

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA (UNIBE)



Escuela de Ingeniería en Tecnologías de la Información y la
Comunicación.

TÍTULO:

Donantes RD - Optimización del proceso de donación de sangre en la
República Dominicana: Apoyo a través de componente tecnológico.

AUTORES:

Luis Felipe De Jesús Muñoz	17-1074
José Arístides Matos Morffe	17-1079

**Para Obtención Del Título Ingeniero en Tecnologías de la Información
y la Comunicación.**

Asesor /A:

Darwin Muñoz

Santo Domingo, DN

Agosto 2021

Dedicatoria

Primero que nada, a mis padres, Luis de Jesús Ulerio y Karina Muñoz Rojas, quienes desde mi juventud me han apoyado y dado todo lo posible para yo alcanzar mis sueños y metas y han velado porque me convierta en una persona de bien para la sociedad. A mis compañeros y amigos de clase, quienes brindaban su constante apoyo durante el trayecto académico que pasamos juntos.

Luis Felipe de Jesús Muñoz

Dedicatoria

A mis padres, José Matos y María Morffe, que siempre han creído en mí y me llamaban “ingeniero” cuando apenas iniciaba la carrera. A mi hermano menor José Fco. Otoniel Almonte Morffe, a quien siempre trato de dar ejemplo de que el camino puede ser largo y difícil, pero con disciplina y empeño, se puede.

A mis compañeros y amigos, que han estado conmigo en todo este trayecto y juntos hemos descubierto que, una calificación en una asignatura no determina tu nivel de conocimiento sobre la misma.

José Arístides Matos Morffe

Agradecimientos

En primer lugar siempre gracias a Dios por ser la guía y brindarme con la capacidad de alcanzar mis metas y poder esforzarme para conseguir mis sueños.

A mis padres, sin ellos y su constante apoyo nunca hubiese podido estudiar esta carrera ni convertirme en la persona que soy hoy.

A mis compañeros de clases, que fueron una bendición tanto para mi carrera como para mi vida personal, pero en especial aquellos que se convirtieron en familia más que amigos, Onil Jiménez, María Montero, Eva Piña, Tahirí Durán, José Carlos Rodríguez, Lucia Amador, Andry Guerrero, muchas gracias por haber sido parte de este proceso y ser tan buenos amigos para mí.

A mi novia, Izheilin Trinidad, por haberme acompañado en estos 8 meses de tesis apoyándome en todo lo posible y motivándome a seguir adelante para alcanzar nuestras próximas metas y sueños.

Un especial agradecimiento a José Arístides Matos Morffe, mi compañero de tesis y amigo muy especial. Desde muy temprano en la carrera apoyando y ayudando con matemática, física, y muchas otras materias más, haciendo que de mi mejor esfuerzo para poder estar a su altura y convertirme en un mejor profesional.

Por último, un gran agradecimiento a los profesores que me enseñaron muchas de las cosas que se hoy, en especial a Rina Familia, Néstor Matos, Keneth Aponte y muchos otros más, que aparte de los conocimientos técnicos, han dado lecciones de vida que nunca podré olvidar.

Luis Felipe de Jesús Muñoz

Agradecimientos:

En primer lugar, Gracias a Dios, quien es el centro de todo, por haberme dado la fuerza, el conocimiento y la capacidad para nunca rendirme.

A mis padres, quienes siempre estuvieron ahí apoyándome en cada decisión de este largo trayecto.

A mi prometida, Jasmín Martínez, quien en los momentos más difíciles de este proyecto de grado ha sido la persona que muchas veces me ha motivado y recordado que esto es solo el comienzo de lo que cómo profesional quiero ser.

A mis compañeros de estudios y amigos, quienes siempre hemos tenido como propósito crecer y seguir adelante juntos, en especial a Onil Jiménez, Tahirí Durán, Bryan Torres, Freiner Sención, Nicolás Martínez, José Carlos Rodríguez, Lucía Amador, gracias por tan buenos recuerdos durante el transcurso de esta carrera.

A mi compañero de proyecto y amigo, Luis Felipe De Jesús Muñoz, por su gran dedicación y paciencia en esta última etapa de nuestra carrera, por haber estado ahí desde el primer cuatrimestre y ser un ejemplo para todo aquel que te conoce.

A nuestro asesor Dr. Darwin Muñoz, quien se dedicó estos 8 meses a inspirarnos y motivarnos a dar lo mejor de nosotros en esta última etapa de la carrera, en busca de un proyecto de grado excelente, como siempre nos ha caracterizado.

A todos los docentes que contribuyeron a mi crecimiento profesional, en especial a Néstor Matos, Rina Familia, Mario Ortiz, Luis Eduardo Bayonet, profesores que no solo nos transmitieron lecciones de sus respectivas asignaturas, sino lecciones de la vida, Mil gracias, nunca me olvidaré de ustedes.

José Arístides Matos Morffe

Abstract

Everyday hundreds of people are in search of some pint of blood, it is usually difficult to get, due to the existing blood deficit, for this reason, people who request blood are asked for the accompaniment of a donor who would perform the replacement of the purchased blood. Not having donors available, people often make chains on social networks in search of someone who can contribute to the cause and save a life, but the time that passes waiting for that volunteer donor, is usually very long. So, the person in need turns to what are called "itinerant donors", people who are near the Blood Banks, but their purpose is to get money, rather than save a life.

DonantesRD is a technological platform whose purpose is to optimize the way in which blood is requested, obtained and donated in the different Blood Banks or Donation Center within greater Santo Domingo, through a web portal in which people can make donation requests, schedule appointments to make donations , see the list of people who need blood and keep a history of their data, but likewise the Donation Centers will be able to create donation campaigns, manage the appointments previously made, etc. All this to decrease the time in which people in need receive the service of an element that is vital to life, blood.

Keywords:

Donation, donors, blood bank, donation center, blood, platelets.

Resumen

Cada día cientos de personas se encuentran en la búsqueda de alguna pinta de sangre, la misma suele ser difícil de conseguir, debido al déficit de sangre existente, por esta razón, se les pide a las personas que solicitan sangre el acompañamiento de algún donante que realizaría la sustitución de la sangre comprada. Al no tener donantes disponibles las personas suelen hacer cadenas en las redes sociales en busca de alguien que pueda aportar a la causa y salvar una vida, pero el tiempo que transcurre en espera de ese donante voluntario, suele ser muy prolongado. Así que la persona necesitada recurre a los que son denominados “donadores ambulantes”, personas que se encuentran cerca de los Bancos de Sangre, pero su fin es conseguir dinero, más que salvar una vida.

DonantesRD es una plataforma tecnológica cuyo propósito es optimizar la manera en que se solicita, obtiene y se dona sangre en los diferentes Bancos de Sangre o Centro de Donación dentro del Gran Santo Domingo, a través de un portal web en el cual las personas podrán realizar solicitudes de donación, agendar citas para realizar donaciones, ver la lista de personas que necesiten sangre y llevar un historial de sus datos, pero de igual forma los Centros de Donaciones podrán crear campañas de donación, administrar las citas previamente realizadas, etc. Todo esto con el fin disminuir el tiempo en el que las personas necesitadas reciben el servicio de un elemento que es vital para la vida, la sangre.

Palabras claves:

Donación, donantes, banco de sangre, centro de donaciones, sangre, plaquetas.

Tabla de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iv
Abstract	vi
Keywords:	vi
Resumen	vii
Palabras claves:	vii
Lista de tablas	xii
Lista de figuras	xiii
Capítulo I: Introducción e información general	1
1.0. Introducción	2
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Situación actual	4
1.3 Justificación de la investigación	5
1.4 Importancia e interés del tema	6
1.5 Limitaciones	6
1.6 Hipótesis preliminar	7
1.7 Objetivos	7
1.7.1 Objetivo general	7
1.7.2 Objetivos específicos	7
Capítulo II: Marco teórico y estado del arte	8
2.1 Antecedentes y referencia	9
2.1.1 Aplicaciones similares	9

2.2 Base teórica.....	10
2.2.1. Banco de Sangre:.....	10
2.2.2. Donación:	10
2.2.3. ¿Quiénes pueden ser donantes de sangre?.....	10
2.2.4. Red Nacional de Banco de Sangre de la Cruz Roja Dominicana:	11
2.2.5. Hemocentro Nacional:	11
2.2.6. Java:.....	12
2.2.7. Spring Framework:.....	12
2.2.8. Firebase Database	13
2.3 Base legal	13
Capítulo III: Marco metodológico	16
3.1. Tipo de investigación	17
3.2. Método	18
3.3. Investigación preliminar	18
3.4. Delimitación del problema.....	19
3.4.1. Área geográfica	19
3.4.2. Tiempo.....	19
3.4.3. Población y muestra	19
3.4.4. Técnicas e instrumentos.....	21
3.4.5. Técnicas de procesamiento de análisis de datos	21
3.4.6. Fuentes de datos	22
Capítulo IV: Análisis, presentación de resultados y conclusiones	23
4.1. Encuestas	24
4.2. Verificación y evaluación de objetivos.....	26
4.2.1. Verificación objetivo general.....	26

4.2.2. Verificación objetivos específicos.....	26
4.3. Conclusiones	28
Capítulo V: Plan de mercado y análisis del entorno.....	30
5.1. Benchmarking.....	31
5.2. Mecanismo para poblar información al sistema	32
5.3. Modelo de negocio (Método Canvas).....	33
5.4. Presupuesto.....	34
5.5. Retorno de la inversión	36
Capítulo VI: Análisis y diseño del prototipo.....	37
6.1. Narrativa general.....	38
6.1.1. Objetivos de la institución, empresa o sector al que está dirigido el proyecto ...	38
6.1.2. Breve descripción del sistema propuesto.....	39
6.3. Análisis funcional del sistema	41
6.3.1. Requerimientos Funcionales.....	41
6.3.2. Detalle de vistas por tipo de usuario	42
6.3.2.1. Vista para el Usuario Común.....	42
6.3.2.2. Vista para el Centro de Donación.....	43
6.3.2.3. Vista para el Administrador	43
6.3.3. Requerimientos no funcionales	43
6.4. Diagramas de flujo de los procesos.....	44
6.5. Diagrama de flujo de datos (DFD) del sistema propuesto.....	47
6.6. Diseño de la base de datos.....	47
6.6.1. Esquema de la base de datos	47
6.6.2. Diagrama entidad relación (E-R)	49
6.6.3. Diccionario de datos del sistema	50

6.7. Formato de pantallas para las E/S de datos del sistema	52
6.8. Diagrama jerárquico de programas y/o menús principales	63
6.9. Seguridad y control	63
6.9.1. Políticas de acceso seguridad.....	63
6.9.2. Políticas de Backups sugerida	64
6.9.3. Descripción mecanismos de seguridad	64
6.10. Especificaciones generales de programas	65
6.11. Descripción de programas	65
Tecnología de desarrollo a utilizar	66
6.12. Cronograma de actividades para el desarrollo del sistema.....	68
Conclusiones	69
Lista de Referencias	70
Apéndice.....	72
Anexos	82
Vita.....	83

Lista de tablas

Tabla 1. Presupuesto.....	35
Tabla 2. Diccionario de datos del sistema.....	51
Tabla A-1. Por favor indique el rango de edad en el que se encuentra.....	72
Tabla A-2. Por favor indique en que zona usted reside.....	73
Tabla A-3. Por favor indique el rango de edad en el que se encuentra.....	74
Tabla A-4. ¿Ha usted donado sangre en el pasado?.....	75
Tabla A-5. ¿Ha tenido limitaciones o inconvenientes al momento de solicitar sangre en el pasado?.....	76
Tabla A-6. ¿Cuántas horas en estimado ha tardado para recibir la sangre necesitada?.....	77
Tabla A-7. ¿Se siente conforme con el proceso actual para donar sangre?.....	78
Tabla A-8. Interés en una plataforma tecnológica que centralice el proceso de donación.....	79
Tabla A-9. Le gustaría disponer de una plataforma tecnológica que lleve un seguimiento activo de la actividad de donación de sangre.....	80
Tabla A-10. Si existiera dicha aplicación, disponible en versión web, ¿estaría dispuesto a utilizarla?.....	81

Lista de figuras

Figura 1. Análisis de Benchmarking.....	31
Figura 2. Model Canvas.....	33
Figura 4. Diagrama de Flujo de citas para donación.....	44
Figura 5. Diagrama de flujo para centros de donación.	45
Figura 6. Diagrama de flujo para creación de usuario.	46
Figura 8. Esquema de la base de datos.....	48
Figura 9. Esquema de la base de datos.....	49
Figura 10. Portada del portal web de DonantesRD.....	52
Figura 11. Pantalla de registro para usuarios de DonantesRD.....	52
Figura 13. Pantalla con vista del perfil de usuario.....	54
Figura 14. Pantalla con lista de usuarios registrados.	54
Figura 15. Pantalla con los requisitos de donantes.	55
Figura 16. Pantalla con funcionalidades para donantes.	55
Figura 17. Pantalla informativa sobre el proceso de donación.	56
Figura 18. Pantalla de personas que necesitan donaciones.	57
Figura 19. Pantalla de Centros de Donaciones disponibles en Santo Domingo.	58
Figura 21. Pantalla con formulario para campañas realizadas por el centro.....	59
Figura 22. Pantalla de campañas en cursos.....	60
Figura 23. Pantalla de campañas activas con vista desde el centro de donación.	61
Figura 26. Diagrama de Gantt, planificación del proyecto.	68
Figura A-1. Gráfico del rango de edad.	72
Figura A-2. Gráfico de residencia de los encuestados.	73
Figura A-3. Gráfico de experiencia con el proceso de solicitud de donación.....	74
Figura A-6. Gráfico de tiempo en recibir la sangre solicitada.	77
Figura A-7. Gráfico de conformidad con el proceso de donación de sangre.	78
Figura A-9. Gráfico de conformidad con la creación de la plataforma.....	80

Capítulo I: Introducción e información general

1.0. Introducción

Las Tecnologías de la Información (TIC) se mantienen en constante crecimiento y actualmente forma parte del día a día de las personas, de manera tal, que para cualquier servicio en el que se necesite realizar una fila, o que el tiempo de atención al cliente es considerablemente alto, la persona comenta: “Si esto lo pudiera hacer desde mi casa o usando mi celular...”. Instituciones del estado, bancos, universidades, entre otros, han buscado la manera de adaptar las tecnologías existentes a su mercado y ofrecer así algunos servicios que reducen el tiempo invertido por usuario final, lo que genera de manera indirecta una mejor experiencia de usuario, sin embargo, un servicio esencial, donde la vida humana se encuentra en juego, no cuenta con una infraestructura tecnológica que optimice el tiempo en el que se brinda el servicio, ni ofrezca cierta pertenencia de los clientes hacia la institución.

Nos referimos al proceso de donación de sangre y obtención de esta. Actualmente no existe en República Dominicana, ni en el caribe, una aplicación móvil o un portal web que relacione los bancos de sangre con los hospitales o clínicas.

Nuestro proyecto de grado busca solventar esta problemática a través de la creación de un portal web donde se tenga una base de datos de donantes activos, se lleve una bitácora del uso que se le da a la sangre de cada donante, el donante tenga acceso a su perfil donde pueda observar el historial de las donaciones que haya realizado, la cantidad de vida que haya salvado, los días que han transcurrido desde su última donación, etc.

1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad, necesitar un donador de sangre es una de las preocupaciones que experimenta cada día la población dominicana, normalmente los familiares de la persona que necesita la sangre proceden a publicar en redes sociales como: Facebook, WhatsApp o Instagram, que necesitan de un donante, esta necesidad llega a un público que se divide en tres (3) categorías:

1. Los que no pueden donar, pero quieren ayudar, así que comparten el post para alcanzar más personas y poder encontrar a un donante.
2. Un grupo que pasa por alto el post y no muestra ningún interés en colaborar.
3. Un pequeño porcentaje que es portador de la sangre que se necesita y puede realizar la donación.

El mensaje llega, sin embargo, el tiempo transcurrido es muy prolongado y la información alcanza un público que realmente no está interesado, esto se debe a que no existe un medio especializado para compartir este tipo de requerimiento.

Ante la dificultad de encontrar donantes de sangre, los pacientes o familiares a menudo se ven obligados a encontrar donantes de sangre remunerados, aunque la ley prohíbe el lucro o la comercialización de sangre, se hace de manera extraoficial. Algunos de ellos suelen deambular por el Banco de Sangre y por cada donación cobran entre 500 y 1,500 pesos, monto que sería adicional a lo que se paga por la obtención de la pinta de sangre cuyo costo oscila entre RD\$2,200 y RD\$2,400 en la Cruz Roja Dominicana, pero en laboratorios privados podría alcanzar un costo de hasta RD\$6,000.

1.2 Situación actual

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2009) desde el 2009 la República Dominicana tiene un déficit de sangre, el cual para dicho año era de 188,522 unidades; un artículo más reciente publicado por (Acento, 2018), muestra que para el 2018 el déficit alcanzaba un 70% en la reserva de sangre para pacientes y que las donaciones sólo llegaban a cubrir el 20% de las necesidades del país.

Una de las causas de este gran déficit es que en la República Dominicana no existe la tendencia de ser donador de sangre de manera voluntaria, sino que los pocos donantes disponibles son personas que donan a cambio de dinero o familiares de la persona que presenta la necesidad de transfusión. Según la Organización Mundial de la Salud (ONU, 2020) “En 56 países, más del 50% del suministro de sangre sigue dependiendo de las donaciones de familiares o allegados y de donantes remunerados (nueve países de ingresos altos, 37 de ingresos medianos y 10 de ingresos bajos)”. En países desarrollados, por cada 1,000 habitantes 32 o 33 personas donan, pero en República Dominicana, por cada 1,000 habitantes donan menos de tres personas. Para poder satisfacer la demanda de sangre, dicen, la donación debería estar entre 30 y 40 personas por cada mil habitantes.

En la actualidad, cuando una persona decide donar para ayudar a algún familiar o conocido, no recibe un papel de registro ni un carné que lo avale como donante, esta misma problemática se presenta con las personas que son donantes recurrentes y no cuentan con una plataforma digital donde pueda llevar un control sobre las fechas de donaciones, ni reciben información sobre el uso que se le da a la sangre que donó, sino que toda esta información se queda en los bancos de sangre que realizan el proceso de extracción.

