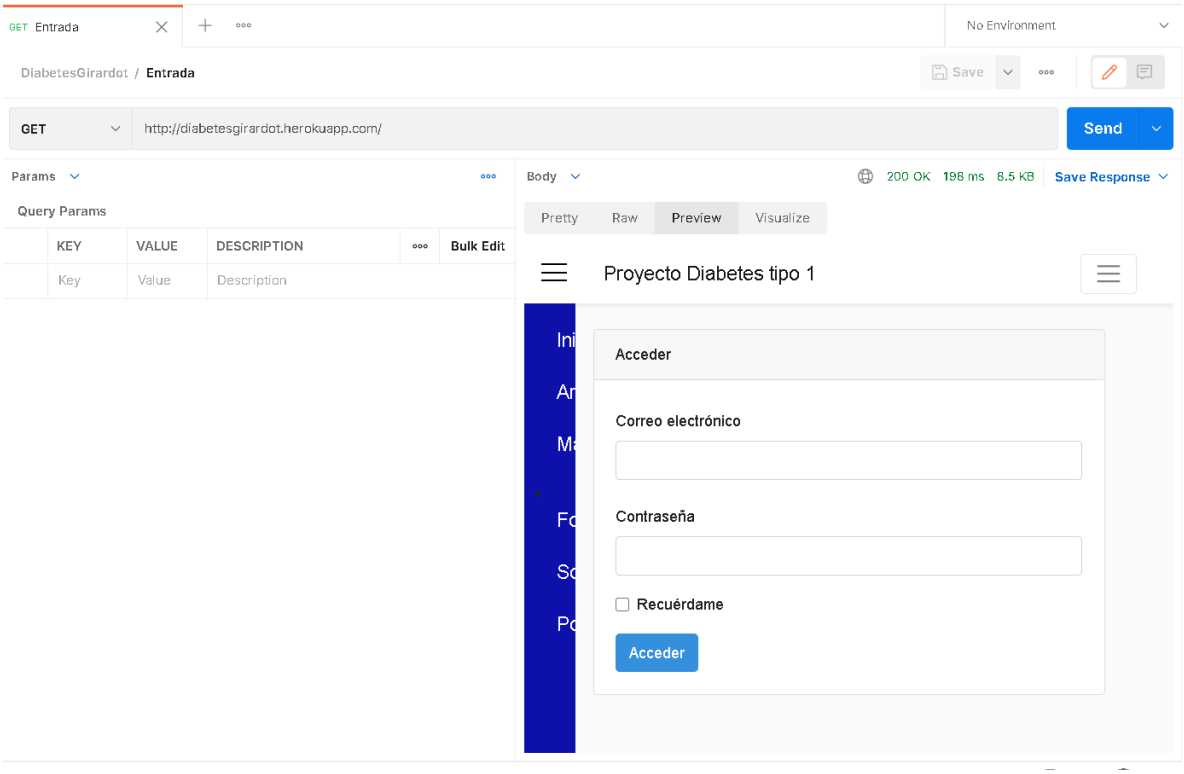

Ilustración 52, Get ingreso, Fuente: el autor

10.1.1.2 Prueba unitaria antecedente

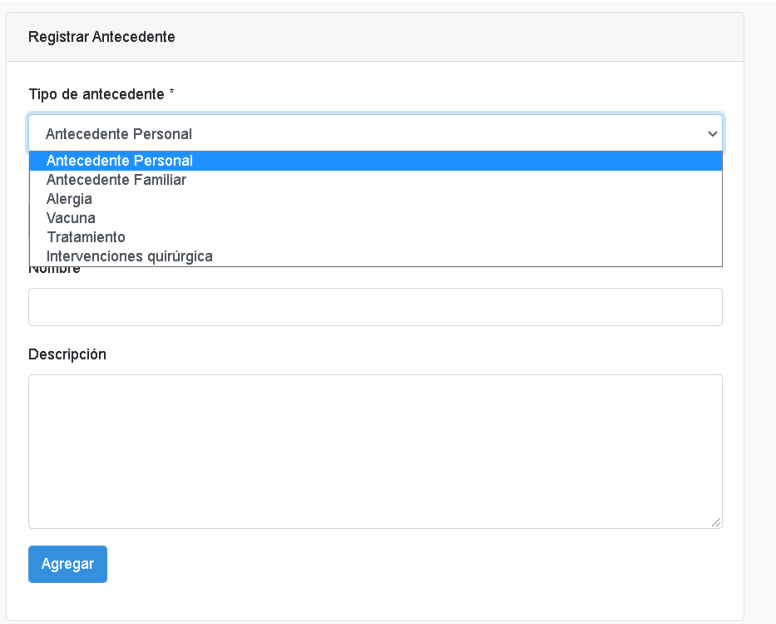

Ilustración 53, Prueba categoría, Fuente: El autor

10.1.1.3 Prueba unitaria de agregar peso

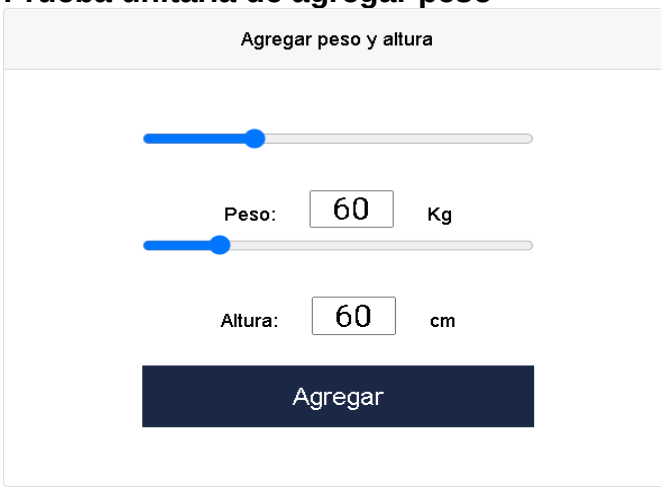

Ilustración 54, Prueba peso y altura, Fuente: El autor

10.1.1.4 Prueba unitaria medicamentos(estado)

Id	Nombre	Cantidad	Administracion	Horario	Estado			
1	Acetaminofen	50 mg	oral	8 horas	activo	Ver	Editar	Eliminar
2	Loratadina	1	oral	8 horas	activo	Ver	Editar	Eliminar
3	Naproxeno	250mg	oral	8 horas	inactivo	Ver	Editar	Eliminar

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

Anterior 1 Siguiente

Ilustración 55, Prueba medicamentos, Fuente: El autor

10.1.1.5 Prueba unitaria fechas de reportes

Ilustración 56, Prueba de reportes, Fuente: El autor

Los resultados de las pruebas unitarias se ven reflejadas con un resultado del 100% de aprobación esto debido al índice indicado anteriormente donde el sistema aprobó 10 de 10 pruebas unitarias realizadas.

10.1.2 Pruebas de usabilidad – aceptación – validación – rendimiento

Para el desarrollo de estas pruebas, se planteó la herramienta de pagespeed proporcionada por Google (https://developers.google.com/speed/pagespeed/insights/?hl=es).
Esta herramienta permite visualizar los datos:
Datos de campo: es el informe de Experiencia de usuario de Chrome.
Origin Summary: Informe de experiencia respecto a velocidad
Ligthouse performance: Son indicadores de viabilidad del sistema, dando rangos entre 0 – 49 definidos como deficiencia, 50 – 89 es software sostenible, y entre 90 – 100 dando como indicador la excelencia del sistema como un sistema, mantenible, escalable, con buena usabilidad y experiencia de usuario.
Los resultados del sistema fueron de la siguiente manera:

