



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

PUCE TEC

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE**

**APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE VOLUNTARIOS EN LA
ORGANIZACIÓN CRECER UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE**

JOSEPH DANIEL BONILLA ARCINIEGA

ASESOR: JORGE JEFFREY VIVERO GARCÍA

IBARRA – ECUADOR

FEBRERO, 2024

Ibarra, 17 de abril 2024

CERTIFICACIÓN TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de titulación titulado: APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE VOLUNTARIOS EN LA ORGANIZACIÓN CRECER UTILIZANDO SOFTWARE LIBRE, presentado por el estudiante Bonilla Arciniega Joseph Daniel con cédula de ciudadanía N°1004713275, para obtener el Título de TECNÓLOGO SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE.

Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de argumentación coherente, para ser sometido a la evaluación por parte de los lectores.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de originalidad de TURNITIN.



(f):

Mgs. Jorge Vivero García

TUTOR DE TRABAJO

C.C.: 1002061420

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El tribunal examinador, aprueba el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra:

(f): 

Mgs. Vivero García Jorge Jeffrey

C.C.: 1002061420

(f): 

Msc. Yépez Durán Paulina Margarita

C.C.: 1002996724

(f): 

Mgs. Ruiz Quiranza Ricardo Patricio

C.C.: 1002836524

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Bonilla Arciniega Joseph Daniel, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 17 de abril de 2024

(f):  _____

Bonilla Arciniega Joseph Daniel

C.C.: 1004713275

AUTORÍA

Yo, Bonilla Arciniega Joseph Daniel, portador de la cedula de ciudadanía N° 1004713275, declaro que el presente trabajo de investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

(f):..... 

Bonilla Arciniega Joseph Daniel

C.C.: 1004713275

DEDICATORIA

A mis queridos padres Anita y Lindon, quienes han sido mi mayor apoyo y fuente de inspiración. Gracias por creer en mí y por su amor incondicional. Esta tesis es también un tributo a su sacrificio y esfuerzo. Sin ustedes, no habría llegado hasta aquí.

Joseph Daniel Bonilla Arciniega

AGRADECIMIENTO

A mis queridos padres, profesores, amigos y familia:

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su apoyo inquebrantable durante este viaje académico. Sin ustedes, este logro no habría sido posible. Sus palabras de aliento, paciencia y comprensión han sido mi motor para seguir adelante.

A mis padres, gracias por creer en mí y por su amor incondicional. A mis profesores, por compartir su conocimiento y guiar mis pasos. A mis amigos, por las risas, el apoyo moral y la camaradería. Y a mi familia, por estar siempre a mi lado.

Esta tesis es un reflejo de su influencia en mi vida. Cada página escrita lleva un pedacito de su dedicación y cariño. ¡Gracias por ser parte de mi historia!

Con gratitud, Joseph Daniel Bonilla Arciniega

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN TUTOR	ii
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	v
AUTORÍA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
1 CAPITULO I. ESTADO DEL ARTE	3
1.1 Descripción de la empresa.....	3
1.1.1 Servicios.....	3
1.1.2 Desafíos.....	3
1.1.3 Sistemas de gestión de voluntarios	3
1.2 Trabajos relacionados con este tema	3
1.3 Aplicaciones Web	4
1.4 Herramientas de versionamiento.....	4
1.5 Bases de datos relacionales	5
1.6 Librerías y Frameworks JavaScript.....	6
1.7 Metodología XP	6
1.7.1 Ciclo de vida de software en la metodología XP.....	6
2 CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODOS	8
2.1 Generalidades de la investigación	8
2.1.1 Tipo de investigación	8
2.1.2 Población.....	8
2.2 Técnicas e instrumentos para la identificación de requerimientos.....	8
2.2.1 Entrevista Semiestructurada.....	8

2.2.2	Tormenta de Ideas (Brainstorming).....	9
2.2.3	Observación Directa.....	9
2.3	Herramientas de desarrollo.....	9
2.4	Actores del sistema.....	10
2.5	Especificación de Requisitos del software	11
2.5.1	Identificación de requerimientos funcionales	16
2.5.2	Identificación de requerimientos no funcionales	17
2.6	Planificación del proyecto.....	17
2.7	Diseño del sistema.....	19
2.7.1	Diseño de los diagramas de actividades.....	19
2.7.2	Diseño de diagramas de secuencia.....	23
2.7.3	Diseño de la interfaz de los usuarios.....	26
2.7.4	Diseño de la arquitectura de software	27
2.7.5	Diseño de la base de datos	28
2.7.6	Diseño de los casos de prueba	28
CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....		31
2.8	Interfaz de usuario.....	31
2.9	Panel de Administración	32
2.10	Vista para agregar estudiante	34
CONCLUSIONES.....		36
RECOMENDACIONES		37
BIBLIOGRAFÍA		38
ANEXOS.....		39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actor del sistema: Estudiante Voluntario	10
Tabla 2 Actor del sistema: Representante de estudiantes	10
Tabla 3 Actor del sistema: Administrador del sistema	11
Tabla 4 Historia de usuario: HU-001	11
Tabla 5 Historia de usuario: HU-002 envío recordatorio módulo orientación	12
Tabla 6 Historia de usuario: HU-003, notificación transporte y alojamiento	12
Tabla 7 Historia de usuario: HU-004, visualización de información	13
Tabla 8 Historia de usuario: HU-005, recordatorio de pagos	13
Tabla 9 Historia de usuario: HU-006, agregar voluntarios	14
Tabla 10 Historia de usuario: HU-007, edición de información de voluntarios	14
Tabla 11 Historia de usuario: HU-008, Descargar de reporte e usuarios registrados	15
Tabla 12 Historia de usuario: HU-009, evaluación de experiencia como voluntario	15
Tabla 13 Historia de usuario: HU-0010, filtro de información.....	16
Tabla 14 Identificación de requerimientos: Funcionales	16
Tabla 15 Identificación de requerimientos: No funcionales	17
Tabla 16 Planificación de proyecto: Tareas	17
Tabla 17 Pruebas de aceptación: RF-001	28
Tabla 18 Pruebas de aceptación: RF-002.....	29
Tabla 19 Pruebas de aceptación: RF-003.....	29
Tabla 20 Pruebas de aceptación: RF-004.....	29
Tabla 21 Pruebas de aceptación: RF-005.....	30
Tabla 22 Pruebas de aceptación: RF-006.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de actividades: HU-001	19
Figura 2 Diagrama de actividades: HU-002	19
Figura 3 Diagrama de actividades: HU-0023	20
Figura 4 Diagrama de actividades: HU-004	20
Figura 5 Diagrama de actividades: HU-005	21
Figura 6 Diagrama de actividades: HU-006	21
Figura 7 Diagrama de actividades: HU-007	21
Figura 8 Diagrama de actividades: HU-008	22
Figura 9 Diagrama de actividades: HU-009	22
Figura 10 Diagrama de actividades: HU-010	22
Figura 11 Diagrama de secuencia: RF-001	23
Figura 12 Diagrama de secuencia: RF-002.....	23
Figura 13 Diagrama de secuencia: RF-003.....	24
Figura 14 Diagrama de secuencia: RF-004.....	24
Figura 15 Diagrama de secuencia: RF-005.....	25
Figura 16 Diagrama de secuencia: RF-006.....	25
Figura 17 Interfaz de usuario: Panel de administración	26
Figura 18 Interfaz de usuario: Vista para agregar estudiantes	26
Figura 19 Diseño: Arquitectura de Software	27
Figura 20 Diseño: Base de Datos.....	28
Figura 21 Resultado: Interfaz de usuario	32
Figura 22 Resultado: Editar de usuario.....	32
Figura 23 Resultado: Búsqueda de usuario.....	33
Figura 24 Resultado: Filtrar usuario	34
Figura 25 Resultado: Descargar información de estudiantes.....	34
Figura 26 Resultado: Agregar estudiante.....	35

RESUMEN

En una era donde los avances tecnológicos están remodelando diversos aspectos de la atención médica, la necesidad de soluciones de gestión eficientes dentro de organizaciones como Crecer, dedicadas a mejorar la vida de individuos con necesidades especiales, se hace cada vez más evidente. Este proyecto tiene como objetivo abordar esta necesidad desarrollando una aplicación web diseñada específicamente para optimizar los procesos de gestión de voluntarios dentro de Crecer. A través de la recopilación de datos, la administración de usuarios simplificada y la generación de informes perspicaces, la aplicación busca revolucionar la gestión de voluntarios, mejorando en última instancia la eficiencia y efectividad organizacional.

Empleando una metodología de investigación aplicada, este estudio implica un análisis exhaustivo del sistema existente y la solución tecnológica propuesta. A través de entrevistas, encuestas y observaciones directas, se recopilan conocimientos valiosos de los usuarios y factores contextuales para informar el proceso de desarrollo. La metodología de investigación se centra en comprender las complejidades de la gestión de voluntarios dentro de Crecer, asegurando que el software resultante cumpla con las necesidades y requisitos específicos de la organización.

La metodología enfatiza la codificación rigurosa de datos, la tabulación, el análisis e interpretación para obtener conclusiones significativas. Al examinar sistemáticamente los componentes y relaciones del sistema actual, así como al identificar mejoras potenciales, la investigación sienta las bases para el desarrollo de una solución efectiva de gestión de voluntarios.

Los resultados anticipados incluyen la implementación exitosa de una solución de software fácil de usar que mejore significativamente los procesos de gestión de voluntarios en Crecer. Este proyecto subraya el potencial de la tecnología para impactar positivamente en la eficiencia y efectividad organizacional en el ámbito de la gestión de voluntarios dentro de organizaciones sin fines de lucro.

Palabras clave: gestión de voluntarios, aplicación web, organizaciones sin fines de lucro, eficiencia organizativa.

ABSTRACT

In an era where technological advancements are reshaping various facets of healthcare, the need for efficient management solutions within organizations like CRECER, dedicated to enhancing the lives of individuals with special needs, becomes increasingly apparent. This project sets out to address this need by developing a web-based application specifically tailored to optimize volunteer management processes within CRECER. Through the aggregation of data, streamlined user administration, and the generation of insightful reports, the application seeks to revolutionize volunteer management, ultimately enhancing organizational efficiency and effectiveness.

Employing an applied research methodology, this study involves a comprehensive analysis of the existing system and the proposed technological solution. Through interviews, surveys, and direct observations, valuable insights from users and contextual factors are gathered to inform the development process. The research methodology focuses on understanding the intricacies of volunteer management within CRECER, ensuring that the resulting software meets the specific needs and requirements of the organization.

The methodology emphasizes rigorous data coding, tabulation, analysis, and interpretation to derive meaningful conclusions. By systematically examining the current system's components and relationships, as well as identifying potential improvements, the research lays the groundwork for the development of an effective volunteer management solution.

Anticipated outcomes include the successful implementation of a user-friendly software solution that significantly improves volunteer management processes at CRECER. This project underscores the potential of technology to positively impact organizational efficiency and effectiveness in the realm of volunteer management within nonprofit organizations.

Keywords: volunteer management, web-based application, nonprofit organizations, organizational efficiency.

INTRODUCCIÓN

La terapia ocupacional es una disciplina que busca mejorar la calidad de vida de las personas que presentan alguna discapacidad, limitación o alteración en su desempeño ocupacional, mediante el uso de actividades significativas y adaptaciones ambientales. Una organización sin fines de lucro que se dedica a la terapia ocupacional es Crecer, que brinda atención integral a niños, jóvenes y adultos con diversas necesidades especiales. Sin embargo, esta organización enfrenta dificultades para gestionar de manera eficiente y efectiva sus procesos administrativos en la gestión de sus voluntarios, lo que afecta la eficiencia de sus servicios y la comunicación con sus empleados.

Los voluntarios son personas que dedican parte de su tiempo, conocimientos y recursos a colaborar con una causa social, sin recibir una remuneración económica por ello. Los voluntarios son un recurso valioso para las organizaciones de la sociedad civil, ya que aportan con su trabajo, compromiso y solidaridad al cumplimiento de sus objetivos y misión. Sin embargo, la gestión de voluntarios implica una serie de desafíos y responsabilidades, como la captación, la formación, la motivación, la coordinación, la evaluación y el reconocimiento de los mismos.

La gestión de la información de los voluntarios es un aspecto clave para la gestión de voluntarios, ya que permite a los encargados de la organización conocer el perfil, las habilidades, las preferencias, las disponibilidades y las actividades realizadas por cada uno de ellos. Esta información es útil para asignar a los voluntarios a los proyectos más adecuados, para brindarles el apoyo y la orientación necesarios, para monitorear su desempeño y su impacto, y para reconocer su aporte y su valor. Además, la gestión de la información de los voluntarios facilita la comunicación interna y externa de la organización, así como la rendición de cuentas y la transparencia de sus acciones.

La organización Crecer se enfrenta a un desafío significativo en términos de gestión de la información de sus voluntarios. Actualmente, la información se recopila y almacena en “Hojas de Vida del Voluntario”, documentos físicos que no solo son propensos a daños y pérdida, sino que también dificultan la búsqueda y el acceso a la información. Aunque se han hecho esfuerzos para digitalizar estos datos en hojas de cálculo de Excel, el proceso ha sido complicado, en gran parte debido a que el voluntario a cargo de esta tarea es mayor y puede tener dificultades con la tecnología.