1.3 Justificación de la investigación

Según un artículo publicado por (Mercado, 2017) la principal causa de muerte en pacientes de RD es la falta de sangre. “Especialistas del área de la salud afirmaron que una de las causas principales de muerte en los pacientes de la República Dominicana es la pérdida de sangre, por lo que piden a la población a donar más para salvar las vidas.” Esta falta de sangre se debe a un déficit que se arrastra desde el 2009 y es producido por la poca presencia de donantes voluntarios en los Bancos de Sangre.

Como plantea (Pantaleón, 2012) en su artículo “Conseguir sangre se convierte en odisea”: “La creencia de que si dona sangre sufriría de anemia, que se quedaría sin sangre, que es un acto doloroso, y el miedo a la aguja o pinchazo, figuran entre las causas que llevan a que el dominicano no desarrolle la donación voluntaria de sangre”.

Con lo anterior nos damos cuenta de que la desinformación es el principal impedimento para incentivar la donación de sangre voluntaria en la población, por esto cada 14 de junio se celebra el Día Mundial del Donante de Sangre, y en ese periodo se crean campañas que incentiven a las personas a donar para salvar vida, pero luego, pasada la celebración, no se ven campañas de motivación para donantes. Esto es lo que hace de nuestro proyecto, un proyecto efectivo, pues ponemos a disposición de la población una plataforma web a través de la cual podrán agendar citas para realizar sus donaciones, disponer de una lista de hospitales para que el usuario pueda visitar el más cercano y ser un portal web al que cualquier persona podrá acceder, se podrá hacer publicidad de este en las diferentes plataformas existentes como: YouTube, Instagram, Facebook y Google Ads.

Este proyecto busca simplificar la forma en la que se obtiene un servicio esencial, donde el factor “tiempo” es de suma importancia, a través de la creación de un portal web donde las personas necesitadas puedan crear su requerimiento de donación de sangre y de esta forma, donantes disponibles previamente registrado puedan atender de manera rápida a la necesidad presentada.

1.4 Importancia e interés del tema

La importancia de desarrollar un portal que gestione la manera en la que se solicita la donación de sangre, es que impulsa los objetivos principales que persigue cada Banco de Sangre de la República Dominicana: “identificar estrategias más eficientes para el desarrollo de un programa de donación voluntaria y la relevancia de la relación profesional-usuario en la conquista de donadores voluntarios y habituales”.

Además, el hecho de crear un portal donde los donantes puedan ver las necesidades de las personas que necesitan transfusión de sangre, transmite a los donantes esa sensación de felicidad al saber que están donando por una causa y que con su donación están salvando vida.

1.5 Limitaciones

Dentro de las limitaciones existentes en el proyecto se puede destacar:

- La Cruz Roja y los Bancos de Sangre privados suelen ser muy reservados para compartir cualquier tipo e información que nos sirva de guía en este proyecto.
- Para la agenda de citas y solicitud de pinta de sangre sólo se tendrá en cuenta los Bancos de Sangre ubicados en el Gran Santo Domingo.
- La poca cultura de donación que existe entre la población.

1.6 Hipótesis preliminar

La creación de la plataforma web que se propone en este proyecto permitirá que las personas que necesiten donantes de sangre puedan comunicarlo en un medio efectivo, alcanzar interesados en colaborarles y evitar el incurrir en gastos adicionales por el servicio de donación. Al tiempo que se cambiará la manera en que se cataloga este servicio (tedioso, complejo y tardado), simplificando a un clic o un "touch" la posibilidad de ayudar a otros a gozar de una buena salud y tener una mejor esperanza de vida.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Crear un sistema informático orientado al registro, almacenamiento y utilización de forma inteligente y automatizada de donadores de sangre, de forma que tanto las autoridades pertinentes se le facilite la gestión de las solicitudes, mejoren el tiempo de respuesta y lleven un seguimiento más directo y preciso en todo el proceso de la donación.

1.7.2 Objetivos específicos

- Registrar la información de cada donante de sangre disponible en una herramienta digital para facilitar el acceso y la comunicación con los mismos.
- Mostrar estadísticas en tiempo real sobre la cantidad de donantes de sangre, tipo de sangre disponible, solicitudes activas, etc.
- Facilitar el proceso de solicitud de sangre en hospitales y sitios médicos superando la dificultad de no tener suficiente sangre en el Banco de Sangre o donantes dispuestos o al alcance inmediato.
- Mejorar la administración de sangre dentro del sector médico.

Capítulo II: Marco teórico y estado del arte

2.1 Antecedentes y referencia

2.1.1 Aplicaciones similares

Dentro del marco de nuestra investigación, hemos encontrado diversas aplicaciones que, de una forma u otra, se asemejan al resultado final que proponemos, con algunas diferencias técnicas y funcionales que actuarían como diferencia entre aplicaciones. Uno de los puntos a tomar mayor consideración es que dentro de nuestro país, ninguna de estos aplicativos similares están disponibles, ya que son propiedad de instituciones privadas en otros países y solo brindan acceso a las personas dentro de ese país.

Un ejemplo de una aplicación similar sería Blood Donor. Esta aplicación fue desarrollada y actualmente es mantenida por la Cruz Roja de EE. UU. Este aplicativo te permite buscar donantes de sangre dentro de un área específica de manera rápida y efectiva, minimizando los tiempos y salvando vidas más efectivamente. Lamentablemente no se encuentra disponible en República Dominicana y las características son menores a las planteadas en este proyecto de grado.

Otra aplicación muy parecida y cuyas características y funcionalidades si son completamente similares a las propuestas en nuestro trabajo es Blooders. Esta aplicación se encuentra disponible tanto para la web como para dispositivos móviles y busca conectar donantes con hospitales y personas necesitadas para así brindar una conexión directa, evitar espera de donadores y agilizar el proceso de donación. Aunque esta aplicación se encuentre disponible para algunos países de América Latina, lamentablemente no está disponible para República Dominicana.

Por último, una aplicación local que busca una conexión entre donantes de sangre y hospitales o Banco de Sangre es la llamada “Mi Doctor RD” (Diario Salud Redacción, 2018). Según el artículo, “Mi Doctor RD es una aplicación móvil gratuita que originalmente estaba

diseñada a modo de directorio médico para que los usuarios puedan acceder a informaciones y referencias acerca de médicos especialistas y centros de salud disponibles, sin tener que llamar o trasladarse”. Según su creador, esta aplicación también se estaría modificando para incluir el proceso de donación de sangre, sin embargo, este aplicativo nunca llegó a lanzarse oficialmente y, aunque podemos encontrar versiones de APK arcaicas en sitios clandestinos, no es una aplicación segura y menos se encuentra disponible PlayStore o AppStore.

2.2 Base teórica

2.2.1. Banco de Sangre:

Son las unidades pertenecientes a la Red Nacional de Bancos de Sangre, internas o externas a un establecimiento de salud público o privado, que tienen las siguientes funciones: promoción de la donación, reclutamiento, captación, selección y registro de donantes de sangre, además de la extracción, conservación, tamizaje y procesamiento de la sangre para la obtención de sus derivados, así como el almacenamiento, distribución y transporte de las unidades de sangre y sus componentes de acuerdo con las necesidades requeridas en los establecimientos de salud para su aplicación terapéutica y las normativas de calidad y seguridad aplicables.

2.2.2. Donación:

Es el acto por medio del cual una persona, que se denomina donante cede en forma voluntaria y gratuita una parte de su sangre para ser utilizada en seres humanos con fines terapéuticos o de investigación científica.

2.2.3. ¿Quiénes pueden ser donantes de sangre?

Los donantes de sangre pueden ser voluntarios, de reposición o familiar y deben cumplir los criterios siguientes:

- 🔴 Gozar de buen estado de salud física.
- 🔴 Tener entre 18 y 65 años.
- 🔴 Peso mínimo de 110 Libras.
- 🔴 Un ayuno de 2 horas para donar sangre y 4 horas para donar plaquetas.
- 🔴 No haber padecido Hepatitis tipo B, tipo C, VIH-SIDA, Sífilis, etc.
- 🔴 No haber recibido trasplante de órganos.
- 🔴 No padecer epilepsia, tuberculosis, enfermedades severas del corazón o cáncer.
- 🔴 No estar embarazadas o lactando.
- 🔴 No haberse realizado tatuajes o perforaciones, acupuntura en los últimos 12 meses.
- 🔴 No haber tenido cirugía, accidente mayor, toxoplasmosis o meningitis. En caso de mujeres, no haber tenido parto, cesárea o aborto, en los últimos 6 meses.
- 🔴 No haber consumido bebidas alcohólicas en las últimas 24 horas.

2.2.4. Red Nacional de Banco de Sangre de la Cruz Roja Dominicana:

Es una institución de carácter voluntario y sin fines de lucro, que proporciona un excelente servicio de Banco de Sangre, con el fin de prevenir y aliviar el sufrimiento humano a través de un servicio oportuno, preciso, imparcial y sin discriminación.

2.2.5. Hemocentro Nacional:

Para la fecha 12 de junio 2021, el Hemocentro nacional no se encuentra en funcionamiento, pretende convertirse en un referente moderno de Latinoamérica, ya que busca funcionar a través de una Red Nacional de 16 bancos de sangre ubicados en diferentes hospitales, con la asistencia de un software, que posibilitará desde la sede central, monitorear todas las actividades realizadas en dichos centros y desarrollar los mantenimientos necesarios.

2.2.6. Java:

“Es un lenguaje de programación multiplataforma que permite crear aplicaciones interactivas repartidas por la red a través de la Web. Estos programas Java que se ejecutan a través de la Web es lo que se conoce como Applets Java” (Sánchez, 1999).

Los programas creados en Java son portátiles porque están ensamblados en código de bytes. Puede ejecutarse en cualquier servidor donde esté instalada la máquina virtual Java (JVM). A diferencia de C ++, los objetos creados en Java no tienen que hacer referencia a datos externos. Esto significa que incluso si su sistema operativo o algún otro programa externo falla, la aplicación Java seguirá ejecutándose.

2.2.7. Spring Framework:

Fue lanzado por primera vez en el mes de junio del año 2003 bajo la licencia Apache 2.0, siendo una plataforma Java de código abierto. Convirtiéndose desde entonces en el framework más popular para Java empresarial, para crear código de alto rendimiento, liviano y reutilizable. Ya que su finalidad es estandarizar, agilizar, manejar y resolver los problemas que puedan ir surgiendo en el trayecto de la programación.

Como expresa (Muradas, 2018) entre los beneficios que aporta Spring podemos encontrar:

- El framework web de Spring es un framework MVC web bien diseñado, que proporciona una excelente alternativa a los frameworks web como Struts u otros frameworks web sobre diseñados o menos populares.
- Spring proporciona una API para traducir excepciones específicas de la tecnología (como por ejemplo las generadas por JDBC, Hibernate o JDO) en excepciones consistentes y no verificadas.
- Los contenedores de IoC (Inversion of Control) tienden a ser livianos, especialmente cuando se comparan con los Enterprise JavaBeans (EJB). Esto es ideal para desarrollar y desplegar aplicaciones en máquinas con memoria y recursos limitados.

2.2.8. Firebase Database

Firebase Realtime Database es una base de datos alojada en la nube. Los datos se almacenan en formato JSON y se sincronizan en tiempo real con cada cliente conectado. Entre los beneficios que nos aportará Firebase a nuestro proyecto se encuentran:

- Funciona en tiempo real: En lugar de solicitudes HTTP típicas, Firebase Realtime Database usa la sincronización de datos (cada vez que cambian los datos, los dispositivos conectados reciben esa actualización en milisegundos).
- Permite trabajar sin conexión: Cuando se restablece la conexión, el dispositivo cliente recibe los cambios que faltaban y los sincroniza con el estado actual del servidor.
- Fácil acceso desde cualquier cliente: Se puede acceder a Firebase Realtime Database directamente desde un dispositivo móvil o un navegador web; no se necesita un servidor de aplicaciones.

2.3 Base legal

2.3.1. Decreto No. 349-04: Que aprueba el reglamento para la habilitación y funcionamiento de Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión.

Sección II, Capítulo VI: Del sistema de información y comunicación.

Artículo 28.- Duración del almacenamiento de información. Todos los registros de información de los Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión relacionados con los donantes y receptores deben permanecer almacenados al menos durante 10 años para fines de reclamaciones legales.

Sección IV, Capítulo I: De la transfusión y donación de la sangre. De los procedimientos operativos.

Artículo 38.- De la Donación. Los Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión se aprovisionan de sangre humana, sus componentes y derivados a través de donantes voluntarios y no remunerados.

Artículo 39.- Promoción de la donación voluntaria. La Unidad Técnica y Normativa de los Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión con la participación de la CONASAN y los demás sectores relacionados con los Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión, promoverá la donación voluntaria de sangre y la formación de clubes de donantes voluntarios de sangre en toda la República Dominicana.

Artículo 40.- De los donantes. Los donantes deberán ser seleccionados conforme a los requisitos y normas técnicas sanitarias que se establecen en el presente reglamento y las normas técnicas que al efecto se emitan, con el fin de preservar tanto la salud del donante como del posible receptor.

Artículo 42.- De los Receptores. Todos los establecimientos de salud deben realizar las correspondientes pruebas serológicas de tamizaje a todos los receptores de sangre previo a la realización de una transfusión y/o a todas las unidades de sangre provenientes de otros Bancos de Sangre o Servicios de Transfusión diferentes al del establecimiento en el cual se fuera a aplicar la transfusión.

2.3.2. Ley General de Salud, No. 42-01

Sección IV: De los bancos de sangre, servicios de transfusión sanguínea y control de la serología.

Artículo 107.- La extracción de sangre humana, el fraccionamiento y transformación industrial de la sangre humana, y la práctica de cualesquiera de las actividades mencionadas en

este artículo, sólo podrán llevarse a cabo en los bancos de sangre y plantas de hemoderivados autorizados por la SESPAS, la cual definirá, mediante la reglamentación correspondiente, las normas sobre instalación, funcionamiento y control de estos establecimientos, en coordinación con las instituciones competentes.

Párrafo II: Las instituciones del Sistema Nacional de Salud garantizarán que sus bancos de sangre realicen obligatoriamente las pruebas correspondientes a la sangre y sus derivados, según las normas internacionales vigentes de la OMS, así como también las pruebas pretransfusionales de compatibilidad. Ningún producto podrá ser transfundido sin la respectiva certificación de calidad. La SESPAS garantizará el cumplimiento de esta disposición.

Artículo 108.- La donación de sangre será un acto voluntario realizado con fines terapéuticos o de investigación científica. Queda prohibido la intermediación comercial y el lucro en la donación de sangre. La importación de derivados de sangre tendrá un carácter excepcional y deberá cumplir con los requisitos de calidad establecidos en esta ley, observando asimismo la regulación de costos.

Capítulo III: Marco metodológico

Según Balestrini, el marco metodológico corresponde a una serie de secuencias lógicas que tiene como objetivo poner de manifiesto y sistematizar los procedimientos implícitos en el proceso de investigación (2006). De igual forma, a través de la investigación, permite descubrir y analizar patrones en los datos y reconstruirlos de una forma en la que se pueda mostrar de forma convencional.

Tamayo & Tamayo también definen el marco metodológico como un proceso que se basa en el método científico para poder descubrir informaciones relevantes que permitan verificar y aplicar diferentes conocimientos (2012). Se puede decir que estos conocimientos son adquiridos para poder relacionarlos con las hipótesis planteadas.

Es decir, el marco metodológico define los métodos, técnicas, estrategias y procedimientos que implementaremos a lo largo del proceso de investigación en el proyecto de grado presentado.

3.1. Tipo de investigación

Para el problema presentado, en base a los objetivos mencionados, se realizará una investigación aplicada, según (Lozada, 2014), La investigación aplicada busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. Esta se basa fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica, ocupándose del proceso de enlace entre la teoría y el producto.

En otras palabras, se trata de un tipo de investigación dedicada a descubrir mecanismos o estrategias que puedan lograr objetivos concretos, como curar enfermedades u obtener elementos que puedan resultar útiles. Por tanto, el tipo de campo al que se aplica es muy específico y bien definido, porque no se trata de un problema de explicación de diversas situaciones, sino de un intento de resolver un problema concreto.

En nuestro caso el problema específico que tratamos de abordar es el proceso de donación de sangre para el cual buscamos como objetivo la optimización y modernización de dicho proceso.

3.2.Método

El proyecto utiliza un acercamiento metodológico mixto, el cual es una combinación tanto de métodos cuantitativos como métodos cualitativos. Se obtendrá la información necesaria para sostener el proyecto a través de distintos artefactos de la metodología de investigación cualitativa y cuantitativa, tales como el uso de entrevistas, encuestas y cuestionarios realizando preguntas descriptivas muy precisas y concisas sobre la calidad del proceso actual de donación de sangre y preguntas predictivas para estimar el impacto que este proyecto traería a la sociedad y a la persona como individuo. De igual manera se utiliza el método de estudio de caso para presentar hallazgos y características del proceso actual en comparación a las esperadas obtener luego de la implementación del proyecto.

3.3. Investigación preliminar

El proyecto, basado en una metodología mixta, será una investigación de alcance descriptivo. De esta manera, y gracias a este tipo de investigación, podemos puntualizar las características de nuestro tema planteado, haciendo un enfoque más directo en el “qué” en lugar del “porqué” del sujeto de la investigación, que en nuestro caso es la implementación de un sistema automatizado que aborde la problemática del proceso de donación de sangre.

El nivel de investigación descriptivo tiene como objetivo identificar los puntos de fallas que la misma población identifica en el proceso de donación y obtención de sangre, de manera que nuestro proyecto se enfoque en la resolución de estos.

3.4. Delimitación del problema

A partir de los datos provistos con la investigación, se analizará el impacto de la aplicación de un sistema para el control y optimización del proceso de donación de sangre y de esta forma evaluar de forma crítica si realmente esta propuesta ayuda a solucionar el problema actual que existe en el país.

En los siguientes puntos presentamos la delimitación de nuestra investigación, en términos de área de interés, alcance, tiempo, muestra poblacional y los instrumentos de investigación que utilizaremos.

3.4.1. Área geográfica

En República Dominicana hay 63 bancos de sangre, de los cuales 31 pertenecen a la Ministerio de Salud Pública. Como propuesta inicial, trabajamos con personas dentro del área del distrito nacional a las cuales nuestra plataforma permitirá que agenden su cita para donar en el Banco de Sangre más cercano y a largo plazo, integraremos hospitales públicos que cuenten con la infraestructura tecnológica necesitada por nuestro portal.