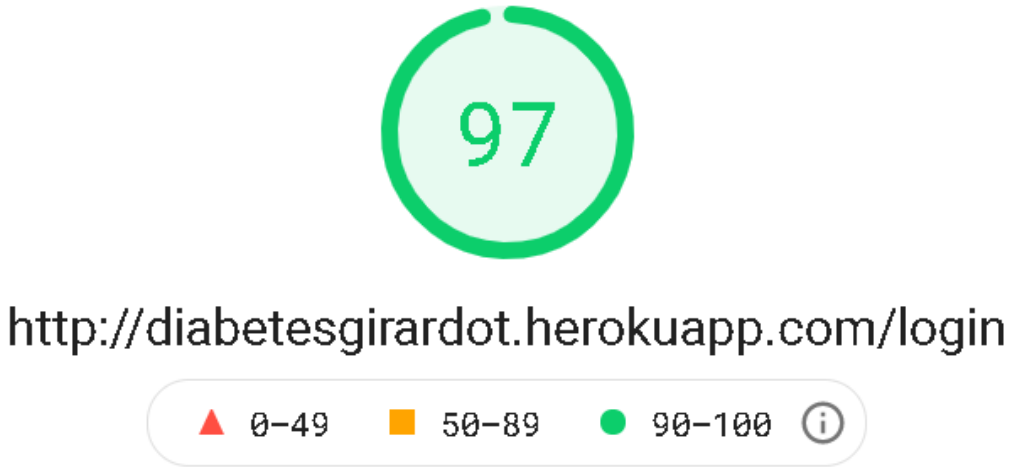

Ilustración 57, Resultados ambiente web, Fuente: PageSpeed Google Developer

Dando como resultado un 97% de efectividad como se observa en la ilustración 52 de uso del sistema en ambiente web, donde el resumen de dichos resultados fueron los siguientes:

Auditorías aprobadas (23)

- Usa un tamaño adecuado para las imágenes
- Pospón la carga de imágenes que no aparecen en pantalla
- Minifica los archivos CSS — Ahorro potencial de 35 KiB
- Codifica las imágenes de forma eficaz
- Publica imágenes con formatos de próxima generación
- Establece conexión previamente con los orígenes necesarios
- El tiempo de respuesta inicial del servidor fue breve — El documento raíz ha tardado 40 ms
- Evita que haya varias redirecciones de página
- Carga previamente las solicitudes clave
- Usa formatos de vídeo para incluir contenido animado
- Quita los módulos duplicados de los paquetes de JavaScript
- Evita usar JavaScript antiguo en navegadores modernos — Ahorro potencial de 19 KiB
- Precargar la imagen de renderizado del mayor elemento con contenido
- Evita cargas útiles de red de gran tamaño — Tamaño total: 2357 KiB

Ilustración 58, Auditorias aprobadas, Fuente: PageSpeed Google Developer

11. CONCLUSIONES

- La diabetes ha pasado de una enfermedad convencional, a ser una de las enfermedad con mayor mortalidad a nivel regional y nacional, sin embargo, muchas personas o pacientes no prestan cuidado o simplemente no llevan el control adecuado de la misma ya sea por falta de interés, desconocimiento o elementos de alto costo.
- En la realización del proyecto, se dio a conocer que muchas personas no conocen bien las insulinas, comidas e incluso medicamentos que pueden ayudar a controlar esta enfermedad.
- En el desarrollo del sistema y con los resultados de pruebas recopilados, se evidencia que el proyecto fue satisfactorio, debido que, se pudo lograr los objetivos propuestos e incluso se logra concientizar a las personas sobre la importancia de la enfermedad.
- Al enfrentarse a un sistema tan complicado como es el cuerpo, cuidado y salud de las personas para un ingeniero de sistemas, hubo mucha investigación de por medio, muchos temas desconocidos y muchas temáticas que abarcan más y más temas cada vez, que, con ayuda de la Dra. Sandra Castillo, la jefe Lina Betancourt y la auxiliar Jhireth González se pudo realizar la investigación y el proyecto con grandes expectativas a un futuro.
- Los temas de la diabetes, llegan a ser complejos debido las variantes que existe, como el dilema de cada cuerpo actúa de manera diferente o también el que la enfermedad es tan complicada que se puede llamar como la enfermedad más mortal que existe, debido que la diabetes sino se lleva el cuidado y control adecuado, consume el cuerpo de las personas, haciéndolas sufrir e incluso caer en depresión por los conflictos que llevan de cuidados personal, familiar y con la sociedad, pero todo esto puede evitarse con un control adecuado y muy estricto a la enfermedad, que evite obstáculos a mayor o a futuro.
- Como experiencia personal, es importante llevar el control de la enfermedad, y no llegar a casos como la Srta. Alejandra lineros que le costó la vida, ni mucho menos a la Sra. María Gómez, la cual es mi abuela, al momento de no ser diagnosticada estuvo dos veces en situaciones complicadas donde pudo perder la vida, por no llevar este control o no prestar cuidado a los comentarios de otras personas o cuidados que estas llevan, de ser necesario apoyen y brinden toda la atención necesaria a estos pacientes para no llegar a casos como este.