Este problema subraya la necesidad de una solución más accesible y fácil de usar. Idealmente, esta solución permitiría a los voluntarios ingresar y acceder a la información de manera eficiente, independientemente de su familiaridad con la tecnología. Además, la solución debería permitir la búsqueda y recuperación de información de manera rápida y sencilla.

Una posible solución podría ser el desarrollo de una aplicación o plataforma en línea diseñada específicamente para las necesidades de Crecer. Esta plataforma podría tener una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar, con formularios claros para la entrada de datos y un sistema de búsqueda robusto. Además, la plataforma podría incluir funciones de seguridad para proteger la privacidad de los voluntarios y garantizar que solo el personal autorizado pueda acceder a los datos.

En última instancia, la actualización de los sistemas de gestión de información de Crecer es esencial para mejorar la eficiencia y la eficacia de la organización. Al hacerlo, Crecer podrá dedicar más tiempo y recursos a su misión principal: ayudar a aquellos que lo necesitan.

El objetivo general de este trabajo es desarrollar una aplicación web para la gestión de voluntarios en la organización Crecer, utilizando software libre. El software libre se refiere al software que respeta la libertad de los usuarios y la comunidad, permitiendo que puedan ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software. El software libre ofrece ventajas como la reducción de costos, la independencia tecnológica, la seguridad, la calidad, la innovación y la colaboración.

Para lograr este objetivo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los requisitos específicos de la organización “Crecer” para la gestión de voluntarios.
- Evaluar las tecnologías de software libre más adecuadas para el desarrollo de la aplicación web.
- Implementar la interfaz de usuario y la lógica del servidor utilizando las tecnologías seleccionadas para asegurar una aplicación web funcional.
- Corregir posibles errores mediante pruebas rigurosas, garantizando la robustez y la calidad del sistema desarrollado.

La metodología de investigación que se emplea es de tipo aplicado, ya que se busca desarrollar un producto tecnológico que resuelva un problema práctico. El método de investigación será el análisis, ya que se identificarán las partes y relaciones que caracterizan el sistema actual y el sistema propuesto. Las técnicas e instrumentos de investigación que se utilizarán serán la entrevista, la encuesta y la observación directa, para recabar información de los usuarios y del contexto. Se aplicarán procedimientos para la codificación y tabulación de la información, así como para el análisis e interpretación de los datos.

La estructura de este trabajo se compone de los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Estado del arte. Se revisan los conceptos y antecedentes relacionados con la gestión de voluntarios, las aplicaciones web y el software libre.
- Capítulo 2: Materiales y Métodos. Se describen los requisitos, las historias de usuario, los diagramas y las especificaciones del sistema propuesto.
- Capítulo 3: Resultados y discusiones. En este capítulo se presentan los resultados obtenidos tras la implementación y prueba del sistema propuesto. Se analizan los datos recopilados durante el proceso y se ofrecen conclusiones basadas en estos resultados.

1 CAPITULO I. ESTADO DEL ARTE

En este capítulo se describe el Estado del arte. Se revisan los conceptos y antecedentes relacionados con la gestión de voluntarios, las aplicaciones web y el software libre. Se analiza la importancia de los voluntarios en las organizaciones sin fines de lucro y cómo una gestión eficiente puede contribuir significativamente a la misión y objetivos de estas organizaciones. Además, se explora el papel de las aplicaciones web en la mejora de los procesos administrativos y la comunicación interna y externa. Finalmente, se discute el software libre como una opción viable y sostenible para el desarrollo de soluciones tecnológicas en el ámbito de la gestión de voluntarios, destacando sus ventajas en términos de costos, independencia tecnológica y colaboración comunitaria. Este capítulo establece la base teórica y práctica para el desarrollo de la aplicación web propuesta en este trabajo de titulación.

1.1 Descripción de la empresa

CRECER es una organización sin fines de lucro dedicada a mejorar el acceso a la atención médica en regiones marginadas de Ecuador, enfocándose en personas con discapacidades y necesidades especiales. Su labor se centra en la educación, tratamiento e investigación para elevar la calidad de vida de este grupo. Sin embargo, enfrentan desafíos en la gestión administrativa de voluntarios, lo que repercute en la eficiencia de los servicios y la comunicación interna.

1.1.1 Servicios

Además de ofrecer terapia ocupacional a niños y adultos con discapacidades, CRECER busca promover la inclusión social y el acceso a la educación, trabajo y recreación para sus clientes y familias. Asimismo, brinda oportunidades a estudiantes de terapia ocupacional de diversos países para realizar prácticas clínicas en un entorno intercultural y desafiante. Esta misión refleja su compromiso con el bienestar integral de las personas con discapacidades en Ecuador, información que se describe según (CRECER, s.f.).

1.1.2 Desafíos

Para CRECER, el desafío radica en optimizar la gestión de voluntarios y mejorar la eficiencia administrativa para garantizar una prestación efectiva de servicios. Al hacerlo, podrán cumplir mejor con su misión de mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad, fortaleciendo así su impacto en la sociedad ecuatoriana y su contribución a la inclusión y el acceso a la atención médica en comunidades marginadas.

1.1.3 Sistemas de gestión de voluntarios

Los sistemas de gestión de voluntarios son herramientas informáticas que facilitan la organización, coordinación y seguimiento de las personas que realizan actividades de voluntariado en una entidad o proyecto. Estos sistemas permiten gestionar aspectos como el reclutamiento, la formación, la asignación de tareas, la comunicación, la evaluación y el reconocimiento de los voluntarios.

1.2 Trabajos relacionados con este tema

Según (Roiser, 2020), un sistema de gestión de voluntarios (VMS) es una plataforma que reúne a voluntarios y oportunidades de voluntariado de las organizaciones de voluntarios y permite

la programación, asignación y ejecución de tareas y proyectos de voluntariado” (p. 7). Además, un VMS proporciona medios para la comunicación y la coordinación con el fin de fomentar la colaboración entre los voluntarios y las organizaciones.

Según (Baez Hasan & Kamal Anwar, 2023), los Sistemas de Gestión de Recursos Humanos (HRMS) son aplicaciones o sistemas de gestión dedicados a la “información de los empleados en los sectores público y privado”, especialmente en las empresas que pueden almacenar una gran cantidad de datos importantes sobre los empleados con el fin de facilitar su trabajo y proteger sus datos. Los autores afirman que el objetivo del proyecto es desarrollar un sistema avanzado de gestión de recursos humanos para los departamentos de recursos humanos de las empresas, que permita ahorrar tiempo, facilitar el acceso y garantizar el almacenamiento seguro de todos los datos de los empleados.

Según (Montalvo Pacheco & Paredes Guerra), la aceptación de los sistemas de gestión de recursos humanos basados en la web (HRMS) se puede medir por el uso del sistema y la satisfacción del usuario. El autor encontró que el uso del sistema es alto y la satisfacción del usuario es moderada en el contexto de Sri Lanka. Además, el autor identificó varios factores organizacionales, individuales y del sistema que influyen en el uso y la satisfacción del sistema.

Según (Roiser, 2020), las aplicaciones web son programas que se ejecutan en un servidor web y que permiten a los usuarios interactuar con ellos a través de un navegador web. Estas aplicaciones se caracterizan por su accesibilidad, escalabilidad y facilidad de desarrollo, pero también presentan desafíos como la seguridad, la compatibilidad y el rendimiento.

1.3 Aplicaciones Web

Una aplicación web es un tipo de software que se ejecuta en un servidor web y se accede a través de un navegador de internet, lo que permite una mayor interacción y accesibilidad para los usuarios. Según (Castillo Yagual & Coronel Suárez, 2023), las aplicaciones web son sistemas poderosos que se pueden ejecutar en servidores locales o remotos, manejando solicitudes HTTP de navegadores y respondiendo con datos como HTML o JSON. Estas aplicaciones son dinámicas y basadas en scripts, lo que las hace parte integral de la experiencia moderna de internet.

1.4 Herramientas de versionamiento

Las herramientas de versionamiento son sistemas de software que ayudan a hacer un seguimiento de los cambios realizados en el código fuente de una aplicación web a lo largo del tiempo. Según (Ordóñez, Ordóñez, & Buchelli, 2021), las herramientas de versionamiento, como Git, son sistemas que permiten a los desarrolladores gestionar versiones de archivos y directorios, investigar la historia de un espacio de trabajo y colaborar con otros a través de repositorios remotos.

En el contexto del desarrollo de la aplicación web para la gestión de voluntarios en la organización CRECER, las herramientas de control de versiones desempeñarán un papel crucial en las siguientes áreas:

- Organización y Control: Simplifican la organización y el control del código fuente al evitar la proliferación de copias o versiones desactualizadas.

- Trabajo Colaborativo: Facilitan el trabajo simultáneo y distribuido con otros desarrolladores, garantizando la sincronización de cambios y previniendo inconsistencias.
- Detección y Corrección de Errores: Permiten una detección eficiente y corrección de errores al facilitar el retorno a versiones previas o estables del código.
- Integración y Despliegue: Simplifican la integración y el despliegue del código mediante la creación, fusión, prueba y despliegue ágil y seguro de ramas.
- Documentación y Comunicación: Mejoran la documentación y la comunicación del código al permitir la inclusión de comentarios y la generación de informes.

Estas herramientas son fundamentales para mantener la calidad y la eficiencia en el desarrollo de software, particularmente en proyectos colaborativos y de código abierto

1.5 Bases de datos relacionales

Según (Chingo Esquivel & López Sevilla, 2021), las bases de datos relacionales son sistemas que utilizan un modelo relacional para organizar los datos en tablas con filas y columnas. Estas bases de datos son conocidas por su capacidad para manejar eficientemente las operaciones de datos transaccionales y por su uso en una amplia variedad de aplicaciones.

En este proyecto, se usará una base de datos relacional llamada PostgreSQL para almacenar y gestionar la información de los voluntarios que participan en la organización Crecer, que ofrece servicios de terapia ocupacional. La base de datos PostgreSQL también facilitará la comunicación, la coordinación y el reconocimiento de los voluntarios, así como la generación de informes y estadísticas sobre el impacto de su trabajo.

La elección de PostgreSQL como sistema de gestión de bases de datos relacionales para este proyecto se basa en varias razones clave:

- Eficiencia y Flexibilidad: PostgreSQL es conocido por su eficiencia en el manejo de grandes volúmenes de datos y su flexibilidad en términos de tipos de datos soportados, lo que es esencial para gestionar la diversa información de los voluntarios.
- Seguridad: Ofrece robustas características de seguridad que son cruciales para proteger la información sensible de los voluntarios.
- Compatibilidad con SQL: Utiliza el lenguaje de consulta SQL, que es el estándar para la manipulación y consulta de datos en bases de datos relacionales, facilitando así la comunicación y la coordinación dentro de la organización.
- Funcionalidades Avanzadas: Incluye funcionalidades avanzadas como triggers, vistas materializadas y procedimientos almacenados, que permiten automatizar y optimizar las operaciones de la base de datos.
- Comunidad y Soporte: Cuenta con una amplia comunidad de usuarios y desarrolladores que ofrecen un soporte sólido, lo que asegura la resolución de problemas y la actualización continua del sistema.
- Código Abierto: Como software libre, PostgreSQL permite una personalización y adaptación completa a las necesidades específicas del proyecto, sin incurrir en costos de licencias.

1.6 Librerías y Frameworks JavaScript

El desarrollo web moderno se basa en gran medida en el uso de frameworks y librerías JavaScript, que facilitan la creación de aplicaciones web dinámicas, interactivas y escalables. Según (Bush, 2015), los frameworks y las librerías en JavaScript son herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones web al proporcionar código reutilizable que realiza tareas comunes. Esto permite a los desarrolladores centrarse en las partes únicas de sus aplicaciones en lugar de reinventar la rueda para aspectos comunes del desarrollo web. En este proyecto, se usará frameworks y librerías JavaScript con los siguientes objetivos:

- Facilitar el desarrollo de la interfaz de usuario: se usó frameworks para crear una interfaz de usuario responsive, atractiva y consistente, aprovechando sus componentes predefinidos y personalizables.
- Mejorar la interacción con el servidor: se usó librerías para simplificar la manipulación del DOM, el manejo de eventos y las peticiones, lo que permitió una comunicación más fluida y dinámica con el servidor.

1.7 Metodología XP

La metodología XP (Programación Extrema) es un enfoque ágil de desarrollo de software que se centra en la simplicidad, la comunicación, la retroalimentación y el cambio. XP se basa en una serie de prácticas que buscan mejorar la calidad del software, la satisfacción del cliente y la productividad del equipo de desarrollo. (Ramírez Bedoya, Branch Bedoya, & Jiménez Builes, 2019) describe XP como “un enfoque de desarrollo de software que busca la excelencia a través de la mejora continua, adaptándose a los cambios y enfocándose en la colaboración y la comunicación” (p. 1).

La metodología XP ayudará al desarrollo de este trabajo de las siguientes maneras:

- **Integración continua:** al integrar y probar el código varias veces al día, se reducirá el riesgo de conflictos y asegurar el funcionamiento del software.
- **Diseño simple:** al mantener el código lo más simple posible, se facilitará su comprensión, modificación y mantenimiento, así como evitar la complejidad innecesaria.
- **Pruebas de funcionalidad:** al realizar pruebas para cada funcionalidad del software, se garantizará que el software cumpla con los requisitos del cliente y de la organización.