3.4.2. Tiempo

El periodo para el desarrollo y la implementación de este proyecto será de no más de 4 meses. El primer mes será de investigación y recopilación de información. El segundo mes será de análisis de los resultados y factibilidad del proyecto. Los subsiguientes 4 meses serán de desarrollo e implementación de la idea.

3.4.3. Población y muestra

Según la Oficina Nacional de Estadística (ONE), la población del Gran Santo Domingo es de aproximadamente 4.2 millones de habitantes, y se estima que, para el censo del 2022, el total de la población en país alcance un aproximado de 10, 621,938 personas.

Tomando estos datos en cuenta, hemos establecido un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%, los que nos ofrece un mismo tamaño de muestra para una población de 4.2 millones (en la actualidad), como para una población de 10.6 millones (del país completo para el 2022).

Para el cálculo de la muestra utilizamos la siguiente formula:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Donde:

z = Desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado (90% de confianza es equivalente a 1.65).

p = proporción esperada (o nivel de heterogeneidad 50% por defecto para maximizar la población).

e = margen de error (10% para esta investigación).

N = tamaño de la población.

Sustituyendo los valores en la formula, y asignándole a N un valor de 2.4 millones (la cantidad de habitantes actuales que tiene el Gran Santo Domingo) el tamaño de muestra para nuestro proyecto es de 69 encuestas mínimas.

3.4.4. Técnicas e instrumentos

El uso de técnicas o instrumentos se extenderá desde la recolección de información hasta el análisis de resultados. Para la primera etapa, que es la recolección de información, nos apoyamos en cuestionarios a través de encuestas, ya que el cuestionario consta de un conjunto de preguntas relacionadas con una o más variables a medir. Esta encuesta nos arrojará los datos reales de porqué la población dominicana no tiene esa cultura de ser donante de sangre voluntario, pensando en que el objetivo de este proceso es salvar vidas.

Haremos uso de preguntas tanto abierta como cerradas, Usamos preguntas cerradas porque son más fáciles de elaborar y ahorran energía y tiempo al entrevistado. Dado que este tipo de preguntas tienen ciertas limitaciones en función de las respuestas dadas por los entrevistados, y es necesario anticipar todas las alternativas que la gente pueda pensar al leer las preguntas, también decidimos utilizar preguntas abiertas. Estas preguntas nos ayudan a profundizar en el pensamiento de la persona sobre el tema, teniendo en cuenta que es difícil de elaborar y codificar.

3.4.5. Técnicas de procesamiento de análisis de datos

Se estará usando metodologías mixtas (cuantitativas y cualitativas) para la recolección y procesamiento de la información. Estas metodologías se basan en la observación de factores críticos del proceso, estudios de casos relevantes, encuestas, cuestionarios y entrevistas realizadas en el área geográfica ya definida a la muestra que se ha tomado.

3.4.6. Fuentes de datos

Nuestra fuente principal de información corresponde a los datos públicos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de Salud (OPS), la Cruz Roja Dominicana, como principal Banco de Sangre al que suelen recurrir las personas al momento de necesitar alguna pinta, Banco de Sangre Referencia.

De igual forma, consideramos como fuentes secundarias a aquellos periódicos, diarios o revistas que publican artículos concernientes al tema en estudio, entre los cuales podemos destacar, Periódico Listín Diario y Acento.com. Esto nos permitió aplicar un enfoque más realista a la investigación, ya que las informaciones provistas por estas fuentes nos ayudaron a comprender aún más el trabajo que es necesario realizar para optimizar el proceso de donación de sangre en la República Dominicana.

Capítulo IV: Análisis, presentación de resultados y conclusiones

4.1. Encuestas

La siguiente encuesta se elaboró con la finalidad de conocer directamente de la población cuales son los problemas que han presentado al momento de solicitar sangre y/o realizar donaciones. Basado en la experiencia individual de cada participante, podremos identificar los problemas comunes y de esta forma proporcionar solución a la problemática utilizando nuestra plataforma tecnológica.

4.1.1. Por favor indique el rango de edad en el que se encuentra.

Con esta pregunta conoceremos la edad promedio de las personas interesadas en el proyecto y que han aceptado completar la encuesta.

4.1.2. Por favor indique en que zona usted reside.

La idea es conocer en qué localidad tendría más uso la aplicación de manera que el centro médico donde se realicen las donaciones pueda estar debidamente preparado.

4.1.3. ¿Ha necesitado usted o algún miembro de su familia donación de sangre en el pasado?

Conocer si la persona que ha aceptado completar la encuesta ha tenido cierto nivel de experiencia con el proceso de donación de sangre.

4.1.4. ¿Ha usted donado sangre en el pasado?

Conocer si el encuestado no solo ha pedido sangre, sino que también la haya donado, de esta forma podría continuar con las demás preguntas que se basaran en su experiencia.

4.1.5. ¿Ha tenido limitaciones o inconvenientes al momento de solicitar sangre en el pasado?

Con esta pregunta, esperamos obtener feedback o retroalimentación real de la experiencia del donador.

4.1.6. ¿Cuántas horas en estimado ha tardado para recibir la sangre necesitada?

Con esta pregunta, esperamos obtener el tiempo promedio que tarda el encuestado en recibir el servicio solicitado.

4.1.7. ¿Entiende usted que sería importante disponer de una plataforma tecnológica que centralice el proceso de donación de sangre y agilice el proceso de obtención de esta?

Con esta pregunta hacemos que el usuario visualice como sería si existiera la plataforma y piense si realmente sería de beneficio.

4.1.8. ¿Es usted un donador de sangre activo?

Al responder esta pregunta se les realizarían varias preguntas más que nos permitirán encontrar los puntos a mejorar del proceso actual.

4.1.9. ¿Se siente conforme con el proceso actual para donar sangre?

El propósito es hacer que el encuestado identifique los problemas del proceso actual y pueda realizar su aporte en la última pregunta donde se le pide que de sugerencias.

4.1.10. ¿Le gustaría una tener una plataforma tecnológica que lleve un seguimiento activo de la actividad de donación de sangre, con alertas y muestreo de las solicitudes que se encuentren vigentes al momento?

Con esta pregunta conoceríamos el porcentaje de usuarios que tendría nuestra plataforma vasados en la cantidad total de encuestados.

4.1.11. Si existiera dicha aplicación, disponible en versión web, ¿estaría dispuesto a utilizarla?

Con esta pregunta conoceríamos el porcentaje de usuarios que tendría nuestra plataforma vasados en la cantidad total de encuestados.

4.1.12. ¿Qué considera que debería tener dicha plataforma?

Obtener respuesta directa de los encuestados para conocer que otros requisitos consideran que deberíamos agregar a nuestra plataforma.

4.2. Verificación y evaluación de objetivos

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, validando que los mismos se cumplieron.

4.2.1. Verificación objetivo general

Crear un sistema informático orientado al registro, almacenamiento y utilización de forma inteligente y automatizada de donadores de sangre, de forma que tanto las autoridades pertinentes se le facilite la gestión de las solicitudes, mejoren el tiempo de respuesta y lleven un seguimiento más directo y preciso en todo el proceso de la donación.

DonantesRD es una plataforma tecnológica que permite el registro y almacenamiento de donadores de sangre o plaquetas, gestiona las solicitudes de personas que necesitan sangre, de manera que, la solicitud es recibida por donantes previamente registrados que cumplen con los parámetros solicitados, lo que mejora el tiempo de respuesta en el proceso de obtención y donación de sangre, y permite a los Bancos de Sangre y hospitales brindar un mejor servicio al usuario.

4.2.2. Verificación objetivos específicos

- ✓ **Objetivo #1: Registrar la información de cada donante de sangre disponible en una herramienta digital para facilitar el acceso y la comunicación con los mismos.** Como paso inicial al momento de ingresar a nuestra plataforma, se le pide al usuario realizar un registro rápido, de manera que la plataforma sepa qué tipo de alerta notificarle a este nuevo usuario, basado en su tipo de sangre y localidad de residencia.

- ✓ **Objetivo #2: Mostrar estadísticas en tiempo real sobre la cantidad de donantes de sangre, tipo de sangre disponible, solicitudes activas, etc.** Esta es una de las características claves que hacen de DonantesRD una plataforma innovadora, los donantes registrados pueden ver una bitácora de las donaciones que han realizado, así como también ver las solicitudes activas (para esos casos donde la sangre necesitada no sea de tu tipo).
- ✓ **Objetivo #3: Facilitar el proceso de solicitud de sangre en hospitales y sitios médicos superando la dificultad de no tener suficiente sangre en el Banco de Sangre o donantes dispuestos o al alcance inmediato.** DonantesRD ofrece un control logístico sobre la sangre que se tiene disponible (almacenada en los diferentes Bancos de Sangre), la sangre que se está recibiendo (mientras las personas realizan el proceso de donación) y la sangre que se necesita (para las personas que en ese momento completan la petición de sangre). Esto sin duda alguna, ayuda a los hospitales a lidiar con el gran número de solicitudes que se realizan a diario y permite al usuario final conocer en qué momento será atendido, mejorando así, la forma en la que el usuario cataloga el servicio brindado.
- ✓ **Objetivo #4: Mejorar la administración de sangre dentro del sector médico.** Comprobado por las razones expuestas en el objetivo anterior.

4.3. Conclusiones

A través de esta investigación se validó que las Tecnologías de la Información y la Comunicación son de gran beneficio en el sector salud y que representa el elemento clave en la optimización de un proceso que es esencial para la población, la obtención y donación de sangre.

Al realizar las encuestas pudimos apreciar la necesidad de una plataforma tecnológica que reduzca el tiempo en el que el usuario obtiene el servicio, ya que un 30% de los encuestados hizo mención de que el largo tiempo en espera es uno de los inconvenientes que más le afecta al momento de acudir a cualquier banco de sangre. Y un 90.5% de los encuestados coincidieron en que el proceso que se lleva actualmente tiene mucho que mejorar.

4.4. Líneas futuras de investigación

Durante la recolección de información para este proyecto pudimos verificar que, la falta de cultura de donación en la población dominicana no sólo afecta a los Bancos de Sangre, que reportan anualmente que el déficit de sangre va en aumento, sino que llega a afectar indirectamente a personas que quieren de la donación de algún órgano (trasplante de órganos).

Basados en datos del Instituto Nacional de Coordinación y Trasplante (INCORT), desde el 2004 hasta el 2019, la cantidad de donaciones y trasplante de órganos que se ha realizado alcanza la suma de 6,675 órganos, entre los cuales están: corazones, riñones, hígados y córneas.

Al igual que con la donación de sangre, las instituciones encargadas de los trasplantes de órganos realizan campañas motivando a la donación voluntaria, sin embargo, aún no alcanza una gran aceptación entre la población, por esta razón, consideramos que en un futuro nuestra aplicación también abarque el proceso de donación de órganos, ofreciendo las mismas ventajas que hemos mencionado en los capítulos anteriores.

Además de esta adición se tienen las siguientes consideraciones para aplicaciones futuras:

- Implementar un Chatbot en la plataforma, para brindar al usuario una mejor experiencia y poder responder de manera rápida preguntas frecuentes sobre el proceso de donación.
- Añadir un sistema de mensajería donde los Centros de Donación puedan tener una comunicación interna y directa con los donantes.
- Permitir que los hospitales puedan ingresar en la plataforma toda su información, de manera que la data de los hospitales esté totalmente centralizada, de esta forma, no sólo sería una plataforma para donar sangre u órganos, sino para cualquier servicio médico.

Capítulo V: Plan de mercado y análisis del entorno

5.1. Benchmarking

El objetivo del Benchmarking es comprender y evaluar la posición actual de nuestro producto en relación con nuestros competidores, y de esa manera identificar áreas y medios de mejora del rendimiento para su posterior implementación.

En nuestra investigación, hemos encontrado varios competidores los cuales tienen un producto similar al que se presenta en este trabajo. Debido a esta razón, se presenta este cuadro comparativo de funcionalidad entre los dos mejores productos que existen al mercado los cuales apuntan resolver el problema del proceso de donación de sangre. (Ver figura 1)

Funcionalidades	 DonantesRD	Blooders	Blood Donor
Disponibilidad local	✓	✗	✗
Disponibilidad en tiempo real	✓	✓	✓
Agendar citas para proximas donaciones	✓	✓	✓
Notificacion ante nueva solicitud de donante	✓	✓	✗
Agregar datos y breve descripción del paciente que requiere sangre	✓	✓	✗
Disponibilidad para dispositivos con sistema operativo Android	✓	✓	✓

Figura 1. Análisis de Benchmarking. Fuente: Elaborada por los sustentantes.

Se destaca claramente el punto más fuerte de la herramienta la cual es la disponibilidad local en el país.

5.2. Mecanismo para poblar información al sistema

La Organización Mundial de la Salud (OMS), cuya organización cuenta con más de 194 países como miembro, siempre ha incentivado a la donación voluntaria por parte de la población, impulsando cada año campañas que motiven a las personas a unirse a esta maravillosa causa, que es salvar vidas.

Según la (ONU,2016): “Existe una necesidad constante de donaciones regulares, ya que la sangre sólo se puede conservar durante un tiempo limitado y luego deja de ser utilizable. Las donaciones regulares de sangre por un número suficiente de personas sanas son imprescindibles para garantizar la disponibilidad de sangre segura en el momento y el lugar en que se precise.”

De igual forma, siguiendo los lineamientos de la ONU, la Cruz Roja y los Bancos de Sangre hacen eco de la campaña para incentivar la donación voluntaria de sangre. Nuestra aplicación juega un papel importante, pues sería una herramienta más para motivar a la población, mostrando que el proceso para donar sangre sería más fácil, cómodo y más organizado, que nunca; de esta manera, obtendremos nosotros la data que pone en funcionamiento nuestro sistema.

5.3. Modelo de negocio (Método Canvas)

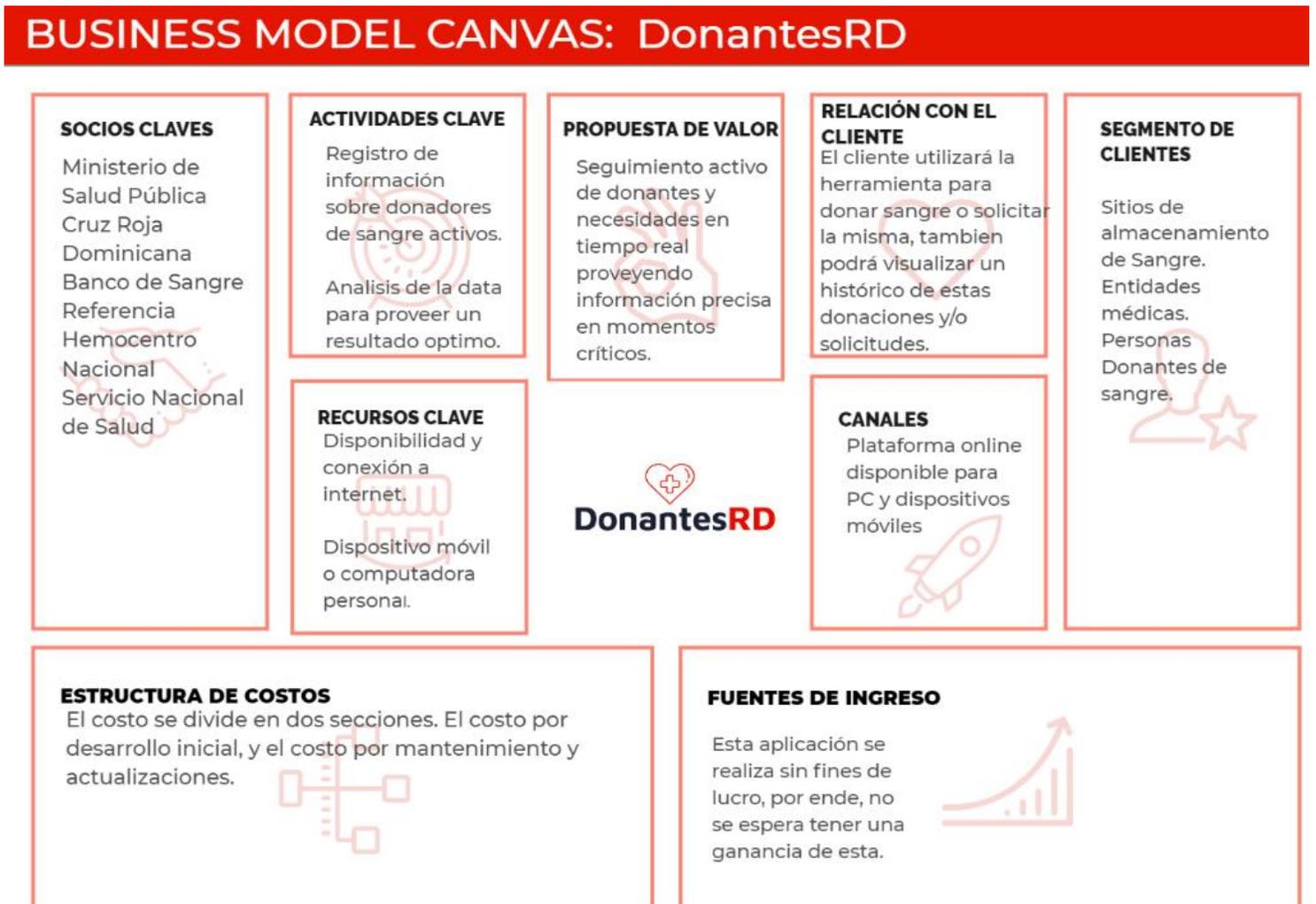


Figura 2. Model Canvas. Fuente: elaborado por los sustentantes.