12. RECOMENDACIONES

- El sistema debe ser utilizado como servicio web debido que el uso de algunas librerías externas que fueron llamadas por cdn y no descargando la librería.
- El sistema debe usarse con prudencia, debido que este tiene información necesaria para los pacientes, no significa que deba ser estrictamente usado o que se comporte el paciente de una manera diferente por aquello que visualiza.
- Para evidenciar resultados adecuados y correctos es necesario usar el sistema adecuadamente, es decir, con el uso de información verdadera y correspondiente a cada campo, como también el ingreso constante de la información en el sistema, para así obtener graficas más precisas y un mejor diagnostico por parte del médico tratante.
- Para manejar mayor cantidad de pacientes, se necesitan ajustes a futuro como almacenamiento y ajustes de procesos, que se seguirán trabajando a medida del tiempo, si el proyecto tiene el impacto esperado.

Bibliografía

Abellán, E. (05 de Marzo de 2020). *wearemarketing*. Obtenido de https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html

ARAJOL, J. (30 de Mayo de 2007). Fernando Rafart, el informático que programó su diabetes. *EL PAÏS*.

Arce, E. R. (2000). *Diabetes Mellitus programa completo para su tratamiento diabetico.* Mexico: Pax Mexico, Libreria Carlos Cesarman S. A.

Colombia, C. d. (16 de Febrero de 2015). *Ministerio de salud.* Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley%201751%20de%202015.pdf

Diabeweb. (20 de Marzo de 2020). *Diabeweb*. Obtenido de Lo mejor de diabetes en la red: https://www.diabeweb.com/

Dimes, T. (2015). *Conceptos basicos de Scrum.* Babelcube Inc.

dominguez, P. (2 de Febrero de 2020). *Open Classrooms*. Obtenido de https://openclassrooms.com/en/courses/4309151-gestiona-tu-proyecto-de-desarrollo/4538221-en-que-consiste-el-modelo-en-cascada

Extra Girardot. (19 de Julio de 2018). ¿Sabías que existe una nueva alternativa para los pacientes? *Extra Girardot*.

Extra Girardot. (19 de Julio de 2018). *Extra Girardot*. Obtenido de https://girardot.extra.com.co/noticias/ciencia/sabias-que-existe-una-nueva-alternativa-para-los-pacientes-c-439447

Fernanda. (13 de Junio de 2011). *Desarrollo Adaptativo de Software*. Obtenido de http://desarrolloadaptativodesoftware.blogspot.com/2011/06/desarrollo-adaptativo-de-software-das.html

Gems, A. (5 de Abril de 2019). *Asp Gems*. Obtenido de https://aspgems.com/metodologia-de-desarrollo-de-software-iii-modelo-en-espiral/

Gems, A. (24 de Mayo de 2020). Obtenido de https://aspgems.com/wp-content/uploads/2019/04/modelo-espiral.png

González, C. A. (14 de Mayo de 2010). *Sites Google*. Obtenido de https://sites.google.com/site/departamentodetecnologiacm/informacion-del-departamento/%C2%BFqueeslatecnologia

La Guía Cundinamarca. (2019 de Julio de 19). *La guia de cundinamarca*. Obtenido de https://www.laguiacundinamarca.com/noticia/21991/en-girardot-crisis-en-el-sistema-de-salud

Larriba, L. M. (22 de Junio de 2016). *Billage Blog* . Obtenido de https://www.getbillage.com/es/blog/metodologia-kanban-ventajas-y-caracteristicas

Md, S. R. (Agosto de 2018). *Kids Health From Nemours*. Obtenido de https://kidshealth.org/es/parents/type1-esp.htmla