1.7.1 Ciclo de vida de software en la metodología XP

En este proyecto se seguirá la metodología ágil XP (Xtreme Programming), que se basa en los principios de simplicidad, comunicación, retroalimentación y coraje, esta metodología consta de las siguientes fases, según (Sánchez Hernández, Lizano Madriz, & Sandoval Carvajal, 2020):

- **Planificación:** Se define el alcance y los objetivos del proyecto, se identifican las historias de usuario que representan los requisitos funcionales del sistema, se estiman los tiempos y recursos necesarios, y se establece un plan de iteraciones y entregas.
- **Diseño:** Se diseña la arquitectura y el diseño detallado del sistema, utilizando principios como simplicidad, comunicación, retroalimentación y coraje. Se aplican técnicas como

el diseño incremental, el diseño dirigido por pruebas, el diseño por contrato y la refactorización.

- **Codificación:** Se implementa el código fuente del sistema, siguiendo estándares de calidad y buenas prácticas. Se aplican técnicas como, la integración continua, el código compartido y el código colectivo.
- **Pruebas:** Se verifica y valida el funcionamiento del sistema, utilizando pruebas manuales. Se aplican técnicas como las pruebas de aceptación
- **Entrega:** Se entrega el sistema al cliente, se recibe su retroalimentación y se evalúa el grado de satisfacción. Se aplican técnicas como las entregas frecuentes, las entregas pequeñas y las entregas en producción.

2 CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se describe la metodología empleada para el desarrollo de la aplicación web para la gestión de voluntarios en la organización Crecer, que se dedica a la terapia ocupacional. Se explica el tipo de estudio, el método de investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el análisis e interpretación de los mismos, y el diseño, construcción y evaluación del producto tecnológico. Se detalla también el cronograma y el presupuesto del proyecto, así como las limitaciones y alcances del mismo. El objetivo de este capítulo es presentar de manera clara y ordenada los procedimientos y recursos empleados para el desarrollo del proyecto, así como los criterios de calidad y validez que se aplicaron.

2.1 Generalidades de la investigación

2.1.1 Tipo de investigación

El tipo de estudio que se realizará en este trabajo de titulación es de investigación aplicada, ya que se busca desarrollar una solución tecnológica que responda a una necesidad o problema real de una organización o sector. El propósito de este tipo de estudio es generar conocimiento útil y práctico que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida de las personas o al desarrollo de la sociedad.

2.1.2 Población

La población de este estudio está conformada por los voluntarios de la organización Crecer, que se dedica a la terapia ocupacional para personas con discapacidad. Según el registro de la organización, actualmente cuenta con 10 voluntarios activos, en su mayoría mujeres, con edades que oscilan entre los 18 y los 65 años. Los voluntarios realizan diversas actividades, tales como apoyo pedagógico, acompañamiento terapéutico, asistencia administrativa y gestión de recursos. La selección de la población se basa en el criterio de accesibilidad, ya que se trata de un grupo al que se puede acceder fácilmente mediante la aplicación web que se desarrollará.

2.2 Técnicas e instrumentos para la identificación de requerimientos

Para recopilar datos, se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos:

2.2.1 Entrevista Semiestructurada

La entrevista semiestructurada con la Sra. Elaine Keane, Directora Ejecutiva de CRECER, se llevó a cabo durante 45 minutos. Durante este tiempo, se exploraron en profundidad las necesidades y expectativas de la organización en cuanto al sistema de gestión de voluntarios. Se inició la entrevista con preguntas abiertas que permitieron a la Sra. Keane expresar su visión sobre cómo el sistema debería funcionar y qué características eran prioritarias para ella. A medida que avanzaba la entrevista, se realizaron preguntas más específicas sobre la experiencia previa de la organización con sistemas similares, así como sobre los desafíos que habían enfrentado en el pasado en términos de gestión de voluntarios. La Sra. Keane pudo compartir sus ideas sobre cómo el uso de software libre podría beneficiar a la organización y qué funciones específicas le gustaría ver en el nuevo sistema.

Posteriormente, se profundizó en los requisitos y funcionalidades deseadas para el sistema, discutiendo aspectos técnicos y prácticos. Se abordaron temas como la facilidad de uso, la accesibilidad, la seguridad de los datos y la capacidad de personalización del sistema. Además,

se exploraron posibles integraciones con otros sistemas utilizados por la organización para garantizar una experiencia de usuario cohesiva y eficiente. La entrevista proporcionó una base sólida para comprender las necesidades y expectativas de la organización en relación con el sistema de gestión de voluntarios, así como para orientar el desarrollo futuro del proyecto.

2.2.2 Tormenta de Ideas (Brainstorming)

La sesión de brainstorming involucró a miembros clave del equipo de CRECER y se centró en generar ideas sobre las características y funcionalidades que debería tener el nuevo sistema de gestión de voluntarios. Durante la sesión, se alentó a los participantes a expresar libremente sus ideas y sugerencias, sin filtros ni críticas. Se exploraron una variedad de temas, desde la gestión de horarios y la comunicación con los voluntarios hasta la recopilación de datos y la generación de informes. Las ideas se registraron en un tablero o pizarra digital para que todos los participantes pudieran verlas y contribuir a ellas, lo que fomentó la colaboración y el intercambio de perspectivas.

Después de que se agotaron las ideas iniciales, se procedió a revisarlas y agruparlas en categorías relacionadas. Se discutieron los pros y los contras de cada idea y se evaluó su viabilidad y relevancia para los objetivos del proyecto. Esto permitió identificar las ideas más prometedoras y prioritarias que podrían incorporarse al diseño del sistema. La sesión de brainstorming no solo generó una lista exhaustiva de características potenciales, sino que también fomentó un sentido de propiedad y compromiso entre los miembros del equipo, ya que todos tuvieron la oportunidad de contribuir a la planificación del proyecto.

2.2.3 Observación Directa

Se utilizó una combinación de guías de observación y fichas de registro para analizar el funcionamiento del sistema actual de gestión de voluntarios en CRECER y comprender el contexto organizacional en el que se implementaría el nuevo sistema. Esta observación directa permitió identificar áreas de mejora y validar las necesidades de los usuarios en base a la experiencia práctica y la interacción con el sistema existente.

2.3 Herramientas de desarrollo

Las herramientas de desarrollo utilizadas en el proyecto de la aplicación web para la gestión de voluntarios en la organización Crecer fueron:

- **Servidor web (Express.js):** Es un framework de Node.js que permite crear aplicaciones web de forma rápida y sencilla. Se usó en este proyecto porque facilita la creación de rutas, el manejo de peticiones y respuestas, y la integración con bases de datos y otros servicios.
- **Base de datos (PostgreSQL):** Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales, robusto, escalable y de código abierto. Se usó en este proyecto porque permite almacenar y consultar los datos de los voluntarios, los reportes y otros elementos de la aplicación.
- **Servicio de email (SMTP):** Es un protocolo de comunicación que permite enviar y recibir correos electrónicos. Se usó en este proyecto para enviar notificaciones, recordatorios y confirmaciones a los voluntarios y al personal de la organización.

- **React.js:** Es una librería de JavaScript que permite crear interfaces de usuario dinámicas y reactivas. Se usó en este proyecto para diseñar la interfaz de los usuarios, utilizando componentes reutilizables, estados y propiedades.

2.4 Actores del sistema

Tabla 1

Actor del sistema: Estudiante Voluntario

Campo	Descripción
Identificador	EV1
Actor	Estudiante Voluntario
Descripción	Individuos que se ofrecen como voluntarios para participar dentro de un programa específico.
Características	- Participa como voluntario. - Puede recibir comunicaciones y notificaciones relacionadas con su participación.
Referencias	- Programa de voluntariado específico. -
Atributos	- Nombre y detalles de contacto.

Tabla 2

Actor del sistema: Representante de estudiantes

Campo	Descripción
Identificador	RE1
Actor	Representante de estudiantes
Descripción	Personas encargadas de actuar como intermediarios entre los estudiantes y la administración del programa de voluntariado.
Características	- Representa los intereses de los estudiantes. - Comunica y colabora con la administración del programa. - Participa en reuniones y toma decisiones en nombre de los estudiantes.
Referencias	- Programa de voluntariado específico.
Atributos	- Nombre y detalles de contacto del representante. - Rol y responsabilidades específicas definidas por el programa.

Tabla 3*Actor del sistema: Administrador del sistema*

Campo	Descripción
Identificador	AS1
Actor	Administrador del Sistema
Descripción	Personal encargado de administrar y gestionar el sistema, incluyendo la gestión de usuarios y recursos.
Características	- Accede a funciones de administración del sistema. - Gestiona usuarios, roles y permisos. - Supervisa la actividad del sistema.
Referencias	- Documentación del sistema de gestión de voluntarios. - Políticas y procedimientos de administración.
Atributos	- Nombre y detalles de contacto del administrador. - Acceso a herramientas y funcionalidades de administración. - Registro de acciones administrativas.

2.5 Especificación de Requisitos del software

Tabla 4*Historia de usuario: HU-001*

Campo	Descripción
Identificador	HU-001
Nombre	Registro y Envío de Credenciales del Manual de Trabajo de Campo
Descripción	Como estudiante voluntario, quiero recibir un correo electrónico con mis credenciales para acceder al "Manual de Trabajo de Campo" una vez que haya sido registrado en el sistema, para poder prepararme adecuadamente para mi participación.
Prioridad	Alta
Criterios de Aceptación	1. El sistema enviará automáticamente un correo electrónico al estudiante voluntario cuando sea registrado. 2. El correo electrónico contendrá las credenciales necesarias para acceder al "Manual de Trabajo de Campo". 3. El acceso al manual estará restringido a los voluntarios registrados.
Notas adicionales	-Se puede considerar la inclusión de un enlace directo al módulo en el correo electrónico para facilitar el acceso.

Tabla 5

Historia de usuario: HU-002 envío recordatorio módulo orientación

Campo	Descripción
Identificador	HU-002
Nombre	Envío de Recordatorio del Módulo de Orientación
Descripción	Como estudiante voluntario, deseo recibir un correo electrónico con las instrucciones y credenciales para acceder al "Módulo de Orientación" cuando falten dos meses para el inicio de mi trabajo, permitiéndome familiarizarme con los procedimientos y expectativas.
Prioridad	Alta
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema enviará automáticamente un correo electrónico al estudiante voluntario dos meses antes del inicio de su trabajo. 2. El correo electrónico contendrá las instrucciones y credenciales necesarias para acceder al "Módulo de Orientación". 3. El estudiante podrá acceder al módulo utilizando las credenciales proporcionadas.
Notas adicionales	Se puede considerar la inclusión de un enlace directo al módulo en el correo electrónico para facilitar el acceso.

Tabla 6

Historia de usuario: HU-003, notificación transporte y alojamiento

Campo	Descripción
Identificador	HU-003
Nombre	Notificación de Transporte y Alojamiento
Descripción	Como estudiante voluntario, quiero recibir un correo electrónico detallando opciones de transporte y alojamiento dos semanas antes de iniciar mi trabajo, en caso de que sean necesarios, facilitando así mi planificación y llegada al lugar de trabajo.
Prioridad	Alta
Estimación	1 día
Estado	Por hacer
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema enviará automáticamente un correo electrónico al estudiante voluntario dos semanas antes del inicio de su trabajo. 2. El correo electrónico contendrá información detallada sobre opciones de transporte y alojamiento. 3. El correo electrónico proporcionará instrucciones claras sobre cómo acceder a la información adicional, si es necesario.
Notas adicionales	Se pueden incluir enlaces útiles o información de contacto en el correo electrónico para facilitar la planificación del transporte y el alojamiento.

Tabla 7*Historia de usuario: HU-004, visualización de información*

Campo	Descripción
Identificador	HU-004
Nombre	Visualización de Información de Voluntarios con Barra de Búsqueda
Descripción	Como administrador, necesito poder ver la información de los voluntarios en una tabla y tener una barra de búsqueda, lo que me permitirá buscar y revisar fácilmente los detalles de los voluntarios, facilitando la gestión y el seguimiento de su participación en el programa de voluntariado.
Prioridad	Alta
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema proporciona una tabla que muestra la información de los voluntarios, como nombre, contacto y detalles de participación. 2. La tabla incluye una barra de búsqueda que permite al administrador buscar voluntarios por nombre u otros criterios. 3. Los resultados de búsqueda se muestran de manera dinámica a medida que se ingresa el texto de búsqueda.

Tabla 8*Historia de usuario: HU-005, recordatorio de pagos*

Campo	Descripción
Identificador	HU-005
Nombre	Recordatorio de Pago para Representante de Estudiantes
Descripción	Como representante de los estudiantes, deseo recibir correos electrónicos recordatorios de pago cinco meses antes del inicio del trabajo voluntario, asegurando que los estudiantes estén al tanto de los plazos y evitando retrasos en los pagos necesarios para su participación.
Prioridad	Alta
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema enviará automáticamente un correo electrónico al representante de los estudiantes cinco meses antes del inicio del trabajo voluntario. 2. El correo electrónico contendrá un recordatorio claro y detallado sobre el pago necesario para la participación en el programa de voluntariado.