5.4. Presupuesto

Tareas	Horas Trabajadas	Costo Trabajo (RD\$)	Costo Material (RD\$)	Otros (RD\$)	Total Tarea (RD\$)
Fase de Investigación					
Consulta con Cruz Roja Dominicana & Referencia Banco de Sangre	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Subtotal	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Fase de Desarrollo					
Diseño del UI	40	\$20,000.00	\$0.00	\$0.00	\$22,500.00
Diseño de Interfaces para Portal Web	35	\$11,250.00	\$0.00	\$0.00	\$11,250.00
Desarrollo del sistema	50	\$91,650.00	\$0.00	\$0.00	\$91,650.00
Diseño de base de datos	20	\$5,500.00	\$0.00	\$0.00	\$5,500.00
Diseño de arquitectura del sistema	25	\$7,000.00	\$0.00	\$0.00	\$7,000.00
Análisis de caso de uso	5	\$2,500.00	\$0.00	\$0.00	\$2,500.00
Desarrollo del Perfil de Donante	115	\$42,300.00	\$0.00	\$0.00	\$42,300.00
Desarrollo del Perfil del Centro de Donación	90	\$34,350.00	\$0.00	\$0.00	\$34,350.00
Ambiente de preproducción	120	\$31,250.00	\$0.00	\$0.00	\$31,250.00
Pruebas manuales	70	\$17,500.00	\$0.00	\$0.00	\$17,500.00
Pruebas automatizadas	50	\$13,250.00	\$0.00	\$0.00	\$13,250.00
Pruebas de producción	120	\$31,250.00	\$0.00	\$0.00	\$31,250.00
Pruebas manuales	70	\$17,500.00	\$0.00	\$0.00	\$17,500.00
Pruebas automatizadas	50	\$13,250.00	\$0.00	\$0.00	\$13,250.00
Subtotal	350	\$174,150.00	\$0.00	\$0.00	\$174,150.00

Otros costos					
Diseño y diagramación del entregable	4	\$1,200.00	\$0.00	\$0.00	\$1,200.00
Subtotal	4	\$1,200.00	\$0.00	\$0.00	\$1,200.00
Subtotales		\$175,350.00	\$0.00	\$0.00	\$175,350.00
Riesgos (contingencia)	40	\$9,280.00	\$1,500.00	\$0.00	\$10,780.00
Total (presupuestado)	390	\$184,630.00	\$1,500.00	\$0.00	\$186,130.00

Tabla 1. Presupuesto. Fuente: elaborado por los sustentantes

5.5. Retorno de la inversión

A continuación, se muestra el cálculo del retorno de la inversión, asumiendo que cada hospital que desee pertenecer a DonantesRD deberá realizar un único pago de 100USD a la institución que se haga cargo del proyecto, que para nuestro caso particular podría ser la Cruz Roja Dominicana o cualquier Banco de Sangre privado.

Sólo en el Gran Santo Domingo se tiene aproximadamente 370 hospitales o centros médicos; para los ingresos del primer año calculamos la suscripción de 50 hospitales a nuestro sistema y estimamos la integración de un 20% de esta cantidad cada año.

$$ROI = \frac{\text{Ingresos} - \text{Egresos}}{\text{Egresos}} * 100$$

Donde ROI es igual a la diferencia entre los Beneficios y egresos divididos entre la inversión total.

Tabla 3. Retorno de la inversión

Resumen del retorno de inversión (Primer año)	Monto
Ingresos Netos de Inversion	\$285,000.00
Gastos Netos (Egresos)	\$186,130.00
Impuestos	Exento
Utilidad Neta	\$186,130.00
ROI	53%

Fuente: elaborado por los sustentantes. Tasa del dólar a RD\$57.03 al 27 de agosto de 2021.

Capítulo VI: Análisis y diseño del prototipo

6.1. Narrativa general

6.1.1. Objetivos de la institución, empresa o sector al que está dirigido el proyecto

Nuestra propuesta va orientada tanto a los usuarios finales, quienes realizarán el proceso de donación de sangre, como también a las instituciones que se encargan de la extracción, almacenamiento y distribución de esta, es decir, los Bancos de Sangre y la Cruz Roja Dominicana.

La Cruz Roja Dominicana tiene como misión “Prevenir y Aliviar el sufrimiento humano, mejorando la situación de las personas más vulnerables, con absoluta imparcialidad y sin discriminación de raza, nacionalidad, sexo, clase social, religión u opinión política”.

Entre los Bancos de Sangre disponibles, hacemos énfasis en Referencia Banco de Sangre, esta es una institución avalada y encargada de la donación de sangre, procesamiento de los diferentes componentes, almacenamiento en el medio idóneo y distribución de la sangre. La misión de esta institución es la de proteger al donante potencial y a la vez realizar una adecuada selección del donante, con la finalidad de que el receptor tenga un riesgo mínimo.

6.1.2. Breve descripción del sistema propuesto

El sistema se basa una página web en el cual se trabajarán con dos roles de usuarios:

Donadores y solicitantes. En la parte de donadores se contará con las siguientes opciones:

- Agendar una donación
- Ver historial de donaciones
- Registro de actividad pasada
- Ver detalles de los diferentes sitios de donación
- Control sobre usuario y detalles de este

El rol de solicitantes será populado usando diferentes instituciones que trabajan con sangre, como sería el caso del banco de sangre. Este rol por igual tendría opciones similares al donador con ligeros ajustes de administración y mantenimiento al igual que reportes más detallados sobre la actividad que se realiza y los historiales pertenecientes al solicitante.

6.1.3. Objetivos del sistema

- Registrar la información de cada donante de sangre disponible en una herramienta digital para facilitar el acceso y la comunicación con los mismos.
- Mostrar estadísticas en tiempo real sobre la cantidad de donantes de sangre, tipo de sangre disponible, solicitudes activas, etc.
- Facilitar el proceso de solicitud de sangre en hospitales y sitios médicos superando la dificultad de no tener suficiente sangre en el Banco de Sangre o donantes dispuestos o al alcance inmediato.
- Mejorar la administración de sangre dentro del sector médico.

6.1.4. Innovaciones del sistema propuesto

- Actualmente no existe en República Dominicana, ni en el caribe, una aplicación que integre los Bancos de Sangre o la Cruz Roja con los hospitales y clínicas, sino que se debe realizar un proceso en un sitio para la obtención de la sangre, que no va ni siquiera relacionado con el hospital o clínica donde esté el paciente necesitado.
- Seguimiento en tiempo real de la información referente a la sangre donada
- Alertas estratégicas a usuarios localizados en sectores cercanos a la solicitud de sangre en tiempo real.

6.1.5. Ventajas/Beneficios

1. El sistema permite crear una solicitud de donante de Sangre de forma rápida y sencilla, esta solicitud llegaría en tiempo real a donantes activos que rápidamente podrían presentarse en el hospital.
2. Permite a los Banco de Sangre optimizar el proceso de donación y entrega de sangre, debido a que las donaciones se realizan con citas previas, igual que el retiro de esta.
3. Impulsa a la donación voluntaria, lo que ayudaría reducir el déficit de sangre que actualmente existe en nuestro país.

6.2. Análisis FODA del sistema propuesto



Figura 3. Análisis FODA. Fuente: elaborado por los sustentantes.

6.3. Análisis funcional del sistema

6.3.1. Requerimientos Funcionales

La autenticación del usuario será necesaria para mostrar estadísticas a este perfil de usuario, pero no obligatoria para usar las funcionalidades básicas del sistema, como crear una cita de donación, realizar la solicitud de requerimiento de sangre o participar en campañas de donación.

La aplicación contará con 3 tipos de usuarios principales. El usuario común, el cual será cualquier persona que se registre a través de la aplicación de forma independiente.

Este usuario podrá acceder a las funcionalidades básicas y las informaciones relativas a su perfil. El siguiente usuario es el centro de donación, los cuales serán usuarios fijos que se crearán dentro de la herramienta y que podrán acceder para ver la información relacionada a su centro de donación.

Por último, el usuario administrador, que se encarga de administrar los usuarios y centros de donaciones, creando así los perfiles para los centros de donaciones y modificando las variables de configuración de la herramienta en la opción de mantenimiento.

6.3.2. Detalle de vistas por tipo de usuario

Para todo tipo de usuario se tendrán las siguientes vistas:

- Login: El usuario podrá autenticarse en la plataforma.
- Main View: Página principal donde se detalla el proyecto DonantesRD y se brinda información básica acerca de donaciones de sangre, compatibilidad de los tipos de sangre, testimonios, etc.

6.3.2.1. Vista para el Usuario Común

- Registro: Vista donde se permitirá registrar un usuario a la aplicación. Este usuario será un usuario común, sin ningún permiso especial.
- Crear cita de donación: En esta vista se podrán crear citas para donar sangre en centros de donaciones específicos, brindando solamente información relevante a la cita de donación. La información del usuario es cargada automáticamente del perfil de este para eficientizar y automatizar el proceso.
- Ver mis citas: En esta vista se detallarán las citas de donación que están pendientes a la fecha, dando detalle de la información que se agregó al momento de su creación y, en

algunos casos también tendrá información que haya sido suministrada por el centro de donación.

- Ver mi historial de donaciones: En esta vista se mostrará el historial de donaciones con cada detalle sobre la misma.

6.3.2.2. Vista para el Centro de Donación

- Citas: Esta vista mostrará las citas activas que se han hecho para el determinado centro de donación y se podrá enviar un mensaje y/o modificar la cita, siempre informándole al usuario que creo la cita los cambios ocurridos.
- Crear Campañas: Con esta vista se podrán crear campañas de donaciones las cuales le llegarán a los usuarios correspondientes para solicitar donantes de sangre de forma masiva.
- Reportes: En esta vista se mostrarán estadísticas y gráficos referentes a las citas y solicitudes de donaciones realizadas en el centro de donación.

6.3.2.3. Vista para el Administrador

- Mantenimiento de Centros de Donaciones: En esta vista el administrador podrá modificar, agregar y eliminar (deshabilitar) Centros de Donación. Al crear un centro de donación se crea inmediatamente un usuario de tipo Centro de Donación, el cual tiene acceso a la plataforma y a las opciones descritas anteriormente.
- Mantenimiento de Usuarios: Con esta vista el administrador podrá editar, deshabilitar y modificar los usuarios registrados en la plataforma.
- Otros Mantenimientos: Esta vista tendrá como finalidad el manejo de otros mantenimientos para los diferentes dropdowns e información autocompletable.

6.3.3. Requerimientos no funcionales

- Vista informativa sobre la donación de sangre y su importancia.

- Vista para mostrar las últimas noticias relacionadas la donación de sangre.
- Otras vistas informativas.

6.4. Diagramas de flujo de los procesos

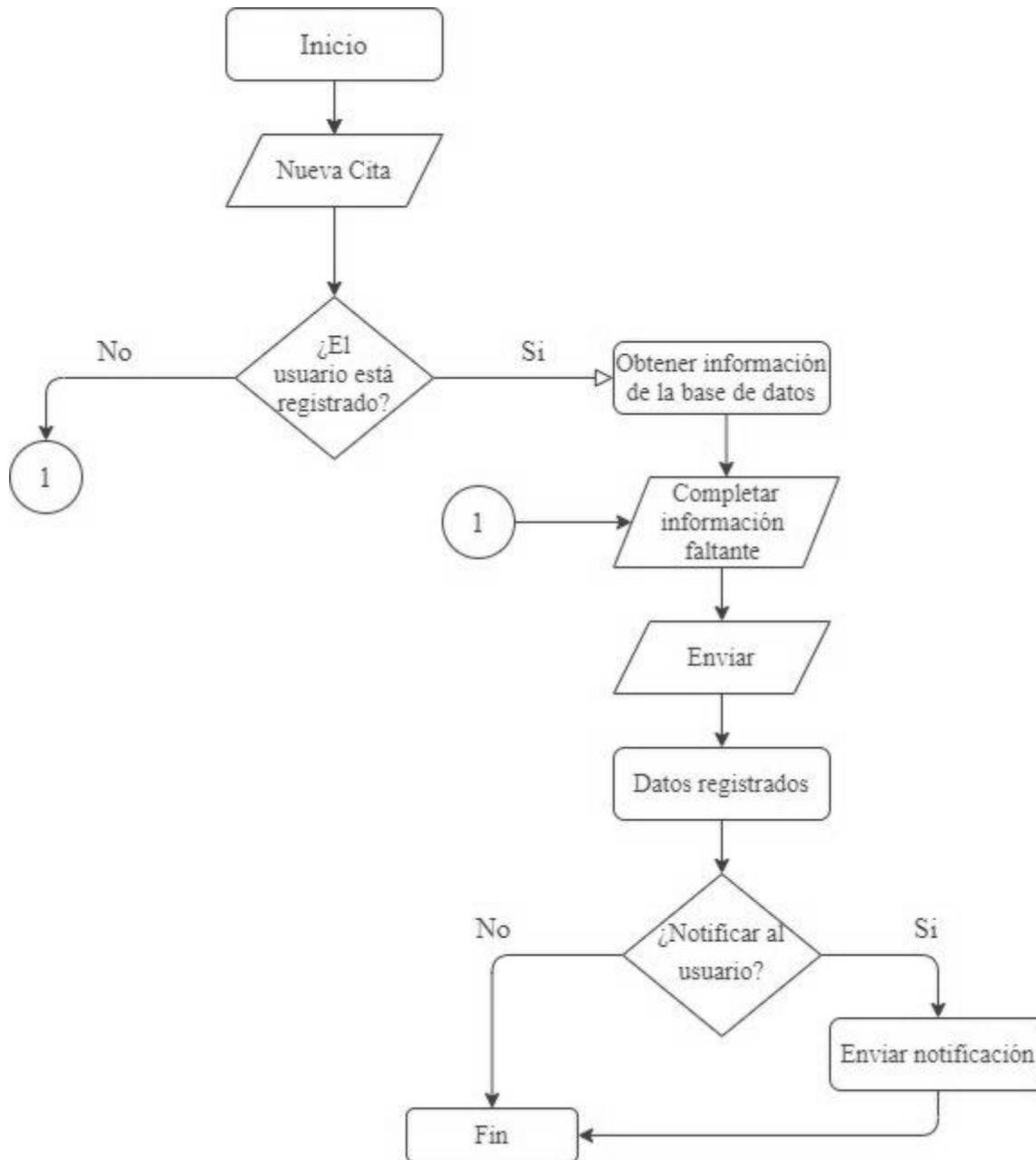


Figura 4. Diagrama de Flujo de citas para donación. Fuente: elaborado por los sustentantes.

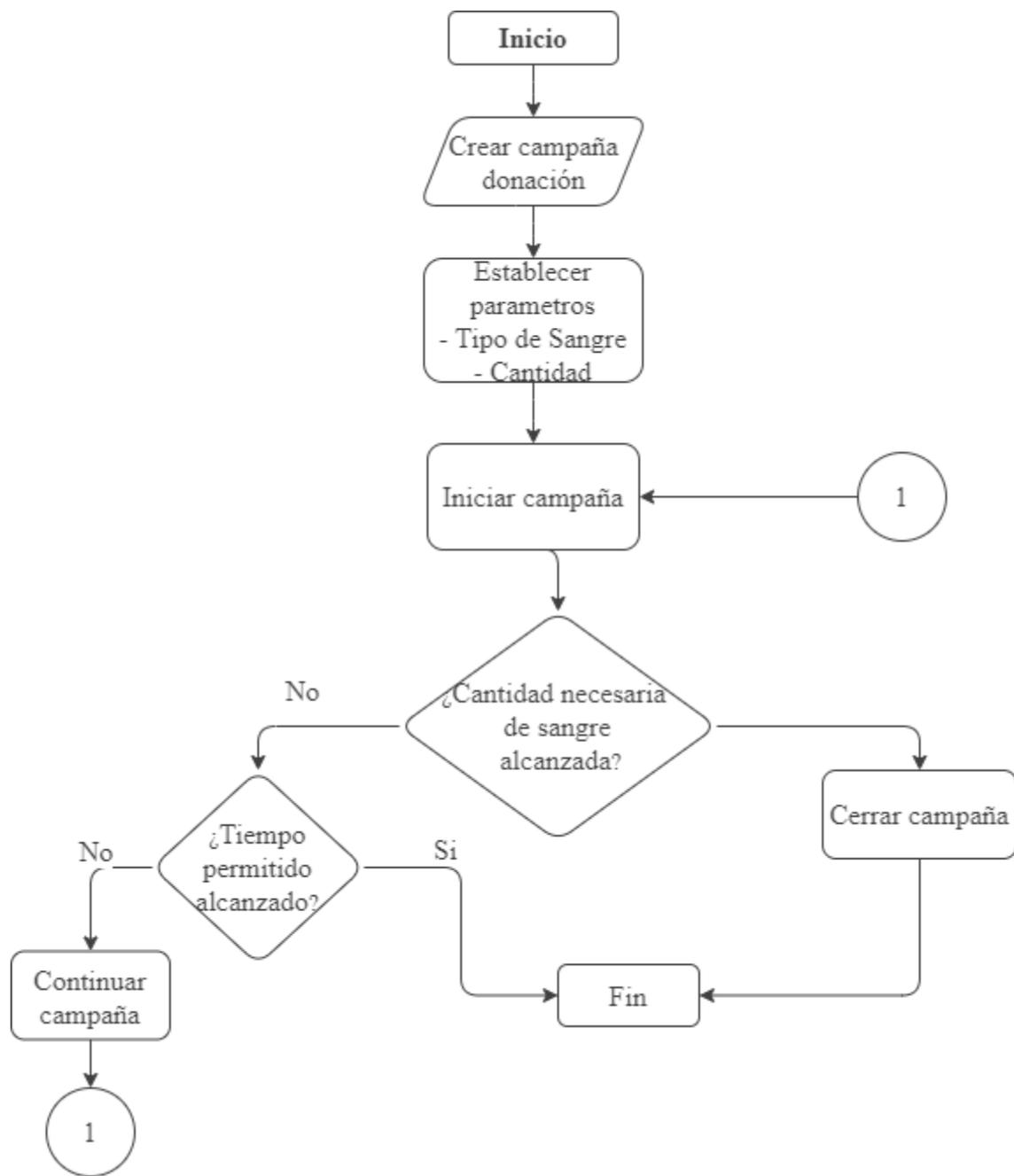


Figura 5. Diagrama de flujo para centros de donación. Fuente: elaborado por los sustentantes.