MD, S. R. (Agosto de 2018). *TeensHealth*. Obtenido de https://kidshealth.org/en/teens/treating-type1.html?WT.ac=ctg#catgrowth

Medline Plus. (20 de marzo de 2020). *Medline Plus.* Obtenido de https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003482.htm
Microsoft. (2020). *Microsoft*. Obtenido de https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/architecture/modern-web-apps-azure/common-web-application-architectures
Ministerio de Comercio, i. y. (27 de Junio de 2013). *Mintic.* Obtenido de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-4274_documento.pdf
Ministerio de comercio, industria y comericio. (2013). *Mintic.gov.* Obtenido de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-4274_documento.pdf
Noticias Caracol. (13 de Marzo de 2015). *Dos médicos, en la mira por la muerte de la pequeña Alejandra Lineros*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=ffGw85dh4RM&feature=youtu.be&ab_channel=NoticiasCaracol
Nutritics. (20 de Marzo de 2020). *Nutrictics.com*. Obtenido de https://es.nutritics.com/p/about
OMS. (30 de 01 de 2021). *Organización mundial de la salud*. Obtenido de https://www.who.int/features/factfiles/diabetes/es/
Otero, A. M. (17 de Abril de 2017). *Dciencia.* Obtenido de https://www.dciencia.es/la-insulina/
Patricio Letelier, M. C. (15 de Enero de 2006). *Cyta*. Obtenido de https://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm
Pawlik, J. (1996). *Teoría del color Volumen 23 de Paidós estética.* Paidós,1996.
Porto, J. P. (2009). *Definicion.de.* Obtenido de https://definicion.de/ingenieria-de-software/
Prevention, C. f. (1 de Agosto de 2017). *National diabetes statistics report, 2017. Centers for Disease Control and Prevention website.* Obtenido de https://www.cdc.gov/diabetes/pdfs/data/statistics/national-diabetes-statistics-report.pdf
Programacion de bases de datos con MYSQL y PHP. (2010). Barcelona: Gran via de Jes Corts Catalanes.
Programación.net. (11 de 11 de 2020). *Programación.Net*. Obtenido de https://programacion.net/articulo/pros_y_contras_de_los_frameworks_php_mas_populares_1122
Raffino, M. E. (11 de Septiembre de 2020). *Concepto.de.* Obtenido de https://concepto.de/sistema-de-informacion/.
Río, M. L. (Abril, 2006). *El diseño de software en la formación del profesional en Sistemas de información en salud. Ciencias médicas Vol.2.0 N2.* Pinar del Río.
Ruiz, P. (1 de Enero de 2020). *LMWP*. Obtenido de https://www.lomejordewp.com/teoria-color-diseno-web/
Sabrina. (04 de 02 de 2019). *Guia Dev*. Obtenido de https://guiadev.com/php-vs-java/

Salud, O. m. (09 de Noviembre de 2005). *Organizacion Mundial De la Salud*. Obtenido de https://www.who.int/features/qa/28/es/

SANCHEZ, B. C. (21 de Noviembre de 2017). *Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.* Obtenido de Repositorio: http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/8804/2/Brian%20Camilo%20Cardenas%20Sanchez%202017.pdf

School, O. B. (26 de Junio de 2016). *Obs Business School*. Obtenido de https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/metodologia-agile/que-son-las-metodologias-de-desarrollo-de-software

SiDiary. (2020). *Sidiary.org*. Obtenido de https://www.sidiary.es/

SocialDiabetes. (2012). *SocialDiabetes*. Obtenido de https://www.socialdiabetes.com/es/about

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos (UNERG). (28 de 01 de 2019). *Docsity.* Obtenido de https://www.docsity.com/es/enfermedades-causas-sintomas-y-tratamiento-medicina-general/4429604/

VLEX. (16 de Febrero de 2004). *Vlex, Información jurídica, tributaria y empresarial*. Obtenido de https://vlex.com.co/vid/proyecto-ley-senado-451437714#:~:text=La%20presente%20ley%20desarrolla%20y,Salud%2C%20las%20Administradoras%20del%20R%C3%A9gimen