Tabla 9*Historia de usuario: HU-006, agregar voluntarios*

Campo	Descripción
Identificador	HU-006
Nombre	Registro de Voluntarios por el Administrador
Descripción	Como administrador, necesito poder registrar voluntarios en el sistema utilizando su dirección de correo electrónico como identificador único, garantizando que tengan acceso adecuado a las herramientas y recursos necesarios para su participación.
Prioridad	Alta
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador puede acceder a la función de registro de voluntarios en el sistema. 2. El administrador puede ingresar la información necesaria del voluntario, incluyendo su dirección de correo electrónico. 3. El sistema valida la dirección de correo electrónico como única para cada voluntario. 4. El voluntario registrado recibe confirmación por correo electrónico.

Tabla 10*Historia de usuario: HU-007, edición de información de voluntarios*

Campo	Descripción
Identificador	HU-007
Nombre	Edición de Información de Voluntarios
Descripción	Como administrador, necesito tener la capacidad de editar la información de los voluntarios en el sistema, asegurando que los datos estén actualizados y precisos en todo momento.
Prioridad	Alta
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador puede acceder a la función de edición de información de voluntarios en el sistema. 2. El administrador puede buscar y seleccionar el voluntario cuya información desea editar. 3. El administrador puede realizar cambios en los datos del voluntario, como nombre, información de contacto, etc. 4. Los cambios se guardan correctamente en el sistema.

Tabla 11

Historia de usuario: HU-008, Descargar de reporte e usuarios registrados

Campo	Descripción
Identificador	HU-008
Nombre	Descarga de Reporte de Usuarios Registrados
Descripción	Como administrador, deseo poder descargar un reporte detallado de todos los usuarios registrados en el sistema, proporcionando una visión general de la base de voluntarios y facilitando la gestión y seguimiento de su participación.
Prioridad	Alta
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador puede acceder a la función de descarga de reporte de usuarios registrados en el sistema. 2. El reporte contiene información detallada de todos los usuarios registrados, como nombres, información de contacto, fecha de registro, etc. 3. El reporte se descarga en un formato fácil de leer y utilizar, como PDF o Excel.

Tabla 12

Historia de usuario: HU-009, evaluación de experiencia como voluntario

Campo	Descripción
Identificador	HU-009
Nombre	Evaluación de Experiencia como Voluntario
Descripción	Como estudiante voluntario, al finalizar mi trabajo, quiero recibir un correo electrónico con un enlace para completar una encuesta o evaluación sobre mi experiencia, permitiéndome proporcionar retroalimentación y mejorar el programa para futuros participantes.
Prioridad	Alta
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema enviará automáticamente un correo electrónico al estudiante voluntario al finalizar su trabajo. 2. El correo electrónico contendrá un enlace para acceder a la encuesta o evaluación en línea. 3. El estudiante voluntario puede completar la encuesta o evaluación proporcionando retroalimentación sobre su experiencia. 4. Los resultados de la evaluación se registran y almacenan para su análisis posterior.

Tabla 13*Historia de usuario: HU-0010, filtro de información*

Campo	Descripción
Identificador	HU-010
Nombre	Filtrado de Estudiantes por Estatus, Tipo de Estudiante y Universidad
Descripción	Como administrador, necesito poder filtrar a los estudiantes por estatus, tipo de estudiante y universidad, lo que me permitirá segmentar fácilmente la base de estudiantes para realizar análisis específicos y gestionar mejor su participación en el programa de voluntariado.
Prioridad	Alta
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema proporciona opciones de filtro para estatus, tipo de estudiante y universidad en la lista de estudiantes. 2. El administrador puede seleccionar uno o varios filtros para aplicar a la lista de estudiantes. 3. La lista de estudiantes se actualiza dinámicamente según los filtros seleccionados, mostrando solo los estudiantes que cumplen con los criterios seleccionados.

2.5.1 Identificación de requerimientos funcionales

Tabla 14*Identificación de requerimientos: Funcionales*

ID	Requisito	Descripción	Prioridad
RF-001	Envío de recordatorios	El sistema debe enviar automáticamente correos electrónicos a los estudiantes con recordatorios e información relevante.	Alta
RF-002	Registro de voluntarios por el administrador	Los administradores deben poder registrar voluntarios en el sistema utilizando su dirección de correo electrónico como identificador único.	Alta
RF-003	Edición de información de voluntarios	Los administradores deben tener la capacidad de editar la información de los voluntarios en el sistema para mantenerla actualizada.	Alta
RF-004	Visualización y Búsqueda de Información de Voluntarios	El sistema debe permitir a los administradores visualizar en una tabla la información detallada de los voluntarios y buscarlos por nombre u otros criterios relevantes.	Alta
RF-005	Filtrado de Estudiantes	El sistema debe permitir al administrador filtrar a los estudiantes por estatus, tipo de estudiante y universidad, facilitando así la gestión eficiente de su participación en el programa de voluntariado.	Media
RF-006	Descarga de reporte de usuarios registrados	Los administradores deben poder descargar un reporte detallado de todos los usuarios registrados en el sistema para su revisión.	Media

2.5.2 Identificación de requerimientos no funcionales

Tabla 15

Identificación de requerimientos: No funcionales

ID	Requisito	Descripción	Prioridad
RNF-001	Usabilidad	El sistema debe tener una interfaz intuitiva y fácil de usar para que los administradores puedan realizar tareas eficientemente.	Alta
RNF-002	Seguridad	Se debe implementar un sistema robusto de autenticación y autorización para proteger la información sensible.	Alta
RNF-003	Disponibilidad	El sistema debe estar disponible en todo momento para los administradores, con medidas de redundancia y respaldo.	Alta
RNF-004	Compatibilidad	El sistema debe ser compatible con una variedad de dispositivos y navegadores web.	Media
RNF-005	Rendimiento	El sistema debe tener tiempos de respuesta rápidos y eficientes en todas las operaciones.	Alta

2.6 Planificación del proyecto

Tabla 16

Planificación de proyecto: Tareas

Nº HU	ID DE TAREA	TAREAS	HORAS – ESFUERZO
HU-001	T1.1	Programar envío automático de correos electrónicos cuando se registre el usuario.	6 horas
HU-001	T1.2	Diseñar y redactar contenido del correo electrónico con instrucciones y credenciales.	8 horas
HU-002	T2.1	Configurar sistema para enviar recordatorio automáticamente dos meses antes del inicio del trabajo.	4 horas
HU-002	T2.2	Diseñar y redactar contenido del correo electrónico con instrucciones y credenciales.	2 horas
HU-003	T3.1	Programar envío automático de correos electrónicos dos semanas antes del inicio del trabajo.	4 horas
HU-003	T3.2	Recopilar y organizar información sobre opciones de transporte y alojamiento.	6 horas

HU-004	T4.1	Diseñar la interfaz de usuario para mostrar la información de los voluntarios en una tabla.	8 horas
HU-004	T4.2	Implementar la funcionalidad de búsqueda para filtrar la información de los voluntarios.	10 horas
HU-005	T5.1	Configurar sistema para enviar recordatorios automáticos cinco meses antes del inicio del trabajo.	3 horas
HU-005	T5.2	Redactar contenido del correo electrónico con detalles sobre el pago.	2 horas
HU-006	T6.1	Diseñar y desarrollar formulario de registro de voluntarios para administradores.	8 horas
HU-006	T6.2	Implementar validación de direcciones de correo electrónico únicas durante el registro.	4 horas
HU-007	T7.1	Crear página de administración para que los administradores puedan editar la información de los voluntarios.	10 horas
HU-007	T7.2	Establecer controles de seguridad para garantizar que solo los administradores autorizados puedan editar la información.	6 horas
HU-008	T8.1	Crear función para generar y descargar un reporte detallado de usuarios registrados.	12 horas
HU-008	T8.2	Diseñar el formato del reporte para asegurar la presentación clara de la información.	6 horas
HU-009	T9.1	Configurar sistema para enviar automáticamente correos electrónicos al finalizar el trabajo.	4 horas
HU-009	T9.2	Crear encuesta o formulario de evaluación en línea.	8 horas
HU-010	T10.1	Diseñar opciones de filtro en la interfaz de usuario para estatus, tipo de estudiante y universidad.	6 horas
HU-010	T10.2	Implementar la lógica de filtrado para mostrar solo los estudiantes que cumplen con los criterios seleccionados.	8 horas