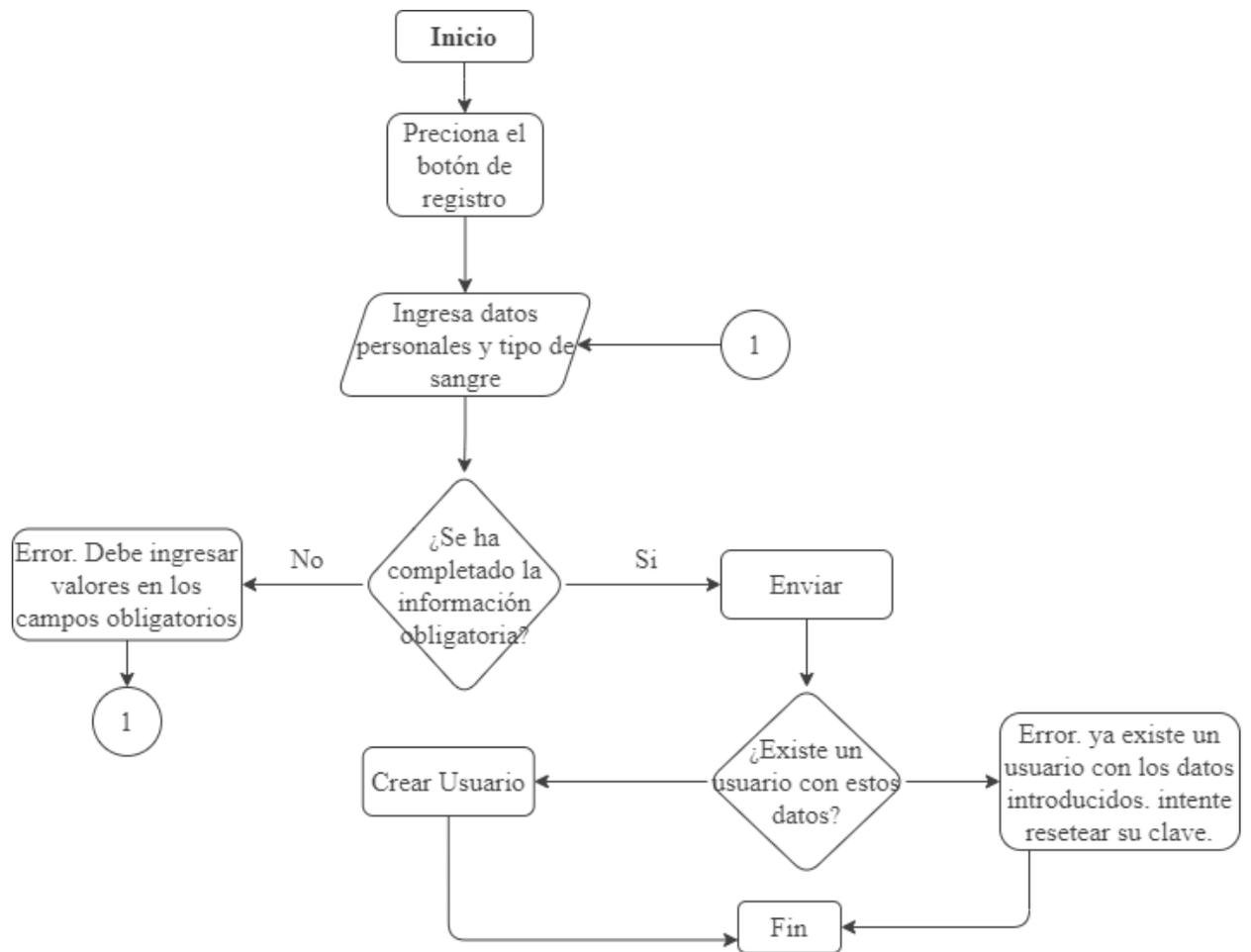


Figura 6. Diagrama de flujo para creación de usuario. Fuente: elaborado por los sustentantes.

6.5. Diagrama de flujo de datos (DFD) del sistema propuesto

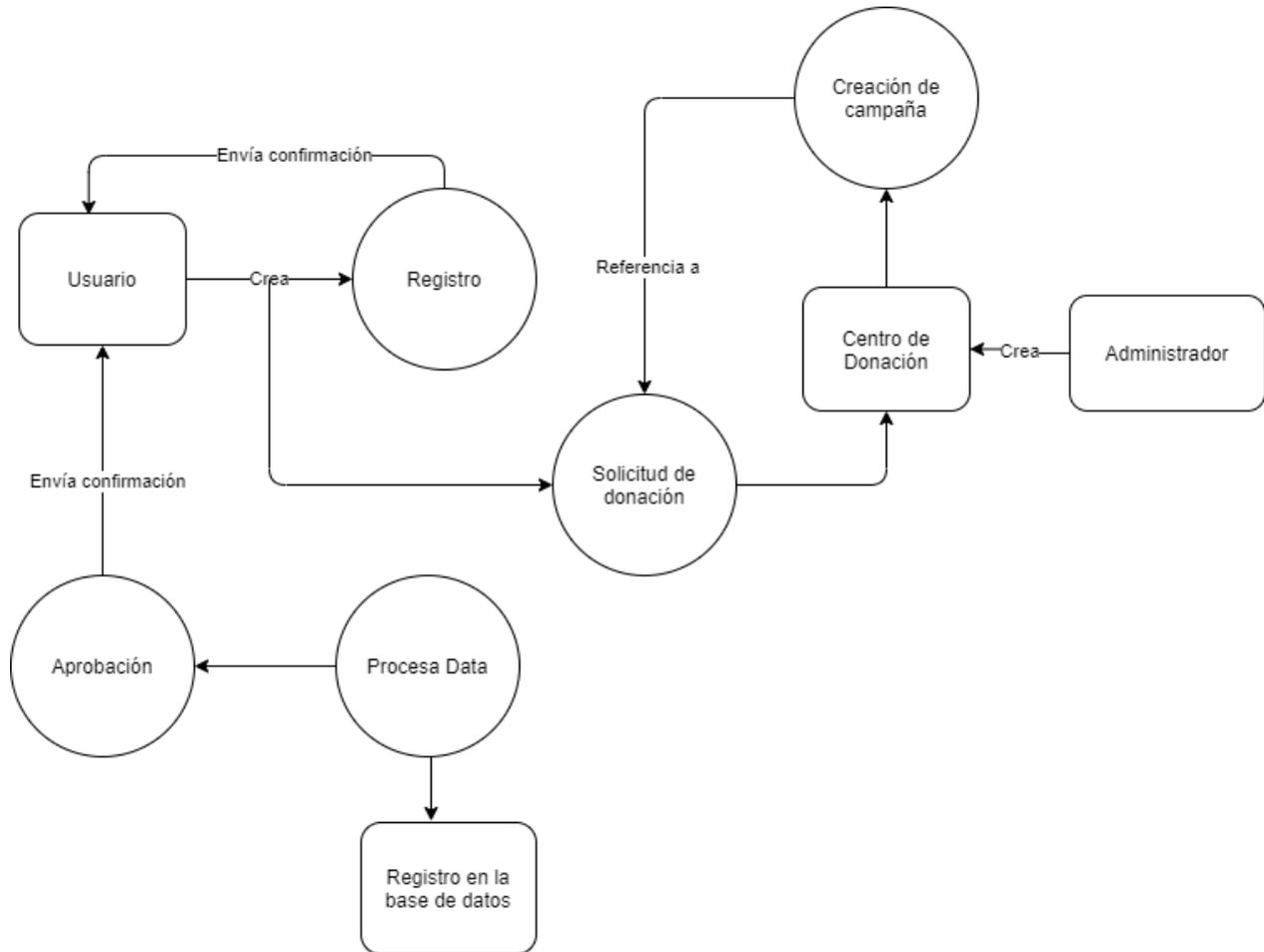


Figura 7. Diagrama de flujo de datos. Fuente: elaborado por los sustentantes.

6.6. Diseño de la base de datos

6.6.1. Esquema de la base de datos

Un esquema de datos representa la estructura de la base de datos en relación con las tablas, los campos que almacenan y las relaciones que hay en ellas. Se podrá visualizar de forma más detallada en el esquema presentado.

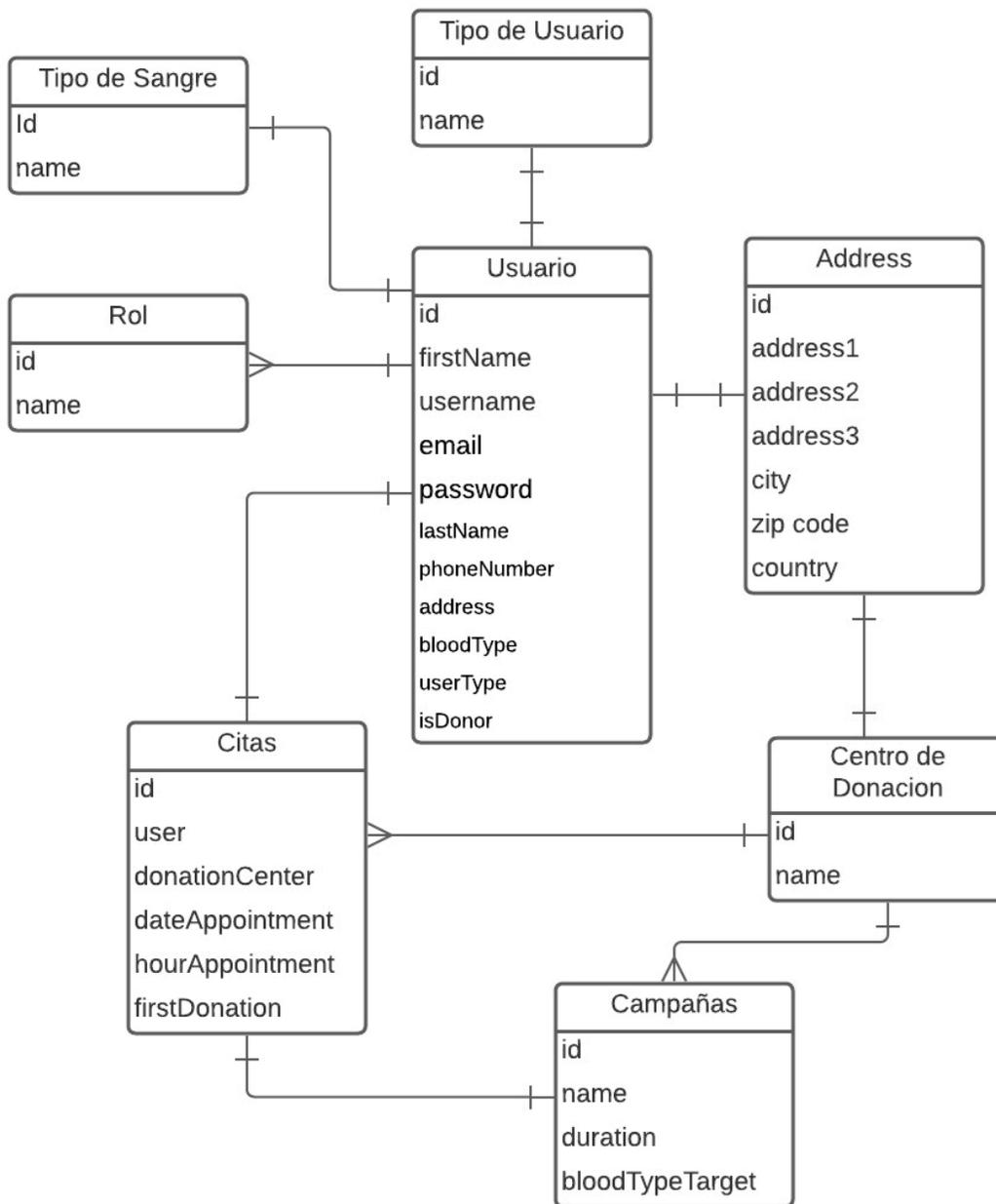


Figura 8. Esquema de la base de datos. Fuente: elaborada por los sustentantes.

6.6.2. Diagrama entidad relación (E-R)

El diagrama de entidad relación muestra las relaciones que existen entre las entidades guardadas en la base de datos al definir estas entidades con sus atributos y la interconexión que estas pueden tener. Se podrá visualizar de forma más detallada en el esquema presentado.

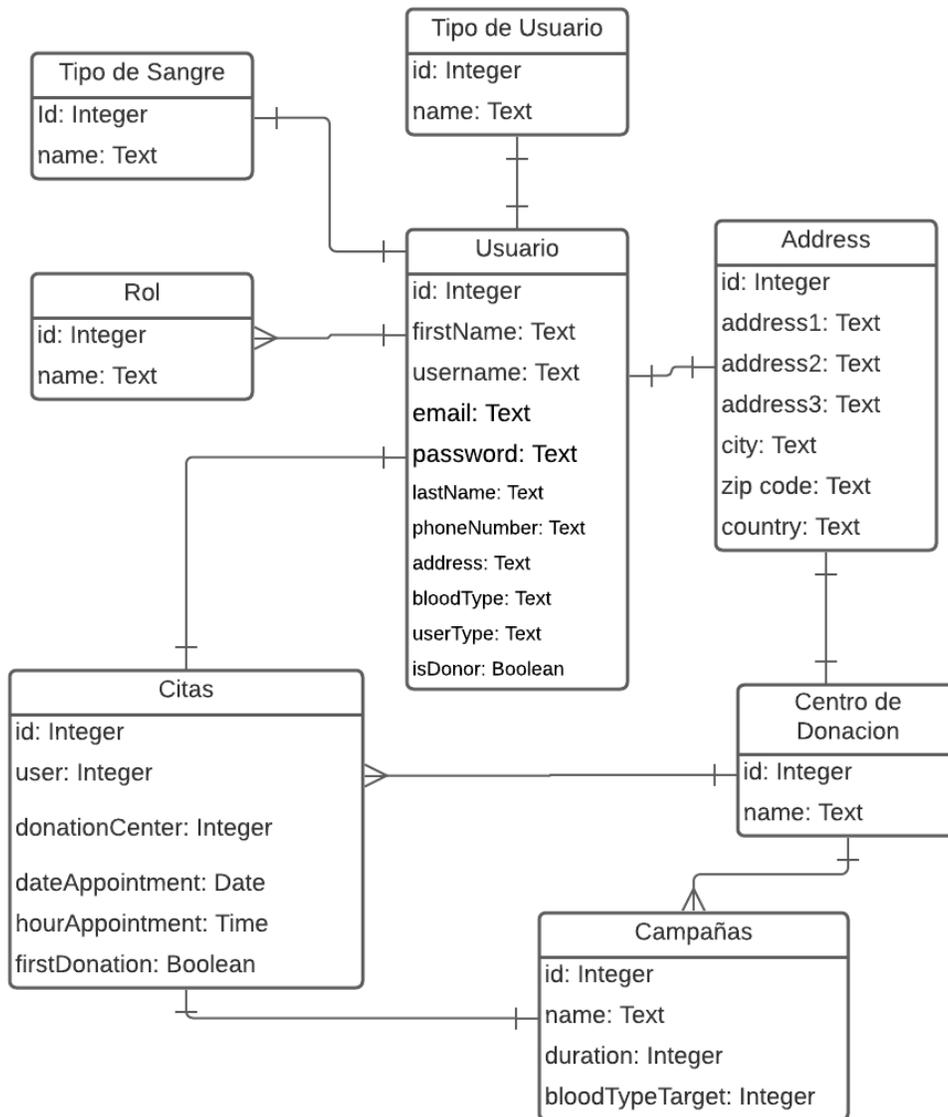


Figura 9. Esquema de la base de datos. Fuente: elaborada por los sustentantes.

6.6.3. Diccionario de datos del sistema

Citas	id	Integer	Identificador único de la tabla
Citas	user	Integer	Identificador único del usuario
Citas	donationCenter	Integer	Identificador único del centro de donación
Citas	dateAppointment	DateTime	Fecha de la cita
Citas	hourAppointment	DateTime	Hora de la cita
Citas	firstDonation	Boolean	Descriptor para la primera donación del usuario
Usuario	id	Integer	Identificador único de la tabla
Usuario	firstName	Text	Nombre del usuario
Usuario	lastName	Text	Apellido del usuario
Usuario	username	Text	Identificador único del usuario
Usuario	phoneNumber	Text	Número del teléfono del usuario
Usuario	address	Text	Dirección del usuario
Usuario	email	Text	Correo electrónico del usuario
Usuario	password	Text	Contraseña del usuario
Usuario	bloodType	Text	Tipo de sangre del usuario
Usuario	userType	Text	Tipo de usuario, normal o centro de datos
Usuario	isDonor	Boolean	Identificador para saber si es un donante publico
Tipo de Sangre	id	Integer	Identificador único de la tabla
Tipo de Sangre	name	Text	Identificador del tipo de sangre de cada usuario
Rol	id	Integer	Identificador único de la tabla
Rol	name	Text	Identificador del rol de usuario (User, Donación Center, Admin)
Tipo de Usuario	id	Integer	Identificador único de la tabla
Tipo de Usuario	name	Text	Identificador del tipo de usuario
Address	id	Integer	Identificador único de la tabla
Address	address	Text	Dirección del usuario
Address	City	Text	Cuidad del usuario

Centro de Donación	id	Integer	Identificador único de la tabla
Centro de Donación	name	Text	Nombre del Centro de Donación

Tabla 2. Diccionario de datos del sistema. Fuente: elaborado por los sustentantes.

6.7. Formato de pantallas para las E/S de datos del sistema



Figura 10. Portada del portal web de DonantesRD. Fuente: elaborada por los sustentantes.

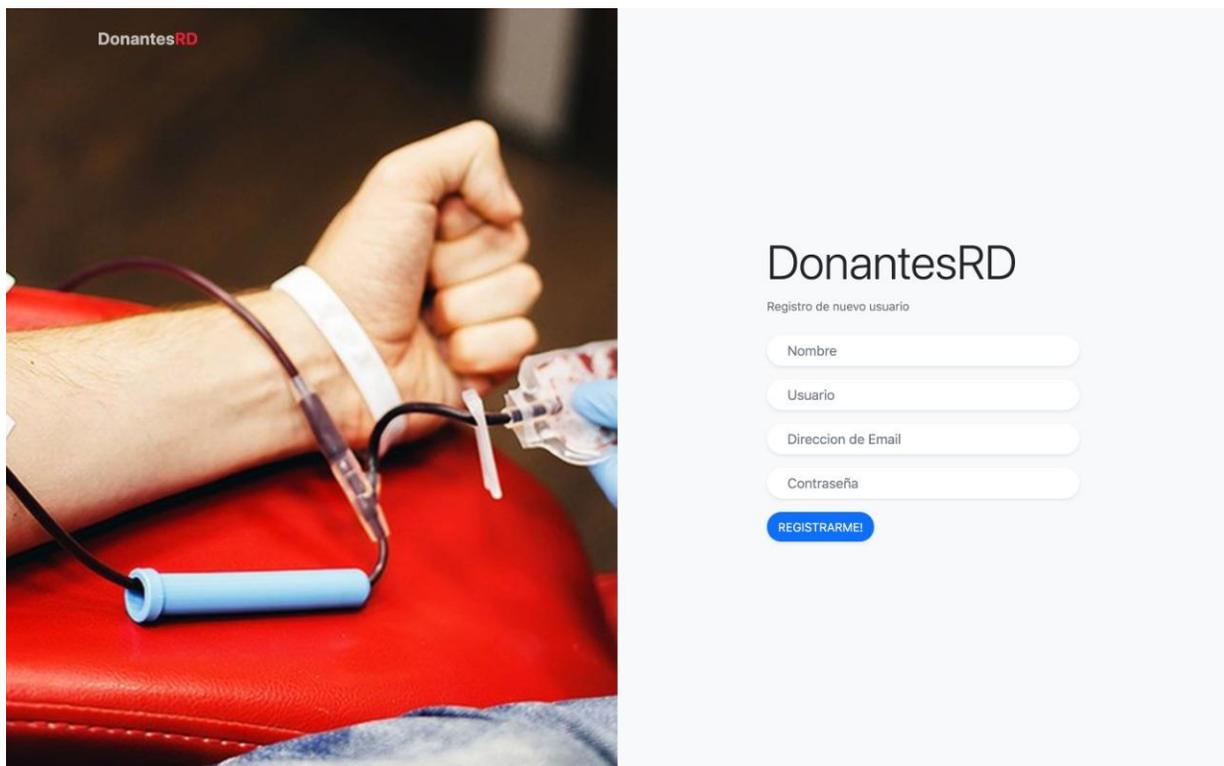


Figura 11. Pantalla de registro para usuarios de DonantesRD. Fuente: elaborada por los sustentantes.

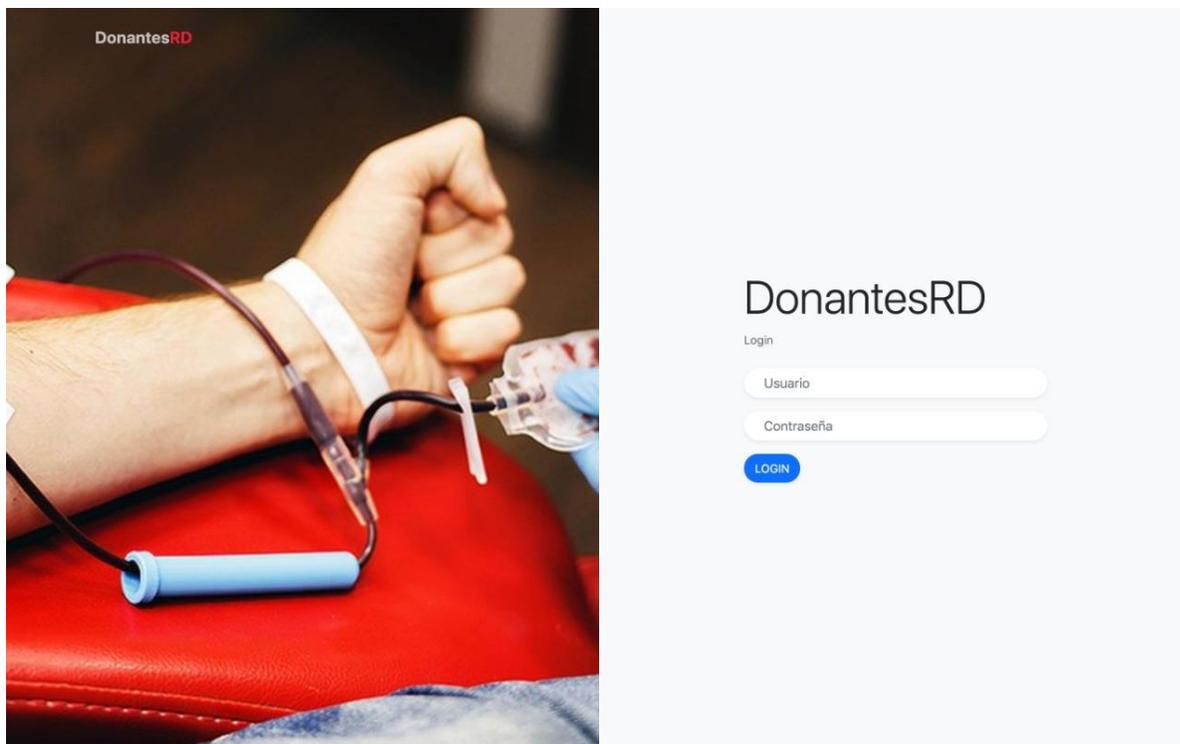


Figura 12. Pantalla de Login para usuarios registrados de DonantesRD. Fuente: elaborada por los sustentantes.

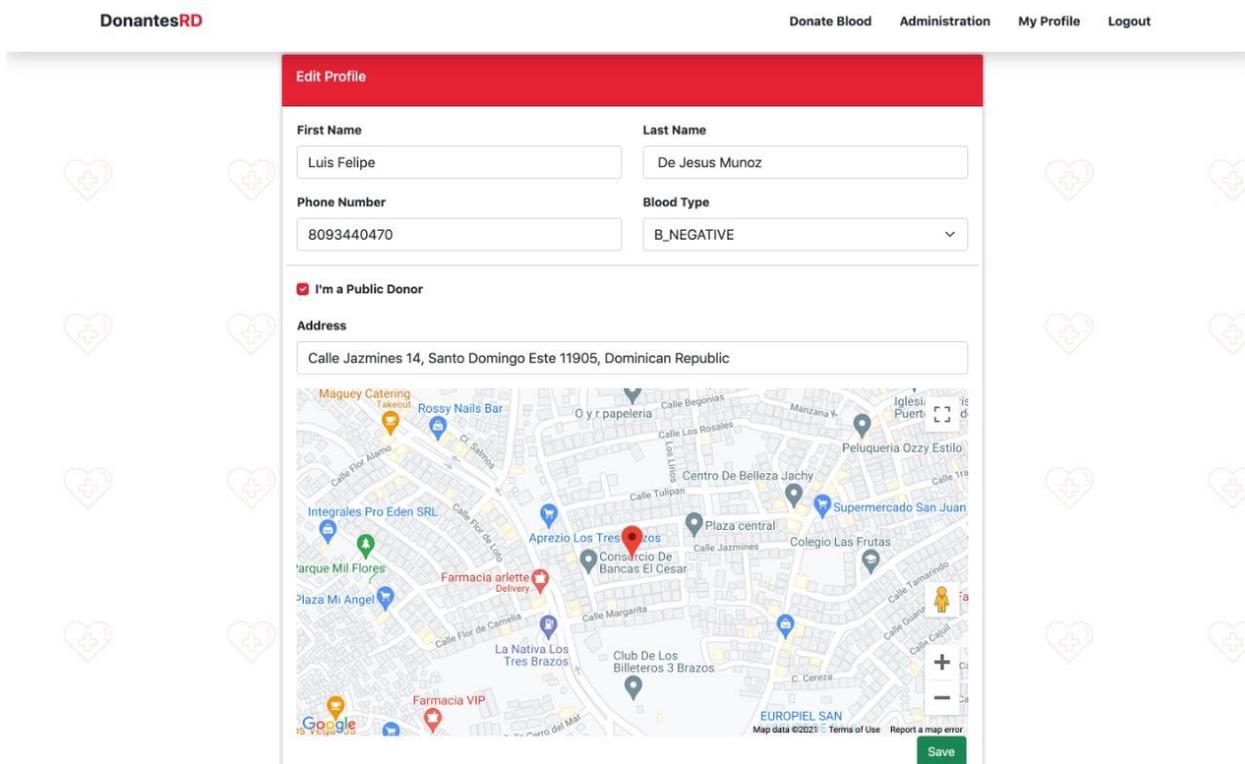


Figura 12. Pantalla para editar perfil de usuario. Fuente: elaborada por los sustentantes.

DonantesRD Donate Blood Administration My Profile Logout



Luis Felipe De Jesus Munoz
B_NEGATIVE

Last Donation : 2021-07-01 08:00:00
 Donation Center : Un centro de donacion

[Edit Profile](#)

About

First Name	Luis Felipe
Last Name	De Jesus Munoz
Email	luisfelipejesusm@gmail.com
Phone	(809) 344 0470
Address	Calle Jazmines 14, Santo Domingo Este 11905, Dominican Republic
Blood Type	B_NEGATIVE
Is a Public Donnor	Yes

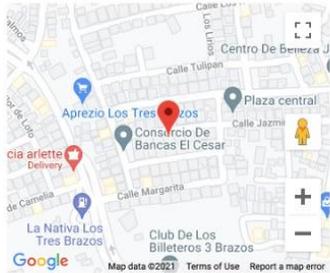


Figura 13. Pantalla con vista del perfil de usuario. Fuente: elaborada por los sustentantes.

DonantesRD Donate Blood Administration My Profile Logout

FirstName	LastName	Username	Email	IsDonor	
Luis Felipe	De Jesus Munoz	luisfelipejesusm	luisfelipejesusm@gmail.cc	Yes	
Un centro de donacion		centroRandom	centrorandom@nose.com	No	
adasdasd		asdasd	dsadasd@asd.asd	No	
qwewq		ewqwe	qwewq@asd.asd	No	
sadasdasdsdaasd		asdasdasdasdasd	asdasdas@asdasd.asdasd	No	
Otro centro de donacion		centrodedonacion2	centrorandomnose@quesey	No	
Ultimo centro de donacion		yanosekeponer	aaaaaaa@a.a	No	

7 total

Figura 14. Pantalla con lista de usuarios registrados. Fuente: elaborada por los sustentantes.

¿Qué necesito para donar?

Cualquier persona con buena salud puede donar sangre. Solo debe de cumplir con los siguientes requisitos:

- 🔥 Buena salud física.
- 🔥 Ayuno de 2 horas.
- 🔥 No haber padecido Hepatitis B o C, VIH-SIDA, Sifilis, etc...
- 🔥 No haberse realizado tatuajes, perforaciones, acupuntura en los últimos 12 meses.
- 🔥 Peso mínimo 110lb.
- 🔥 No haber recibido transplantes de organos.
- 🔥 No estar embarazada o lactando.
- 🔥 No haber consumido bebidas alcohólicas en las últimas 24 horas.

[QUIERO DONAR SANGRE YA!](#)

Figura 15. Pantalla con los requisitos de donantes. Fuente: elaborada por los sustentantes.

DonantesRD Donate Blood Administration My Profile Logout

Schedule an Appointment
Crea una cita usando tu perfil para donar sangre en uno de nuestros centros registrados. La informacion es autocompletada directamente y solo debes agregar tu centro de donacion preferido, el dia y la hora!

Manage Existing Appointments
Si tienes citas pendientes, aqui las podras ver a detalle. Puedes cambiar el horario de alguna de ellas si se te ha presentado alguna eventualidad, pero no dejes de donar!

My Donation History
Aqui podras ver tu historial de citas! No tengas miedo y compartelo con tus amigos :3 cada gota tuya cuenta para salvar una vida!

Figura 16. Pantalla con funcionalidades para donantes. Fuente: elaborada por los sustentantes.

¿No sabes cómo donar? Aquí te mostramos los pasos para hacerlo!



Figura 17. Pantalla informativa sobre el proceso de donación. Fuente: elaborada por los sustentantes.

Unete y aporta, ellos necesitan de tu sangre!



Sarah Guzman

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur, adipisicing elit. Corporis optio consequuntur nisi accusantium laborum facilis, rem maiores qui id? Temporibus, dicta! Ratione minima quasi asperiores ipsa iure consequatur provident voluptates!

Donate!



Sarah Guzman

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur, adipisicing elit. Corporis optio consequuntur nisi accusantium laborum facilis, rem maiores qui id? Temporibus, dicta! Ratione minima quasi asperiores ipsa iure consequatur provident voluptates!

Donate!



Sarah Guzman

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur, adipisicing elit. Corporis optio consequuntur nisi accusantium laborum facilis, rem maiores qui id? Temporibus, dicta! Ratione minima quasi asperiores ipsa iure consequatur provident voluptates!

Donate!

Figura 18. Pantalla de personas que necesitan donaciones. Fuente: elaborada por los sustentantes.

Estos son los Centros de Donacion que tenemos disponibles para ti!



Figura 19. Pantalla de Centros de Donaciones disponibles en Santo Domingo. Fuente: elaborada por los sustentantes.

Blood Donation Form

First Name	<input type="text" value="Luis Felipe"/>	Last Name	<input type="text" value="De Jesus Munoz"/>
Email	<input type="text" value="luisfelipejesusm@gmail.com"/>	Phone Number	<input type="text" value="(809) 344-0470"/>
Address <input type="text" value="Calle Jazmines 14, Santo Domingo Este 11905, Dominican Republic"/>			
Blood Group	<input type="text" value="B_NEGATIVE"/>	Donation Center	<input type="text"/>
Date Appointment	<input type="text" value="mm/dd/yyyy"/>	Hour Appointment	<input type="text" value="--"/>
<input type="checkbox"/> I have donated blood in the past			

Create Appointment!

Figura 20. Pantalla con formulario para agendar donación. Fuente: elaborada por los sustentantes.

New Campaign

Nombre de la Campaña	<input type="text"/>	Tipo de Campaña	<input type="text"/>
Descripcion	<input type="text"/>		
Tipo de Sangre Requerida	<input type="text" value="Cualquier Tipo"/>	Cantidad de Pintas Necesarias	<input type="text" value="Dejar en blanco si no aplica"/>
		Fecha Limite	<input type="text" value="mm/dd/yyyy"/>

Create Campaign!

Figura 21. Pantalla con formulario para campañas realizadas por el centro. Fuente: elaborada por los sustentantes.

recuperar fuerzas



Figura 22. Pantalla de campañas en cursos. Fuente: elaborada por los sustentantes.



Sarah Guzman

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur, adipisicing elit. Corporis optio consequuntur nisi accusantium laborum facilis, rem maiores qui id? Temporibus, dicta! Ratione minima quasi asperiores ipsa iure consequatur provident voluptates!

Target: 10/50 Pintas
Date End: 2021-05-01
Donations Recieved: 2

Active



Roberto Rojas

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur, adipisicing elit. Corporis optio consequuntur nisi accusantium laborum facilis, rem maiores qui id? Temporibus, dicta! Ratione minima quasi asperiores ipsa iure consequatur provident voluptates!

Target: 10/50 Pintas
Date End: 2021-05-01
Donations Recieved: 2

Active



Marie Perez

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur, adipisicing elit. Corporis optio consequuntur nisi accusantium laborum facilis, rem maiores qui id? Temporibus, dicta! Ratione minima quasi asperiores ipsa iure consequatur provident voluptates!

Target: 10/50 Pintas
Date End: 2021-05-01
Donations Recieved: 2

Closed

Figura 23. Pantalla de campañas activas con vista desde el centro de donación. Fuente: elaborada por los sustentantes.

Three identical white rectangular boxes arranged horizontally. Each box contains the following text: "Lorem ipsum dolor sit amet consectetur, adipisicing elit. Corporis optio consequuntur nisi accusantium laborum facilis, rem maiores qui id? Temporibus, dicta! Ratione minima quasi asperiores ipsa iure consequatur provident voluptates!". Below the text in each box is a red button with the white text "Donate!". On the left and right sides of each box, there is a faint heart icon with a white cross inside.



Nuestros donantes publicos estan dispuestos a darte una gota!



Figura 24. Pantalla de donantes públicos. Fuente: elaborada por los sustentantes.

6.8. Diagrama jerárquico de programas y/o menús principales

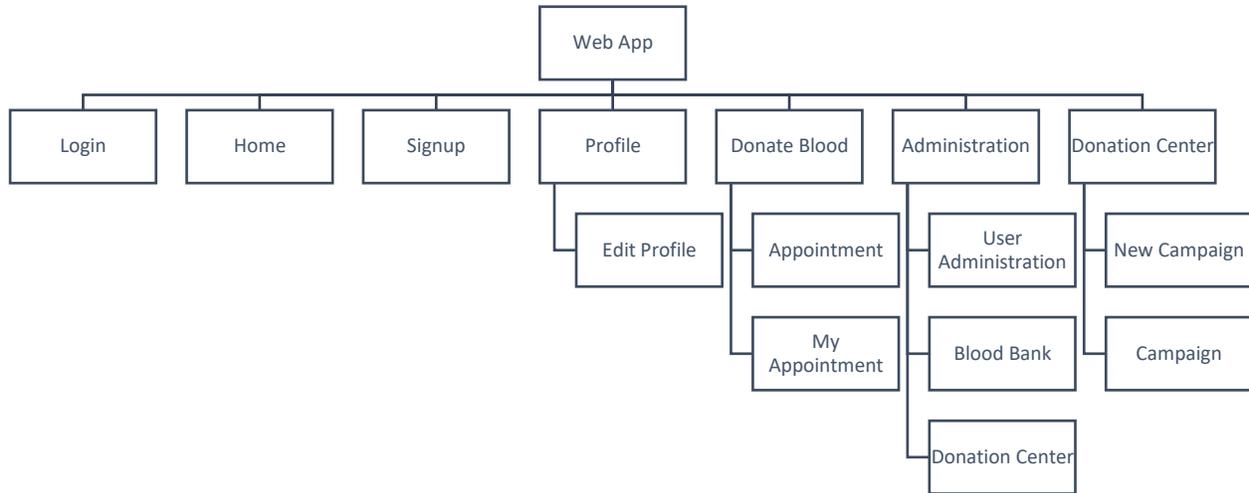


Figura 25. Diagrama de menús principales. Fuente: elaborada por los sustentantes.

6.9. Seguridad y control

6.9.1. Políticas de acceso seguridad

DonantesRD está orientado a garantizar el principio fundamental de la seguridad de la información, por eso implementamos políticas de seguridad que garanticen la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la data de los usuarios. Entre esas políticas se destacan las siguientes:

- El acceso al sistema requerirá de autenticación donde el usuario tendrá que autenticarse para comprobar la identidad de este.
- La contraseña y datos de los usuarios dentro de la aplicación serán encriptados.
- Los datos del usuario serán privados, y el usuario es quien podrá decidir si desea aparecer como un donador activo.

- La contraseña de los usuarios no podrá ser débil, deberá contar con un mínimo de 8 caracteres y deberá tener como mínimo: Una letra mayúscula, una minúscula y números.

6.9.2. Políticas de Backups sugerida

Para mantener la continuidad de la aplicación, la estrategia de respaldo a seguir se define de la siguiente manera:

- Se programarán copias de seguridad incrementales diarias.
- La copia de seguridad se realizará en horas de la madrugada.
- Las ubicaciones de copia de seguridad primaria y secundaria son diferentes.
- El código fuente se alojará en un repositorio privado para mantener el historial de cambios y el control de versiones.
- Se realizará pruebas de respaldo y restauración de forma regular para verificar la información de respaldo.

6.9.3. Descripción mecanismos de seguridad

Autenticación y autorización: El acceso al sistema Re-Core está controlado por una autenticación con usuario y contraseña.