2.7 Diseño del sistema

2.7.1 Diseño de los diagramas de actividades

Figura 1

Diagrama de actividades: HU-001

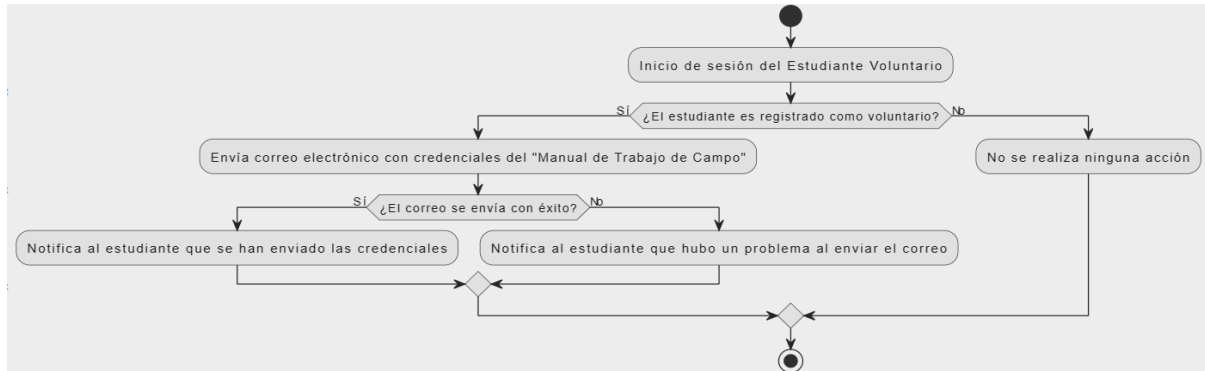


Figura 2

Diagrama de actividades: HU-002

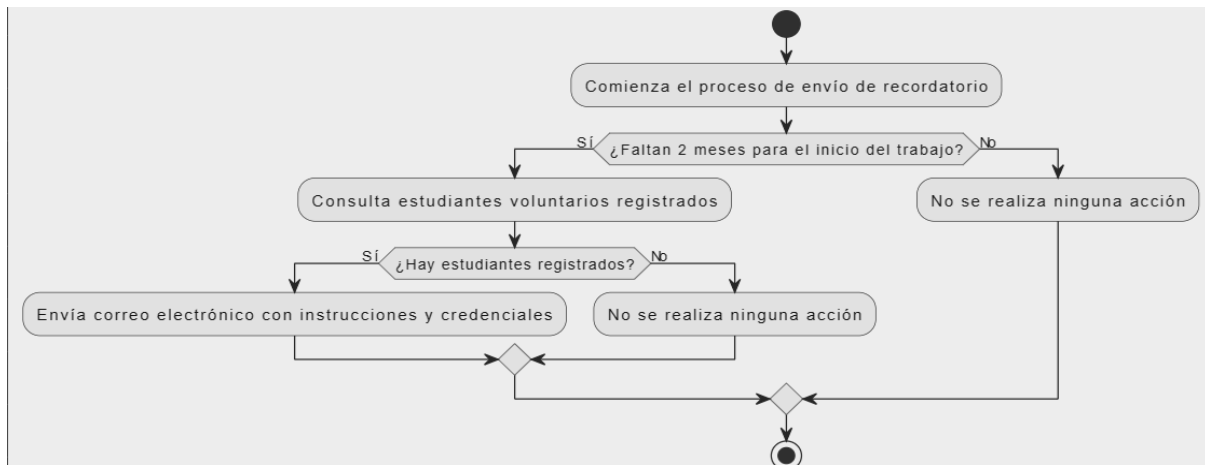


Figura 3
Diagrama de actividades: HU-0023

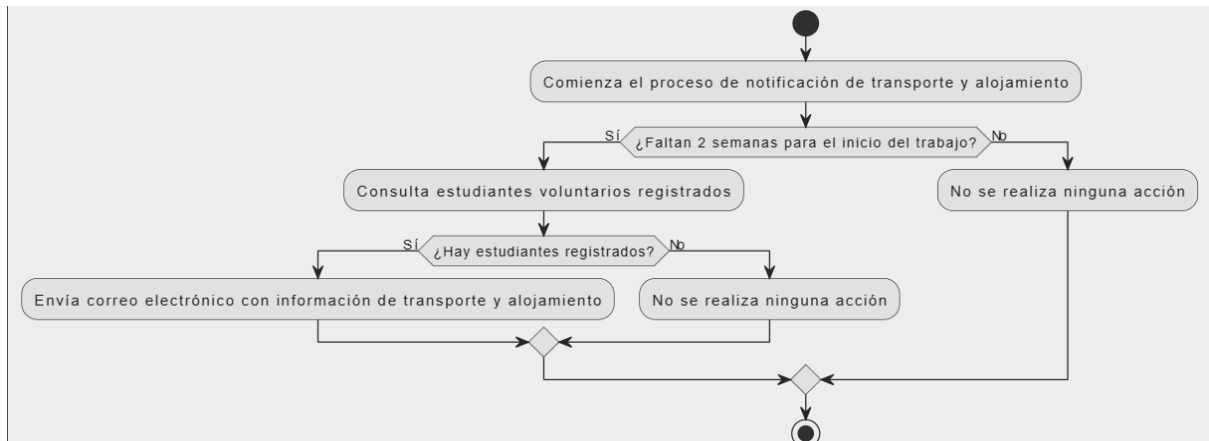


Figura 4
Diagrama de actividades: HU-004

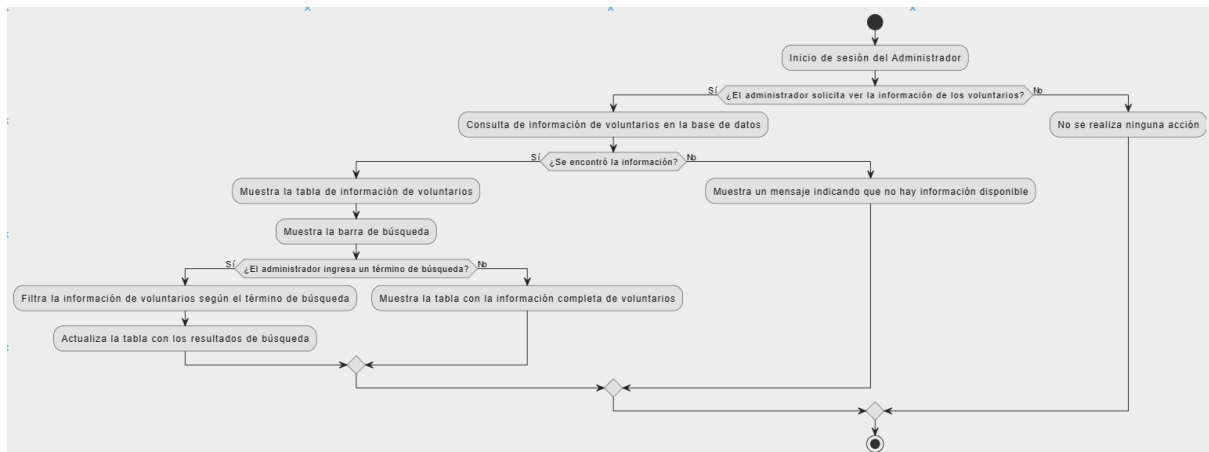


Figura 5
Diagrama de actividades: HU-005

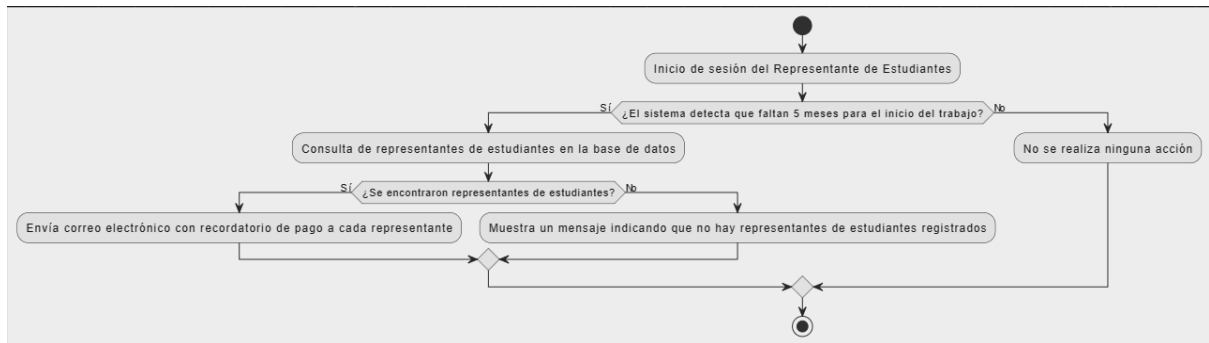


Figura 6
Diagrama de actividades: HU-006

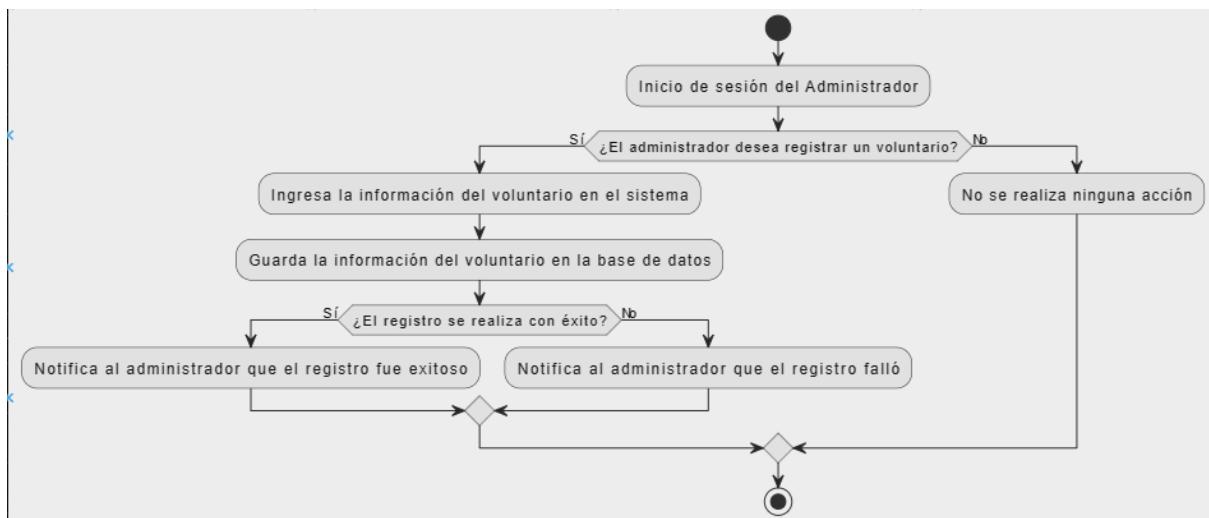


Figura 7
Diagrama de actividades: HU-007

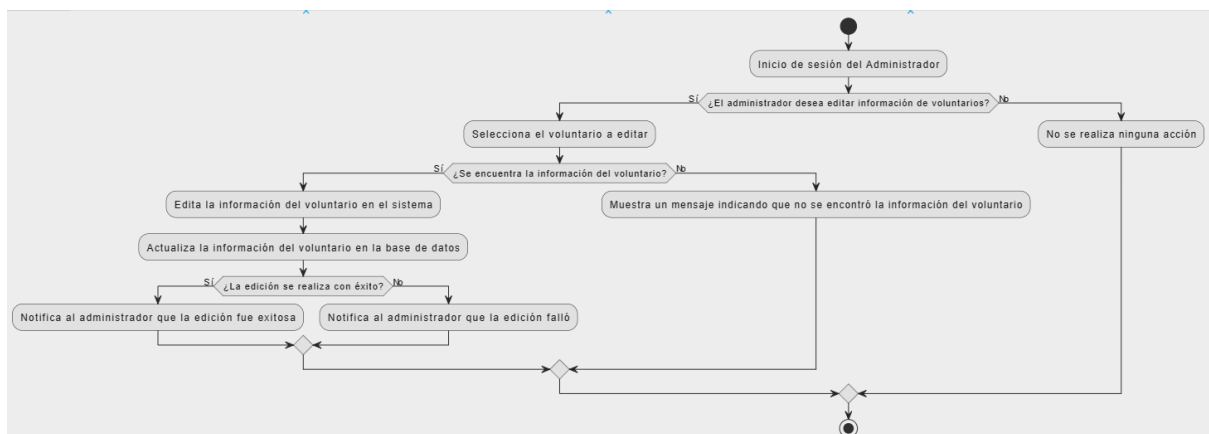


Figura 8
Diagrama de actividades: HU-008

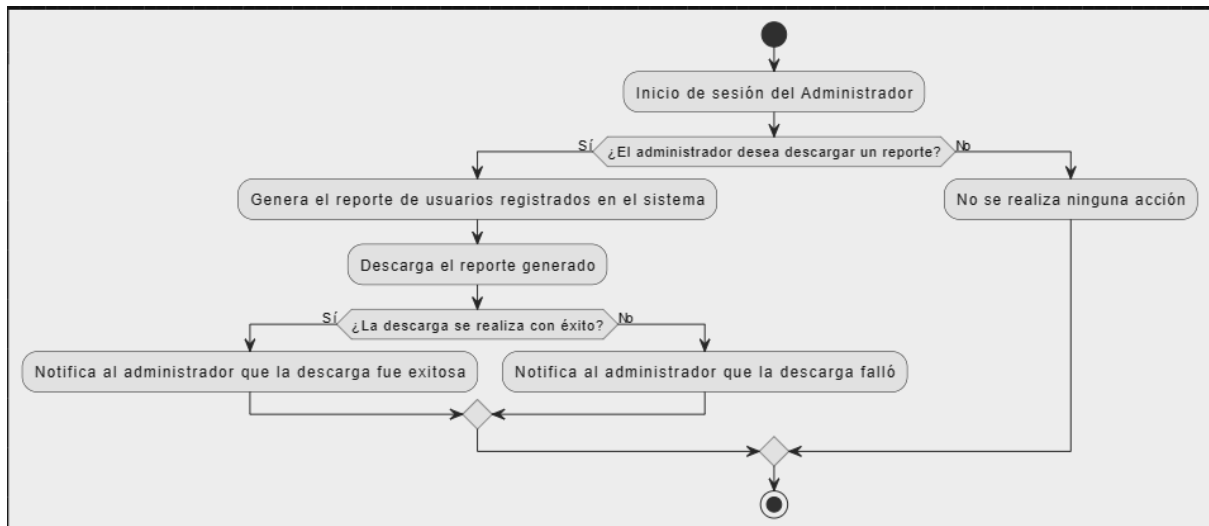


Figura 9
Diagrama de actividades: HU-009

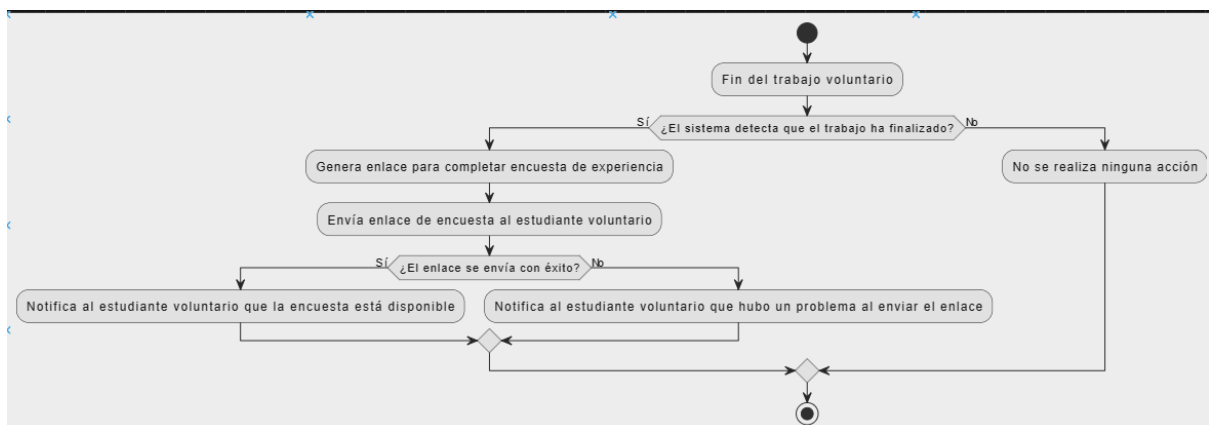
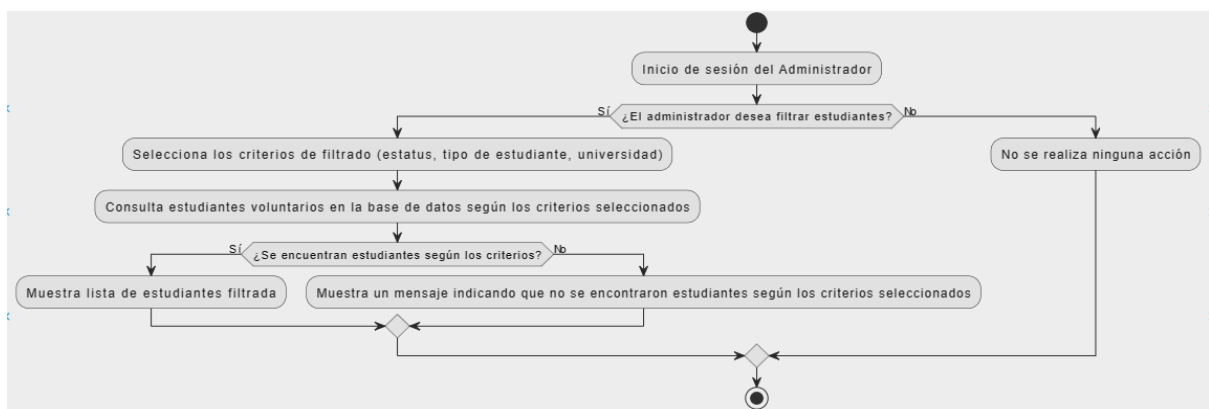