Cifrado: Las contraseñas de usuarios se encuentran cifradas gracias al uso de Bcrypt.

Bcrypt es una función de hashing de passwords diseñado por Niels Provos y David Maxieres, basado en el cifrado de Blowfish. Lleva incorporado un valor llamado salt, que es un fragmento aleatorio que se usará para generar el hash asociado a la contraseña, y se guardará junto con ella en la base de datos.

6.10. Especificaciones generales de programas

No existen requisitos exigentes para utilizar el sistema propuesto, más que contar con un navegador web para acceder a la misma (Chrome, Safari, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, etc.). El sistema está basado en una aplicación web accesible a cualquier persona, utilizando una interfaz de sistema amigable y responsiva en español. El manejo de errores es tratado por el backend y no son reflejados en la interfaz de usuario, sin embargo ciertas excepciones se muestran, como mensaje de alerta al usuario. El sistema utiliza tres roles: Usuario, Centro de Donación y Administrador. Este sistema no depende de otros third party software (software de terceros) para su funcionamiento.

6.11. Descripción de programas

La plataforma de DonantesRD está basada en una arquitectura de microservicios y N-capas implementada en Java versión 15 usando el framework Spring (Spring Boot y Spring Security) para el backend, y Angular versión 12 para el frontend. Para el almacenamiento de información se utiliza una estructura híbrida de SQL con MySQL y no-SQL con Firebase y Firestore. La implementación por capas es la siguiente:

1. La primera capa consiste en el Core en donde se aprecian los controladores, repositorios, modelos y servicios. De igual forma se encuentra la implementación de seguridad para el api Gateway y los permisos para usuario y requests.
2. La segunda capa es la Data y en esta se encuentran las interfaces de acceso a los datos y repositorios genéricos basados en JPA.
3. La tercera capa es la de enrutamiento, en la cual se generan las rutas y accesos a los recursos del backend, y es controlada por el API Gateway.
4. Por último, la capa de aplicación que contiene las vistas de la interfaz de usuario.

Tecnología de desarrollo a utilizar

DonantesRD se ha desarrollado pensando en la escalabilidad por ende utiliza tecnologías actuales y en constante desarrollo con una comunidad activa y open source. Estas tecnologías son las siguientes:

Base de datos: MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS). Su nombre es una combinación de "My", el nombre de la hija del cofundador Michael Widenius, y "SQL", la abreviatura de Structured Query Language. Una base de datos relacional organiza los datos en una o más tablas de datos en las que los tipos de datos pueden estar relacionados entre sí.

Frontend: Angular12

Angular es un framework de aplicación web de código abierto y gratuito basado en TypeScript dirigido por el equipo de Angular en Google y por una comunidad de individuos y corporaciones.

Backend: Java Spring

Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática lanzada por primera vez por Sun Microsystems en 1995. Hay muchas aplicaciones y sitios web que no funcionarán a menos que tenga Java instalado, y cada día se crean más. Java es rápido, seguro y confiable. Desde computadoras portátiles hasta centros de datos, consolas de juegos y supercomputadoras científicas, teléfonos celulares e Internet, ¡Java está en todas partes!

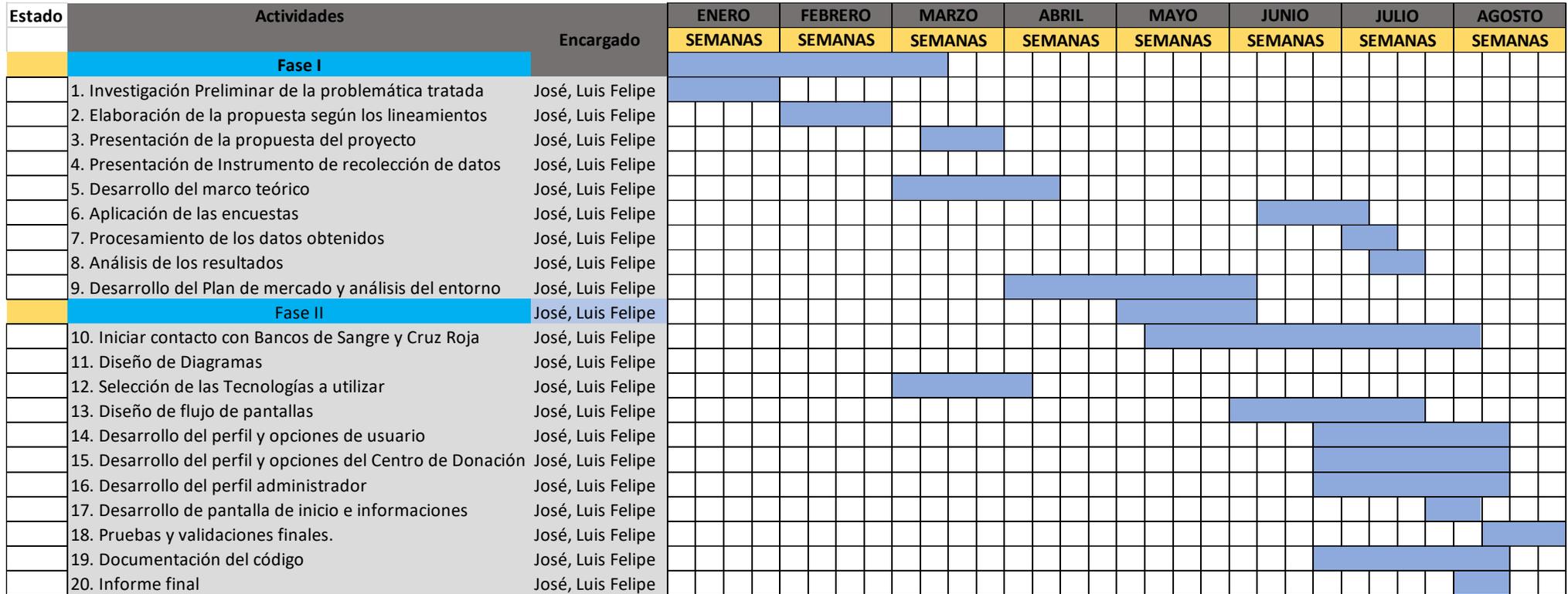
Spring Framework

Spring Framework es una plataforma Java que proporciona un soporte de infraestructura integral para desarrollar aplicaciones Java. Spring maneja la infraestructura para que el desarrollador pueda concentrarse en su aplicación.

Spring permite al desarrollador crear aplicaciones a partir de "objetos Java antiguos simples" (POJO) y aplicar servicios empresariales de forma no invasiva a los POJO. Esta capacidad se aplica al modelo de programación Java SE y a Java EE total y parcia

6.12. Cronograma de actividades para el desarrollo del sistema.

Figura 26. Diagrama de Gantt, planificación del proyecto.



Legenda

- Realizado
- En proceso
- Sin hacer

Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Conclusiones

Como resultado de la investigación estadística presentada, se aprecia la necesidad de una plataforma tecnológica que brinde a toda la población facilidades para la solicitud y obtención de sangre, pero que también permita que el proceso para donar sangre no sea tedioso, y no requiera de largas filas, de manera que servicio pueda ser visto por todos como la oportunidad de salvar vidas.

A través de las encuestas se pudo observar que el 39% de los encuestados han presentados inconvenientes con el proceso de solicitud de sangre entre los cuales destacan que: la institución que lleva a cabo el proceso carece de información acerca de este, han tenido que moverse de un sitio a otro en búsqueda de sangre, el precio de las pintas de sangre son demasiados elevado y en otros casos, el banco de sangre no tenía disponible el tipo de sangre que el paciente necesitaba.

También se pudo observar que entre los encuestados que han realizado donaciones de sangre, el 91% expresó que este proceso tiene mucho que mejorar. De allí nace nuestra idea de implementar tecnologías en servicios esenciales para la población, donde el tiempo transcurrido pone en riesgo la vida de una persona. De igual forma, el 100% de los encuestados mostró interés en el desarrollo de esta plataforma y un 87% aseguro ser usuario activo de la misma

Lista de Referencias

- Acento. (04 de Junio de 2018). *República Dominicana presenta déficit del 70 % en reservas de sangre para pacientes*. Obtenido de Acento Web Page: <https://acento.com.do/actualidad/republica-dominicana-presenta-deficit-del-70-reservas-sangre-pacientes-8572252.html>
- Angular. (01 de Enero de 2021). *Sobre Angular*. Obtenido de Angular Web Page: <https://angular.io/guide/what-is-angular>
- Batista, L. (06 de Junio de 2019). *La República Dominicana ya dispone de un gran hemocentro*. Obtenido de Diario Libre: <https://www.diariolibre.com/actualidad/salud/la-republica-dominicana-ya-dispone-de-un-gran-hemocentro-DD12990344>
- Cruz Roja Dominicana. (2013). *Red Nacional de Banco de Sangre*. Obtenido de Cruz Roja Dominicana Web Site: <https://www.cruzroja.org.do/banco-de-sangre/>
- Diario Salud Redacción. (20 de Febrero de 2018). *Aplicación para donantes de sangre, una innovación en el sector salud*. Obtenido de Diario Salud: <https://www.diariosalud.do/articulos/aplicacion-para-donantes-de-sangre-una-innovacion-en-el-sector-salud/>
- Izertis. (09 de Marzo de 2017). *Encriptación de Password en NodeJS & MongoDB*. Obtenido de Izertis Web Page: <https://www.izertis.com/es/-/blog/encriptacion-de-password-en-nodejs-y-mongodb-bcrypt>
- Java. (01 de Enero de 2021). *Sobre Java*. Obtenido de Java Web Page: https://www.java.com/en/download/help/whatis_java.html
- Mercado, S. (16 de Octubre de 2017). *Principal causa de muerte en pacientes de RD es la falta de sangre*. Obtenido de Periodico elCaribe: <https://m.elcaribe.com.do/panorama/principal-causa-de-muerte-en-pacientes-de-rd-es-la-falta-de-sangre/>

- Muradas, Y. (05 de Junio de 2018). *Conoce qué es Spring Framework y por qué usarlo*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/conoce-que-es-spring-framework-y-por-que-usarlo/>
- ONU. (10 de junio de 2020). *Disponibilidad y seguridad de la sangre a nivel mundial*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>
- OPS. (14 de Junio de 2009). *El déficit de sangre en el país es de 188,522 unidades*. Obtenido de Organización Panamericana: https://www.paho.org/dor/index.php?option=com_content&view=article&id=309:el-deficit-sangre-pais-188-522-unidades&Itemid=214
- Oracle. (01 de Enero de 2021). *Sobre MySQL*. Obtenido de My SQL Web Page: <https://www.mysql.com/>
- Pantaleón, D. (13 de Junio de 2012). *Conseguir sangre se convierte en odisea*. Obtenido de Periodico Listín Diario: <https://listindiario.com/la-republica/2012/06/13/235985/conseguir-sangre-se-convierte-en-odisea>
- Pantaleón, Doris. (03 de Enero de 2020). *El Hemocentro iniciará en enero para recolectar sangre*. Obtenido de Listin Diario: <https://listindiario.com/la-republica/2020/12/03/646803/el-hemocentro-iniciara-en-enero-para-recolectar-sangre>
- Spring. (01 de Enero de 2021). *Introducción a Spring Framework*. Obtenido de Spring Documentation: <https://docs.spring.io/spring-framework/docs/3.2.x/spring-framework-reference/html/overview.html>
- Sánchez, P., Martínez, L., & Muñoz, M. D. (1999). Un sistema de generación y evaluación de exámenes basado en java. Actas del CONIED, 99.*
- Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 3(1), 47-50.*

Apéndice

Tabla A-1. Por favor indique el rango de edad en el que se encuentra

Por favor indique el rango de edad en el que se encuentra:		
Datos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
18 - 25 años	41	55%
25 - 40 años	25	33%
40 - 65 años	9	12%
Total	75	100%

Fuente: extraído de los resultados de la encuesta aplicada. Elaborado por los sustentantes.

Por favor indique el rango de edad en el que se encuentra:

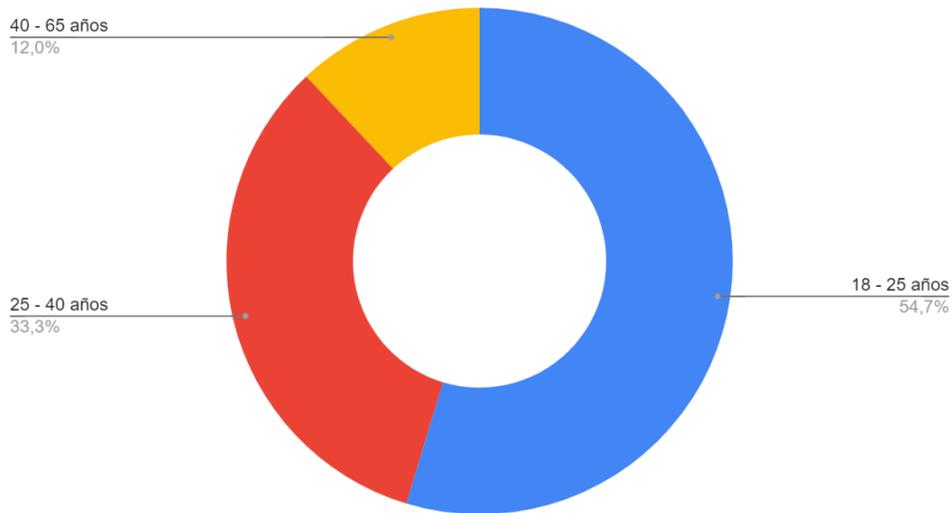


Figura A-1. Gráfico del rango de edad. Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Interpretación

De un total de 75 encuestados, el 55% posee edades entre los 18 y 25 años por lo que más de la mitad de nuestra muestra es representada por jóvenes.

Tabla A-2. Por favor indique en que zona usted reside

Por favor indique en que zona usted reside:		
Datos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Distrito Nacional	29	39%
Santo Domingo Oeste	6	8%
Santo Domingo Norte	18	24%
Santo Domingo Este	17	23%
San Cristóbal	2	3%
Chile	1	1%
Estados Unidos	1	1%
La Romana	1	1%
Total	75	100%

Fuente: extraído de los resultados de la encuesta aplicada. Elaborado por los sustentantes.

Recuento de Por favor Indique en que zona usted reside:

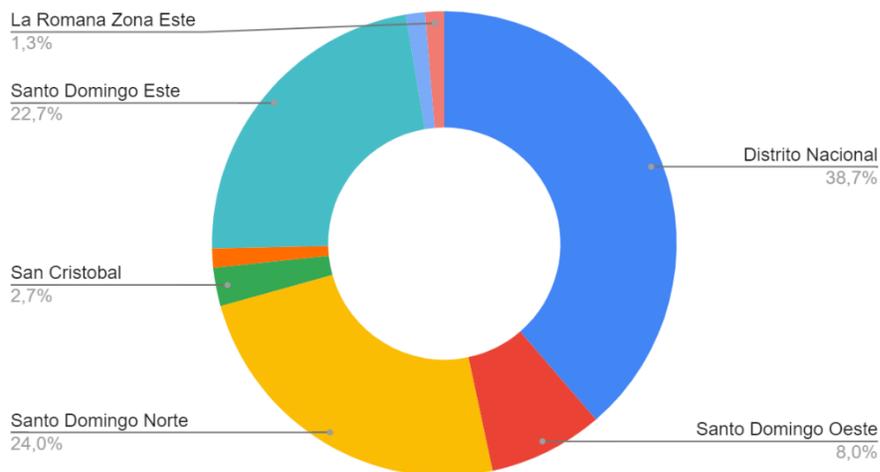


Figura A-2. Gráfico de residencia de los encuestados. Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Interpretación

El Gran Santo Domingo representa el 94% de los encuestados. Tomando el 100% de las encuestas realizadas, el Distrito Nacional ocupa el 39% de los encuestados y la provincia Santo Domingo ocupa un 55%.

Tabla A-3. Por favor indique el rango de edad en el que se encuentra

Por favor indique el rango de edad en el que se encuentra:		
Datos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
No	32	43%
Sí	43	57%
Total	75	100%

Fuente: extraído de los resultados de la encuesta aplicada. Elaborado por los sustentantes.

¿Ha necesitado usted o algún familiar donación de sangre en el pasado?

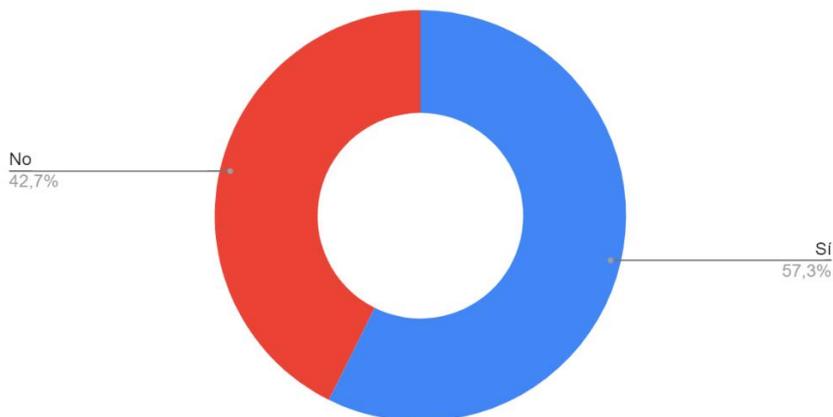


Figura A-3. Gráfico de experiencia con el proceso de solicitud de donación. Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Interpretación

El 57% de los encuestados han necesitado donación de sangre o plaqueta, por lo que este porcentaje de la muestra tiene conocimiento del proceso que se realiza actualmente para la obtención de pintas de sangre y puede definir puntos de mejoras para este.

Por otro lado está el 42% de encuestados que no han necesitado sangre, pero algunos de ellos han donado sangre y conocen como es el proceso para donación.

Tabla A-4. ¿Ha usted donado sangre en el pasado?

<i>¿Ha usted donado sangre en el pasado?</i>		
<i>Datos</i>	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
<i>No</i>	53	71%
<i>Sí</i>	22	29%
Total	75	100%

Fuente: extraído de los resultados de la encuesta aplicada. Elaborado por los sustentantes.

¿Ha usted donado sangre en el pasado?