Figura 10
Diagrama de actividades: HU-010



2.7.2 Diseño de diagramas de secuencia

Figura 11

Diagrama de secuencia: RF-001

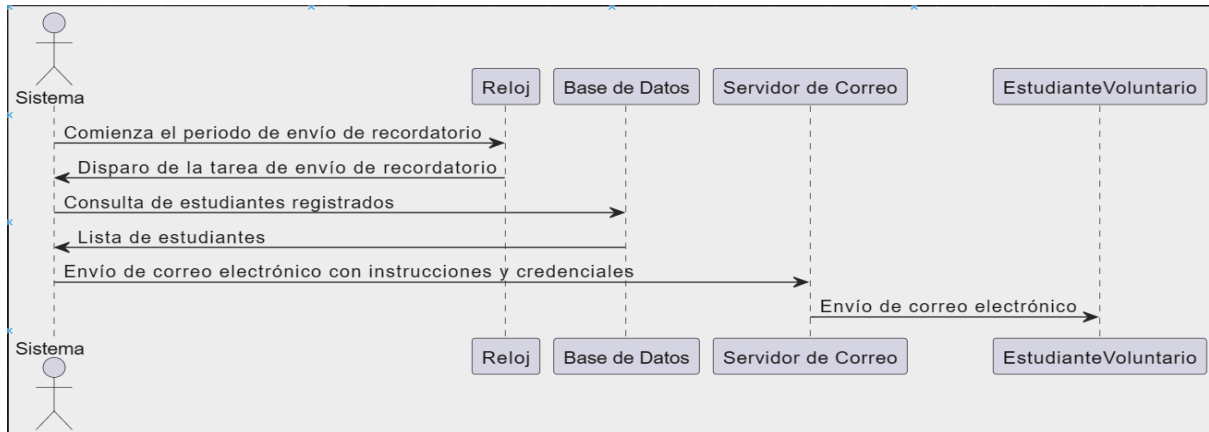


Figura 12

Diagrama de secuencia: RF-002

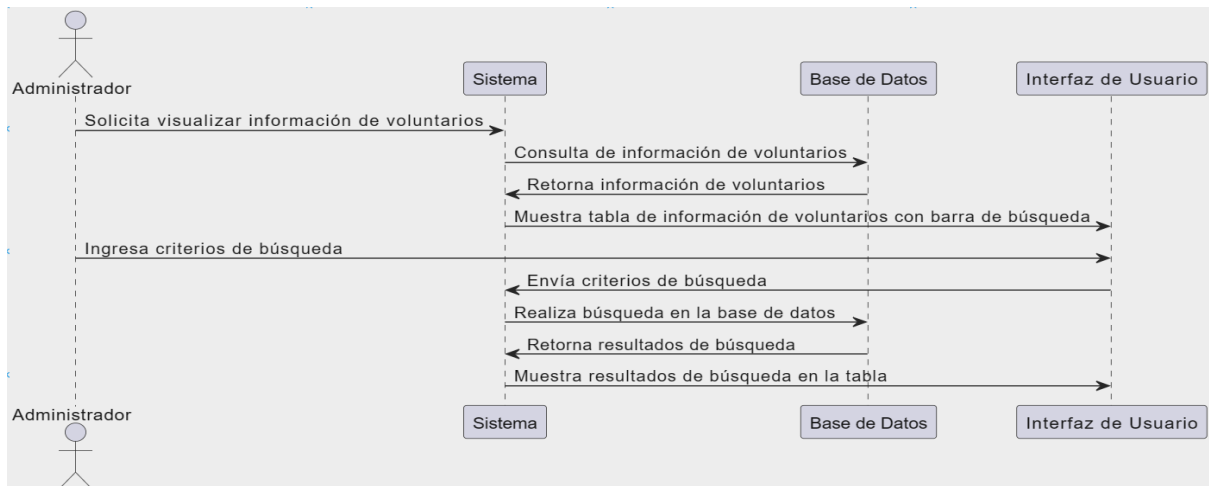


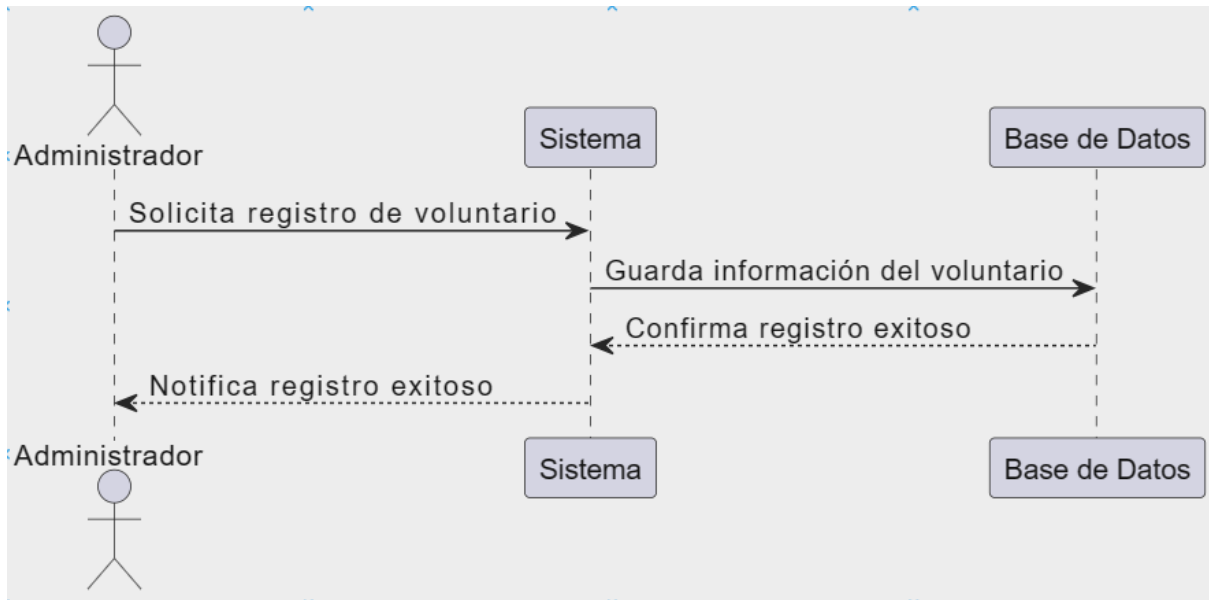
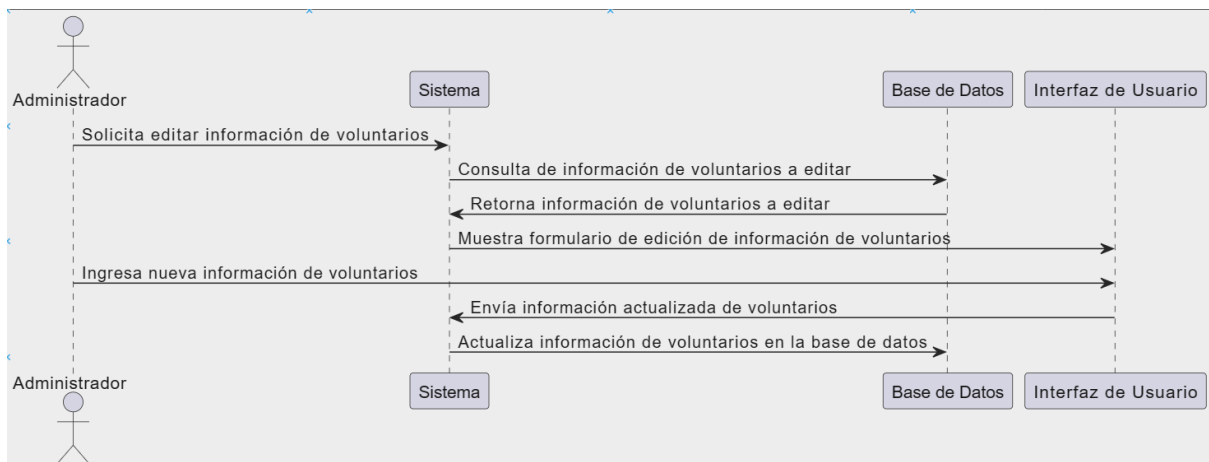
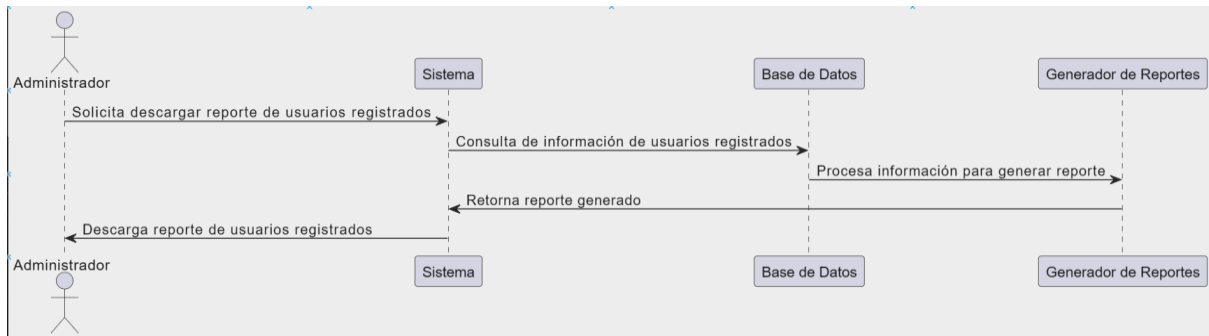
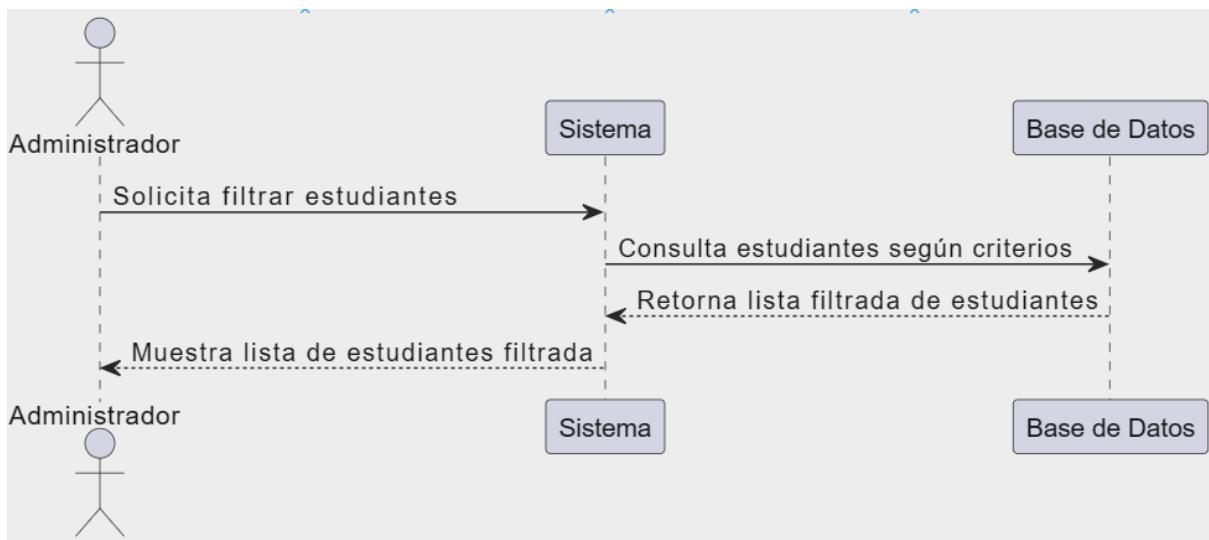
Figura 13*Diagrama de secuencia: RF-003***Figura 14***Diagrama de secuencia: RF-004*

Figura 15*Diagrama de secuencia: RF-005***Figura 16***Diagrama de secuencia: RF-006*

2.7.3 Diseño de la interfaz de los usuarios

Figura 17

Interfaz de usuario: Panel de administración

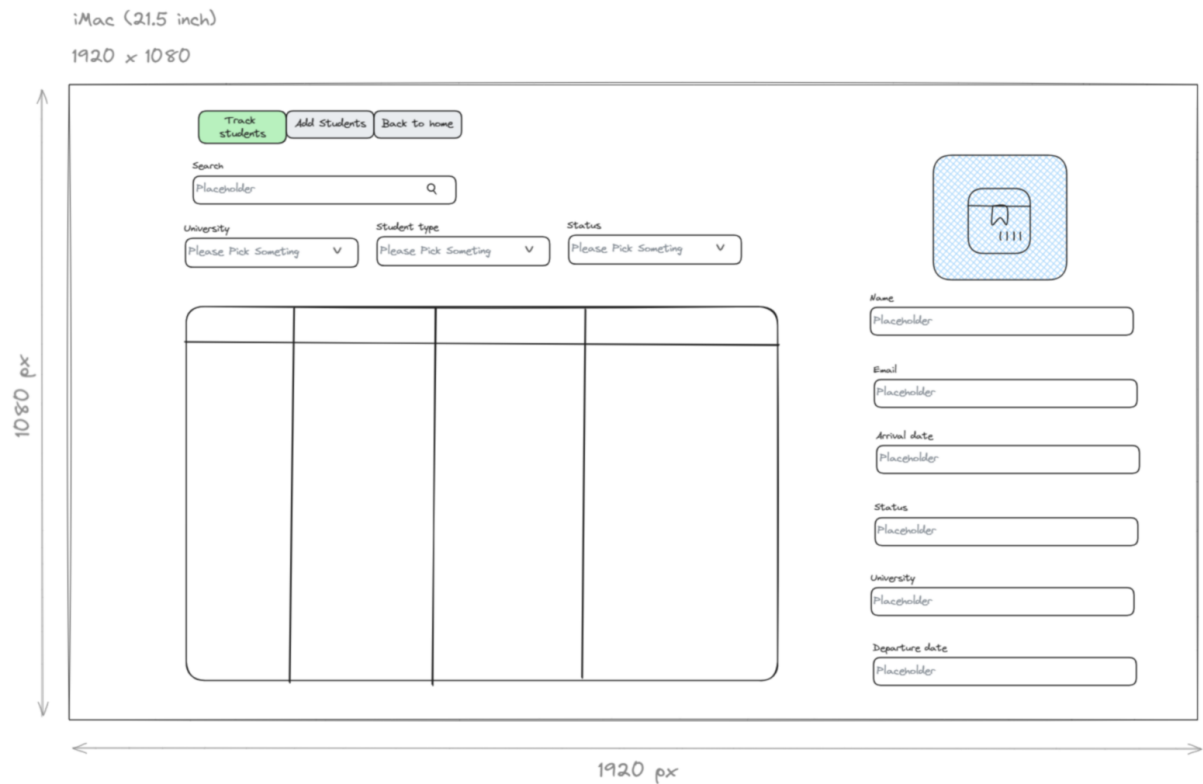


Figura 18

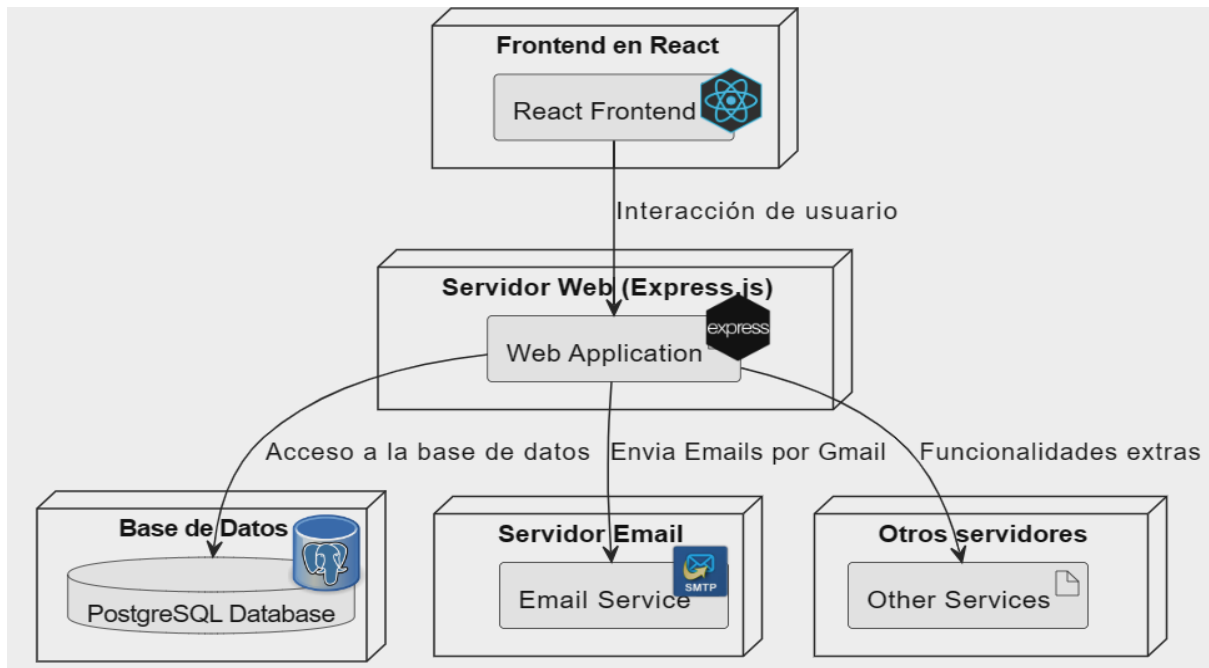
Interfaz de usuario: Vista para agregar estudiantes



2.7.4 Diseño de la arquitectura de software

Figura 19

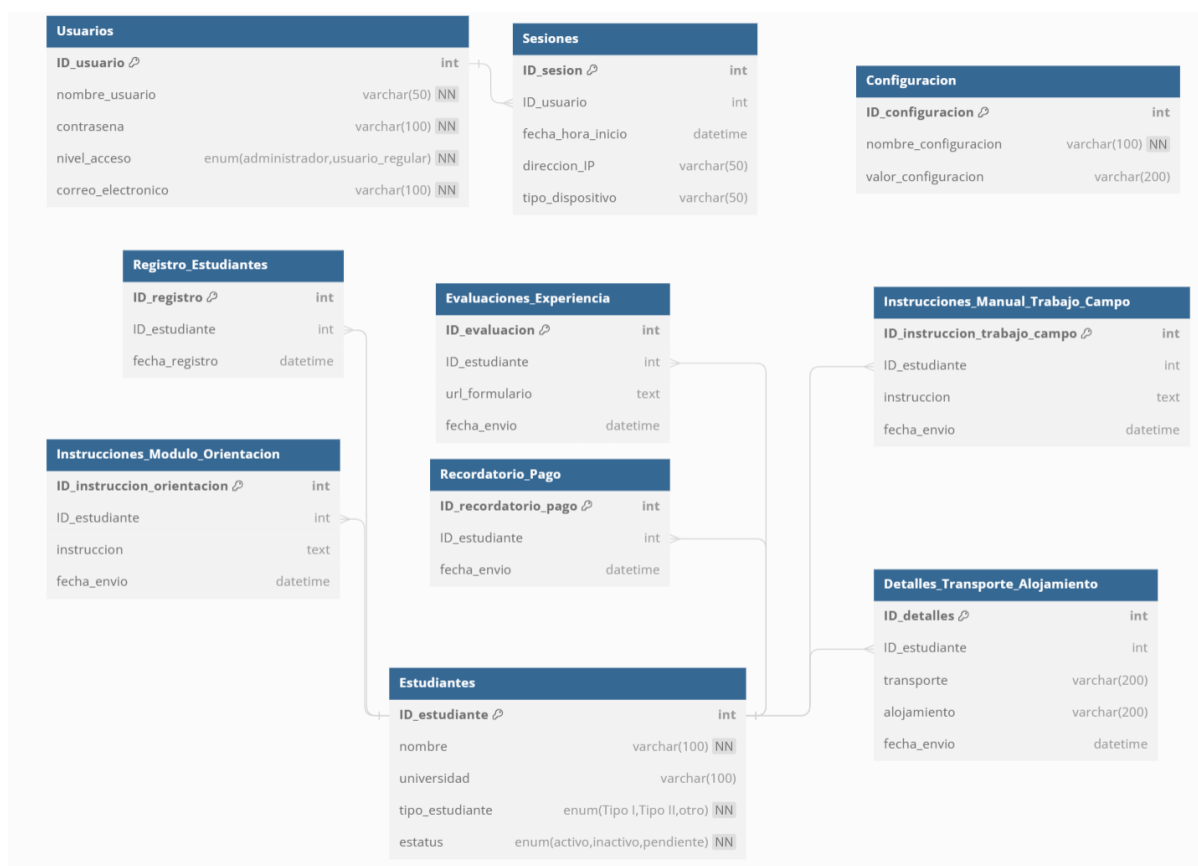
Diseño: Arquitectura de Software



2.7.5 Diseño de la base de datos

Figura 20

Diseño: Base de Datos



2.7.6 Diseño de los casos de prueba

Tabla 17

Pruebas de aceptación: RF-001

No.	Descripción	Evaluación	Resultado Esperado
1	Envío de correos	Se verifica si se envían correos electrónicos	Los estudiantes reciben automáticamente correos electrónicos con la información relevante especificada.
2	Contenido del correo	Se evalúa el contenido del correo electrónico	El correo electrónico incluye instrucciones para acceder a módulos de orientación y otros detalles pertinentes.
3	Precisión de la información	Se verifica la precisión y actualización de la información	La información en los correos electrónicos es correcta y actualizada.

Tabla 18*Pruebas de aceptación: RF-002*

No.	Descripción	Evaluación	Resultado Esperado
1	Registro de voluntarios	Se comprueba el proceso de registro de voluntarios	Los administradores pueden registrar voluntarios utilizando su correo electrónico como identificador único.
2	Identificador único	Se verifica la unicidad del identificador	El sistema acepta la dirección de correo electrónico como identificador único y evita registros duplicados.

Tabla 19*Pruebas de aceptación: RF-003*

No.	Descripción	Evaluación	Resultado Esperado
1	Edición de información	Se evalúa la capacidad de edición de la información	Los administradores pueden editar la información de los voluntarios en el sistema.
2	Actualización de la información	Se verifica si los cambios se reflejan correctamente	Los cambios realizados se reflejan correctamente en la información del voluntario.

Tabla 20*Pruebas de aceptación: RF-004*

No.	Descripción	Evaluación	Resultado Esperado
1	Visualización de información	Se verifica si se puede visualizar la información	Los administradores pueden ver en una tabla la información detallada de los voluntarios, incluyendo nombre, contacto y detalles de participación.
2	Búsqueda dinámica	Se evalúa la funcionalidad de búsqueda	La barra de búsqueda permite a los administradores buscar voluntarios por nombre u otros criterios relevantes.

Tabla 21*Pruebas de aceptación: RF-005*

No.	Descripción	Evaluación	Resultado Esperado
1	Filtrado por criterios	Se verifica la capacidad de filtrado	El sistema permite al administrador filtrar a los estudiantes según criterios como estatus, tipo de estudiante y universidad.
2	Actualización dinámica	Se evalúa la actualización dinámica de la lista	La lista de estudiantes se actualiza dinámicamente según los filtros aplicados.

Tabla 22*Pruebas de aceptación: RF-006*

No.	Descripción	Evaluación	Resultado Esperado
1	Descarga del reporte	Se verifica la capacidad de descarga	Los administradores pueden descargar un reporte detallado de todos los usuarios registrados.
2	Contenido del reporte	Se evalúa si el contenido del reporte es completo y preciso	El reporte contiene información completa y precisa sobre los usuarios registrados.

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Este capítulo se centra en los resultados obtenidos durante el desarrollo e implementación de la interfaz de usuario y las funcionalidades del sistema propuesto. Este capítulo detalla los logros alcanzados en relación con los requisitos funcionales definidos en el capítulo anterior, así como las discusiones pertinentes sobre los resultados obtenidos.

El objetivo principal de este capítulo es presentar de manera sistemática y detallada cómo se han cumplido los requisitos funcionales establecidos para el sistema. Se analizan cada uno de los aspectos clave del sistema, desde la interfaz de usuario hasta las funcionalidades específicas del panel de administración y otras características relevantes.

A través de la presentación de los resultados y su correspondiente discusión, se busca proporcionar una evaluación exhaustiva del sistema desarrollado, destacando los logros alcanzados y reflexionando sobre posibles áreas de mejora o futuras investigaciones. Este análisis crítico permitirá obtener una comprensión más profunda del impacto y la efectividad del sistema en el contexto de su aplicación prevista.

2.8 Interfaz de usuario

La interfaz de usuario se diseñó con el objetivo de proporcionar una experiencia intuitiva y eficiente para los usuarios del sistema. Se enfocó en la facilidad de navegación y la presentación clara de la información relevante, todo esto se puede apreciar en la Figura 21. A continuación, se detallan los principales aspectos de la interfaz de usuario:

- **Diseño Intuitivo:** Se priorizó un diseño limpio y moderno que facilitara la comprensión de las funciones disponibles para los usuarios.
- **Navegación Simplificada:** Se implementó una estructura de navegación coherente y fácil de seguir, con menús desplegable y enlaces claros para acceder a las diferentes secciones del sistema.
- **Compatibilidad Multiplataforma:** Se garantizó que la interfaz fuera compatible con una variedad de dispositivos y tamaños de pantalla, incluyendo computadoras de escritorio, tabletas y dispositivos móviles.

Figura 21
Resultado: Interfaz de usuario

The screenshot shows the 'Volunteer management system' dashboard. At the top, there are navigation links for 'Main Panel' and 'Add Student'. The dashboard title is 'Volunteer management system'. Below the title, there is a 'Dashboard' section with a 'Download students info' button. The dashboard displays statistics: 15 Active, 2 Inactive, and 2 Pending students. The 'Students' section includes filters for University, Student Type, and Status. A table lists students, with Oliver Harris highlighted. To the right, the details for Oliver Harris are shown, including a profile picture, name, email, phone number, and arrival date.

candidate_name	candidate_email	applic
Ethan Robinson	ethan.robinson@email.com	System
Isabella Martinez	isabella.martinez@email.c...	Project
Lucas Thompson	lucas.thompson@email.com	Produc
Ava Martin	ava.martin@email.com	QA Eng
Oliver Harris	oliver.harris@email.com	Data Er
Mia Thomas	mia.thomas@email.com	Full Sta
Noah White	noah.white@email.com	DevOp:

Student details: **Oliver Harris**

Name: Oliver Harris
 Email: oliver.harris@email.com
 Phone No: +813123456789
 Arrival date: 5

2.9 Panel de Administración

El panel de administración se desarrolló para satisfacer las necesidades específicas de los administradores del sistema. Se centró en la gestión eficiente de los usuarios y la visualización de información relevante. A continuación, se presenta cómo se cumplió con cada uno de los requisitos funcionales (RF-003, RF-004, RF-005, RF-006) con la ayuda de figuras ilustrativas:

RF-003 - Edición de Información de Voluntarios:

Se proporciona a los administradores la capacidad de editar la información de los voluntarios en el sistema para mantenerla actualizada. Figura 22 muestra la interfaz de edición donde los administradores pueden modificar los detalles de un voluntario específico.