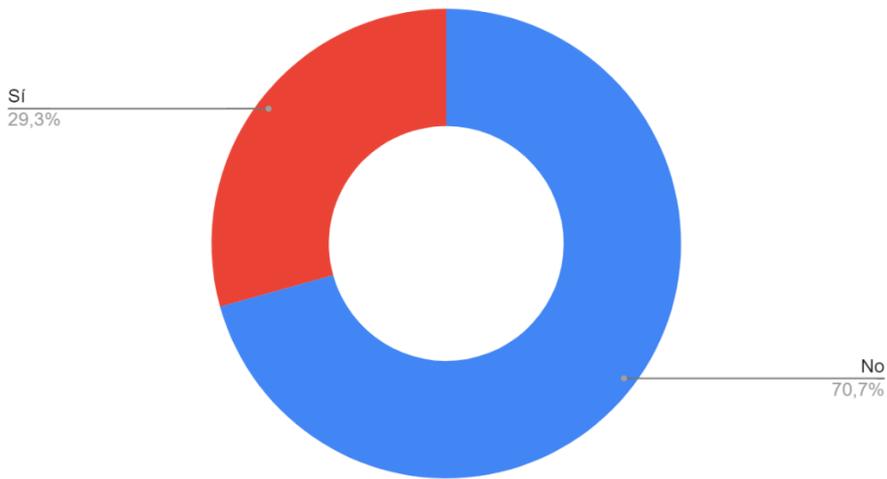


Figura A-4. Gráfico de experiencia con el proceso donación. Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Interpretación

El 29% de los encuestados han tenido la oportunidad de realizar donación de sangre, por lo que basado en su experiencia, son el elemento clave que nos ayudará a identificar los problemas existentes que se presentan en los puntos de extracción de sangre.

Tabla A-5. ¿Ha tenido limitaciones o inconvenientes al momento de solicitar sangre en el pasado?

¿Ha tenido limitaciones o inconvenientes al momento de solicitar sangre en el pasado?		
Datos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
No	46	61%
Sí	29	39%
Total	75	100%

Fuente: extraído de los resultados de la encuesta aplicada. Elaborado por los sustentantes.

¿Ha tenido limitaciones o inconvenientes al momento de solicitar sangre en el pasado?

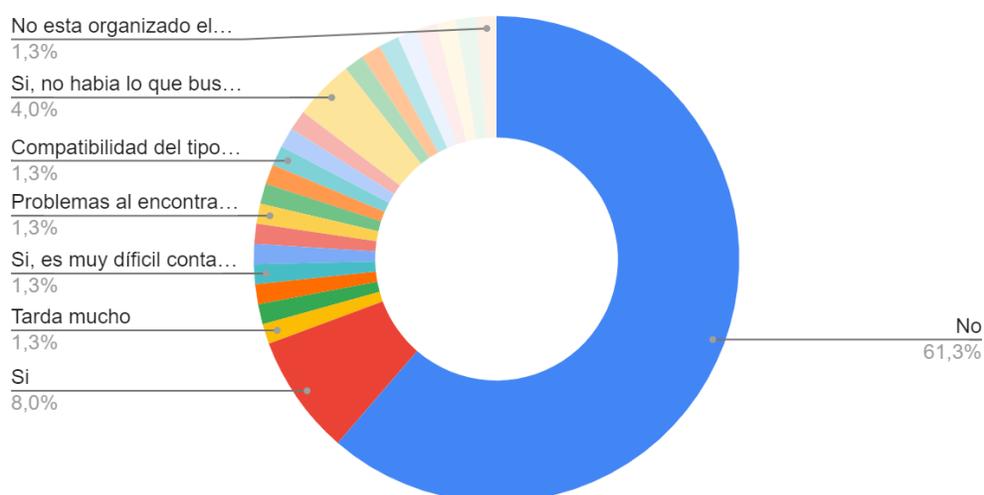


Figura A-5. Gráfico de inconvenientes con el proceso solicitud de sangre. Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Interpretación

El 61% de los encuestados dejó saber que no ha tenido inconvenientes mayores con el proceso de solicitud de sangre, sin embargo, el otro 39% expresó que: la institución que lleva a cabo el proceso carece de información de este, no encuentran el tipo de sangre que necesitan, han tenido que moverse de un sitio a otro en búsqueda de la sangre, no existe comunicación directa entre los bancos de sangre, el precio de la pinta de sangre era demasiado elevado, no tenían del tipo de sangre que el paciente necesitaba, ni su compatible (Ver en anexo figura B-1).

Tabla A-6. ¿Cuántas horas en estimado ha tardado para recibir la sangre necesitada?

¿Cuántas horas en estimado ha tardado para recibir la sangre necesitada?		
Datos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
1 - 5 horas	25	33%
10 - 20 horas.	2	3%
5 - 10 horas	16	21%
Más de 20 horas	10	13%
No aplica	22	29%
Total	75	100%

Fuente: extraído de los resultados de la encuesta aplicada. Elaborado por los sustentantes.

Recuento de ¿Cuántas horas en estimado ha tardado para recibir la sangre necesitada?

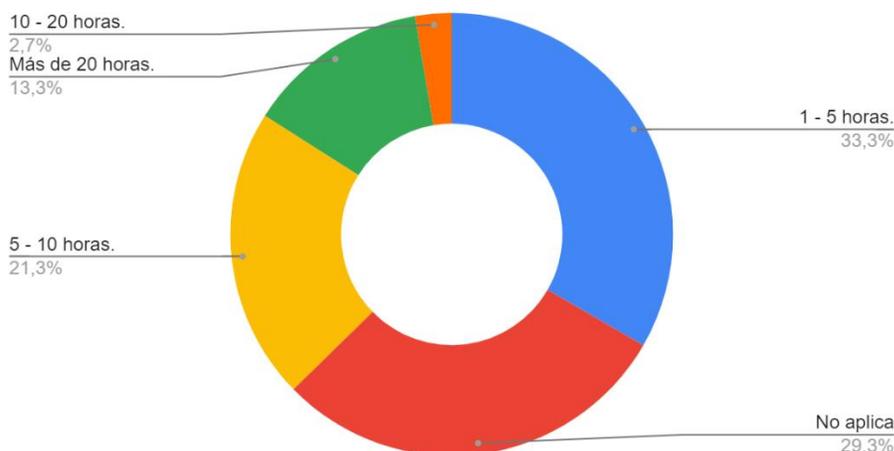


Figura A-6. Gráfico de tiempo en recibir la sangre solicitada. Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Interpretación

La encuesta arrojó como resultado que en el 33% de los casos el tiempo estimado de obtención de la sangre solicitada se encuentra entre 1 – 5 horas. Por otro lado, para un 37% de los casos el tiempo es superior a las 5 horas, de los cuales en un 13.3% llega a superar las 20 horas.

Tabla A-7. ¿Se siente conforme con el proceso actual para donar sangre?

¿Se siente conforme con el proceso actual para donar sangre?		
Datos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
No. Debe mejorar	20	91%
Sí	2	9%
Total	22	100%

Fuente: extraído de los resultados de la encuesta aplicada. Elaborado por los sustentantes.

¿Se siente conforme con el proceso actual para donar sangre?

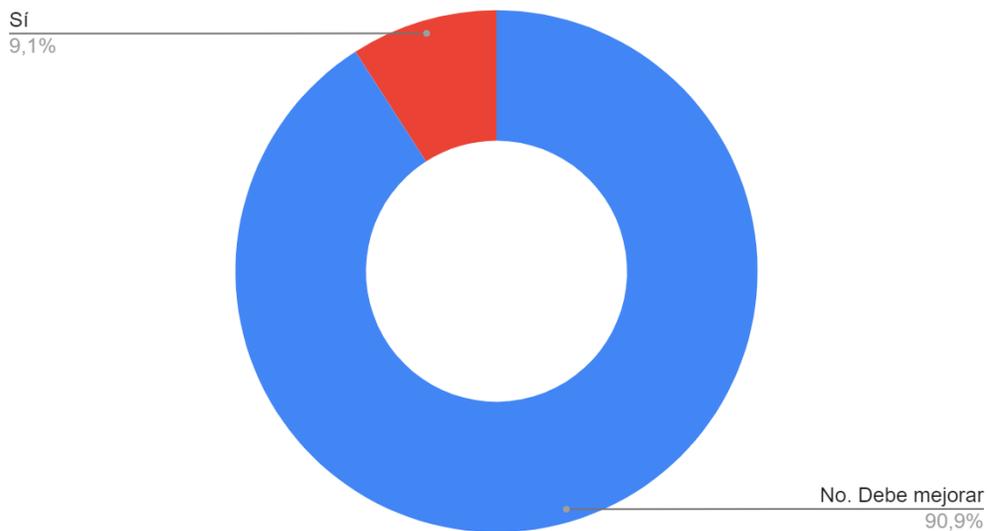


Figura A-7. Gráfico de conformidad con el proceso de donación de sangre. Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Interpretación

Esta pregunta se realizó únicamente a los encuestados que habían donado sangre en el pasado por lo que basado en su experiencia podrían indicar la conformidad con el servicio respondido, fue sorprendente observar que el 91% de los que han tenido la experiencia de donar consideran que debe mejorar porque el proceso fue complicado o le resultó difícil encontrar el lugar donde realizar la donación.

Tabla A-8. Interés en una plataforma tecnológica que centralice el proceso de donación

¿Entiende usted que sería importante disponer de una plataforma tecnológica que centralice el proceso de donación de sangre y agilice el proceso de obtención de esta?		
<i>Datos</i>	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
<i>No</i>	75	100%
<i>Sí</i>	0	0%
<i>Total</i>	75	100%

Fuente: extraído de los resultados de la encuesta aplicada. Elaborado por los sustentantes.

¿Entiende usted que sería importante disponer de una plataforma tecnológica que centralice el proceso de donació...

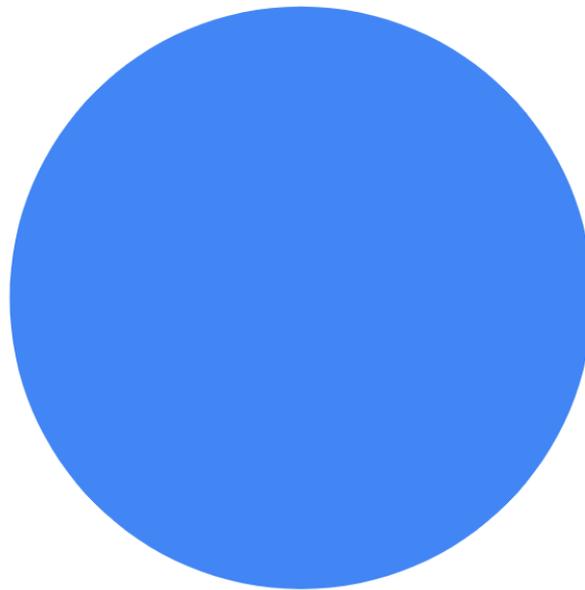


Figura A-8. Gráfico de importancia para la creación de la plataforma. Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Interpretación

El 100% de los encuestados reconoció la importancia de poder centralizar todo el proceso relacionado a la solicitud, recepción y donación de sangre en una plataforma tecnológica con características novedosas gracias al uso de las tecnologías existentes.

Tabla A-9. Le gustaría disponer de una plataforma tecnológica que lleve un seguimiento activo de la actividad de donación de sangre

Le gustaría disponer de una plataforma tecnológica que lleve un seguimiento activo de la actividad de donación de sangre, con alertas y muestreo de las solicitudes que se encuentren vigentes al momento?		
Datos	<i>Frecuencia Absoluta</i>	<i>Frecuencia Relativa</i>
No	75	100%
Sí	0	0%
Total	75	100%

Fuente: extraído de los resultados de la encuesta aplicada. Elaborado por los sustentantes.

¿Le gustaría disponer de una plataforma tecnológica que lleve un seguimiento activo de la actividad de donación de sangre,...

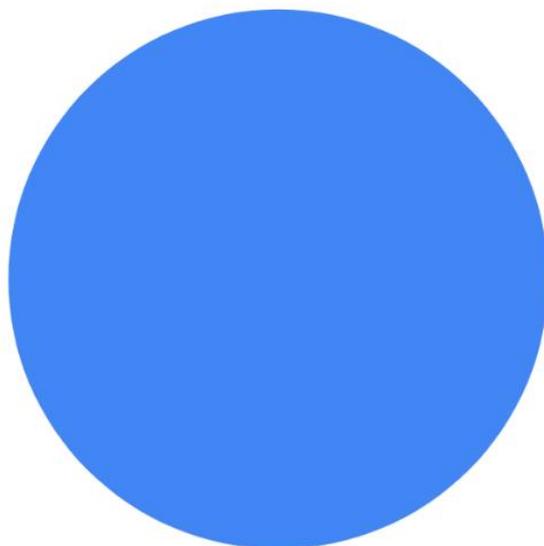


Figura A-9. Gráfico de conformidad con la creación de la plataforma. Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Interpretación

El 100% de los encuestados están de acuerdo con que exista una plataforma tecnológica que permita la gestión del proceso de solicitud y obtención de sangre, así como que permita realizar citas para donar en lugares estratégicos que resulten cómodos para la población.

Tabla A-10. Si existiera dicha aplicación, disponible en versión web, ¿estaría dispuesto a utilizarla?

Si existiera dicha aplicación, disponible en versión web, ¿estaría dispuesto a utilizarla?

Datos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Sí	65	87%
Tal vez	10	13%
No	0	0%
Total	75	100%

Fuente: extraído de los resultados de la encuesta aplicada. Elaborado por los sustentantes.

Si existiera dicha aplicación, tanto móvil como web, ¿estaría dispuesto a utilizarla?

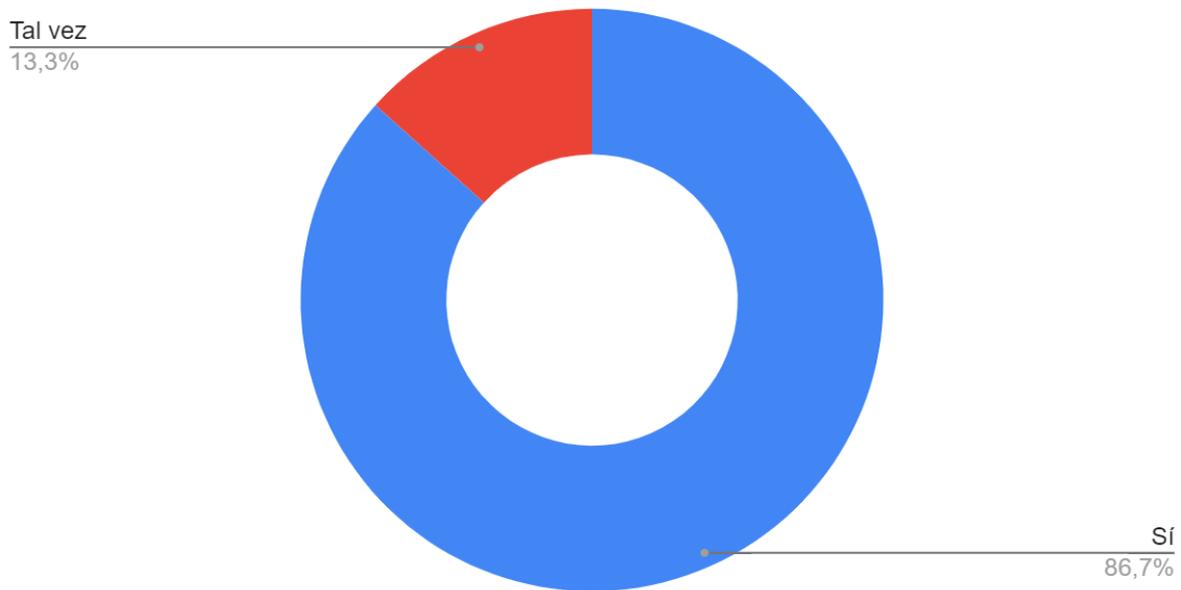


Figura A-10. Gráfico de usuarios futuros de la plataforma. Fuente: Elaborado por los sustentantes.

Interpretación

El 87% de los encuestados serian usuarios activos de la plataforma tecnológica que se plantea en el proyecto, pero es importante resaltar que el 13% restante selecciona “tal vez” como respuesta, en lugar del “no”, es decir, son potencialmente usuarios de la plataforma, pero quizá necesiten ver las opciones y/o características que pueda ofrecer esta.

Anexos



Figura B -1. Cuadro de compatibilidades. Fuente: Banco de Sangre Referencia

Vita

Nacido un 18 de abril del 1997 en la ciudad de Santo Domingo. Curso sus estudios de bachiller técnico en el Politécnico el Ave María donde se graduó de Técnico en Informática desarrollando un gusto especial por el desarrollo de aplicaciones para computadores. Motivado por esta pasión, continua sus estudios en el ITLA en la carrera de desarrollo de software para luego inscribirse en la Universidad Iberoamericana (UNIBE) donde cursó la carrera de Ingeniería en Tecnología de la Información y la Comunicación, mientras que al mismo tiempo cursaba un BBA en administración y gestión de los Recursos de TI en la Universidad Internacional Metropolitana de Florida.

Luis Felipe empezó su vida laboral desde los 18 años desempeñando cargos sencillos y escalando con el tiempo a mejores posiciones. Dentro de su vida profesional ha laborado como Soporte Técnico para el Banco BDI, desarrollador de aplicaciones web y móviles para la empresa Octágono, y actualmente como gerente de TI para el banco de nova scotia (SCOTIABANK).

Luis Felipe de Jesús Muñoz

Vita

Nacido en la ciudad de Santo Domingo, el 22 de agosto del año 1997, realizó la última parte de sus estudios secundarios en el Politécnico Max Henríquez Ureña, donde obtuvo el título de Técnico Profesional en Electrónica Industrial y despertó de forma inesperada el amor por la informática. El Sr. Matos es egresado del Instituto Tecnológico de las Américas (ITLA), donde aprobó con honores todos los requisitos del Tecnólogo en Redes de la Información, carrera que le ha abierto grandes puertas en el mercado laboral.

Desde el 2016 el Sr. Matos ha estado trabajando en el área de Redes, Infraestructura y Ciberseguridad, ocupando puestos como: Analista de Redes, para una procesadora de medios de pagos; Administrador de Redes, para una de las empresas más grandes del sector combustibles; y actualmente, se desempeña como Analista de Seguridad Informática en Haina International Terminal.

El Sr. Matos posee varias certificaciones reconocidas en la industria de las telecomunicaciones, entre las cuales destacan: Microsoft Certified: Azure Fundamentals, Cyber Security Foundation Professional Certificate (CSFPC), Network Security Expert II (NSE 2) y se encuentra en preparación para el examen de Network Security Expert IV.

José Arístides Matos Morffe