Figura 22
Resultado: Editar de usuario

The screenshot shows the 'Editar de usuario' interface. On the left, there is a table of students. On the right, there is a form for editing a student's details. The form includes fields for University, Resume, and Status, and a prominent green 'Edit Student' button.

Alice Clark	alice.clark@email.com	Fronter
Linda Williams	linda.williams@email.com	System
Robert Brown	robert.brown@email.com	Data Sc
Emily Johnson	emily.johnson@email.com	Data Ar
John Smith	john.smith@email.com	Produc

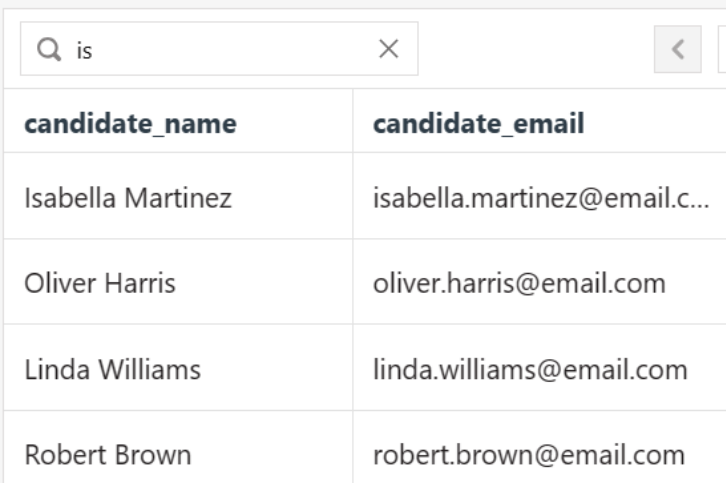
University: South Africa
 Resume: Resume
 Status:
 Edit Student

RF-004 - Visualización y Búsqueda de Información de Voluntarios:

El sistema permite a los administradores visualizar en una tabla la información detallada de los voluntarios, incluyendo nombre, contacto y detalles de participación. Figura 23 muestra la interfaz de visualización de voluntarios, junto con una barra de búsqueda dinámica que permite buscar voluntarios por nombre u otros criterios relevantes.

Figura 23

Resultado: Búsqueda de usuario



The screenshot shows a search bar at the top with the text 'is' and a search icon on the left, a close button (X) on the right, and a back button (left arrow) on the far right. Below the search bar is a table with two columns: 'candidate_name' and 'candidate_email'. The table contains five rows of data.

candidate_name	candidate_email
Isabella Martinez	isabella.martinez@email.c...
Oliver Harris	oliver.harris@email.com
Linda Williams	linda.williams@email.com
Robert Brown	robert.brown@email.com

RF-005 - Filtrado de Estudiantes:

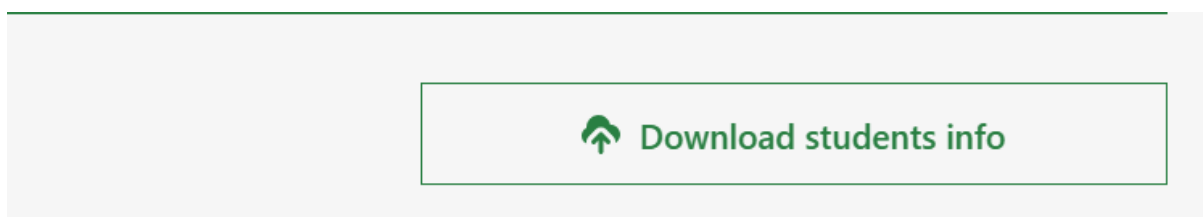
El sistema permite al administrador filtrar a los estudiantes por estatus, tipo de estudiante y universidad, garantizando una gestión eficiente de su participación en el programa de voluntariado. Figura 24 muestra la interfaz de filtrado de estudiantes, donde los administradores pueden seleccionar y aplicar uno o varios filtros para actualizar dinámicamente la lista de estudiantes.

Figura 24*Resultado: Filtrar usuario*

University	Student Type	Status
South Africa × ▾	Select option ▾	Select option ▾
<input type="text" value="Search..."/> < 1 >		
candidate_name	candidate_email	applic
Ethan Robinson	ethan.robinson@email.com	System

RF-006 - Descarga de Reporte de Usuarios Registrados:

Los administradores pueden descargar un reporte detallado de todos los usuarios registrados en el sistema para su revisión. Figura 25 muestra el botón que dirige a la descarga de este reporte.

Figura 25*Resultado: Descargar información de estudiantes***2.10 Vista para agregar estudiante**

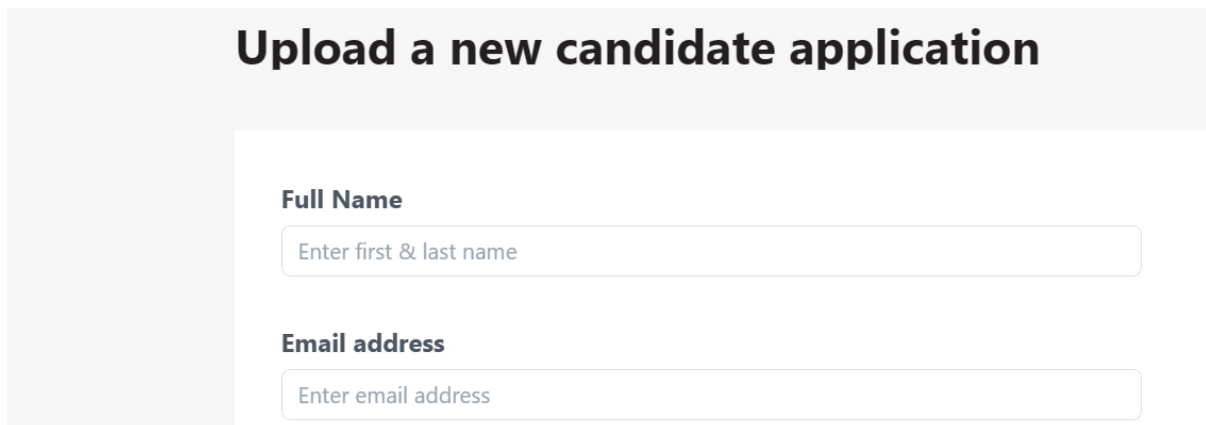
Una de las funcionalidades clave del sistema es la capacidad de agregar estudiantes de manera eficiente. A continuación, se presenta cómo se cumplió con el requisito funcional RF-002 mediante una figura ilustrativa:

RF-002 - Registro de Voluntarios por el Administrador:

Se desarrolló una vista específica para agregar estudiantes, permitiendo a los administradores registrar nuevos estudiantes en el sistema. Figura 26 muestra la interfaz de esta vista, donde los administradores pueden ingresar la información necesaria para agregar un nuevo estudiante.

Figura 26

Resultado: Agregar estudiante



Upload a new candidate application

Full Name
Enter first & last name

Email address
Enter email address

La figura anterior ilustra cómo se cumplió con el requisito funcional RF-002, proporcionando a los administradores la capacidad de registrar nuevos estudiantes en el sistema de manera eficiente y efectiva.

CONCLUSIONES

El objetivo general de desarrollar una aplicación web destinada a la gestión de voluntarios en la organización Crecer ha sido alcanzado satisfactoriamente, en estricto cumplimiento de los estándares y requisitos predefinidos. Esta realización constituye un hito significativo en la mejora de las capacidades administrativas de la institución y en la optimización de sus procedimientos de gestión de recursos humanos.

La aplicación de la ingeniería de la solución fue fundamental en el desarrollo de la aplicación web para la gestión de voluntarios en la organización Crecer. Desde la identificación de requisitos hasta la implementación de la solución, se emplearon metodologías y técnicas ingenieriles para garantizar la eficacia y la adaptabilidad del sistema.

Los resultados obtenidos tras la implementación de la aplicación web son altamente satisfactorios. Se logró una herramienta funcional que cumple con los estándares de calidad y requisitos predefinidos, facilitando la gestión de voluntarios y optimizando los procesos internos de la organización Crecer.

La implementación de la aplicación web se llevó a cabo de manera exitosa, integrando de manera eficiente la interfaz de usuario con la lógica del servidor. Se emplearon tecnologías contemporáneas y herramientas de desarrollo web que garantizan la estabilidad y la escalabilidad del sistema.

Se espera que la aplicación tenga un impacto significativo en la organización Crecer, fortaleciendo sus capacidades administrativas y mejorando la coordinación y el seguimiento de los voluntarios. Además, se anticipa una reducción en los costos operativos y una mayor participación de la comunidad, lo que contribuirá al cumplimiento de los objetivos institucionales y al fortalecimiento del impacto social de la organización.

RECOMENDACIONES

Después de completar con éxito el trabajo de titulación, surge la necesidad imperiosa de dirigir la mirada hacia el futuro y considerar las vías mediante las cuales la aplicación web desarrollada pueda ser aún más refinada y fortalecida. En este sentido, las recomendaciones presentadas a continuación representan un conjunto de estrategias clave destinadas a optimizar la funcionalidad, la usabilidad y la efectividad del sistema de gestión de voluntarios de la organización Crecer. Estas sugerencias, informadas por el análisis exhaustivo realizado durante el proceso de desarrollo, buscan no solo abordar áreas de mejora identificadas, sino también anticipar y responder de manera proactiva a las necesidades emergentes de la organización y sus usuarios.

Se recomienda desarrollar programas de capacitación específicos y proporcionar un soporte técnico adecuado para los usuarios del sistema, especialmente para aquellos que se están familiarizando con su uso. Entre las acciones sugeridas se encuentran la elaboración de materiales de capacitación, la organización de sesiones presenciales o en línea, y el establecimiento de canales de soporte para brindar asistencia rápida y efectiva ante cualquier problema o consulta.

Explorar la posibilidad de integrar herramientas de análisis de datos y generación de informes avanzados en la aplicación web, que permitan a la organización Crecer obtener insights más profundos sobre el desempeño y la eficacia de sus programas de voluntariado.

Implementar un sistema automatizado de respaldo regular para asegurar la integridad y disponibilidad de los datos almacenados en la aplicación web. Establecer rutinas de respaldo periódicas, preferiblemente diarias o semanales, garantizará la protección de la información crítica en caso de fallos técnicos, errores humanos o situaciones de emergencia. Además, se debe realizar pruebas periódicas de restauración de respaldos para verificar su efectividad y confiabilidad en la recuperación de datos en caso de ser necesario.

Por último, se recomienda explorar la viabilidad de integrar el sistema con otras plataformas o sistemas existentes en la organización, así como ampliar las funcionalidades del sistema para abordar nuevas necesidades y requisitos identificados por los usuarios. Esto podría incluir la integración con sistemas de gestión de aprendizaje, sistemas de gestión de relaciones con clientes u otras herramientas utilizadas en el contexto de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

- Baez Hasan, S., & Kamal Anwar, Z. (march de 2023). Design and Implementation of HRMS for Companies. *NeuroQuantology*, 21(5), 1907-1919.
doi:10.48047/nq.2023.21.05.NQ222184
- Bush, A. (2015). *React.js Essentials: A Fast-paced Guide to Designing and Building Scalable and Maintainable Web Apps With React.js*. Packt Pub Ltd.
- Castillo Yagual, C. A., & Coronel Suárez, M. A. (2023). Frameworks PHP basados en la arquitectura Modelo-Vista-Controlador para desarrollo de aplicaciones web. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU)*, 10(1), 70-78.
doi:<https://doi.org/10.26423/rctu.v10i1.703>
- Chingo Esquivel, W., & López Sevilla, G. (2021). Paralelismos entre bases de datos relacionales y no relacionales (un enfoque en seguridad). *RECIBE, Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, 10(2), 1-16.
Recuperado el 15 de febrero de 2024, de <https://www.redalyc.org/journal/5122/512269058002/html/>
- CRECER. (s.f.). *Fundación CRECER*. Obtenido de <https://crecerecuador.wixsite.com/crecer>
- Montalvo Pacheco, A. P., & Paredes Guerra, D. A. (s.f.). Desarrollo de un sistema software multiplataforma basado en un modelo de gestión administrativa enmarcado en la arquitectura REST y REDUX para la optimización de la administración del conjunto habitacional "Oriental". *Desarrollo de un sistema software multiplataforma basado en un modelo de gestión administrativa enmarcado en la arquitectura REST y REDUX para la optimización de la administración del conjunto habitacional "Oriental"*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Latacunga. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/35283>
- Ordóñez, H., Ordóñez, C., & Buchelli, V. (2021). Recuperación y clasificación de arquitecturas software en GitHub para reutilización, soportado por ontologías. *Revista científica*, 41(2), 242-251. doi:<https://doi.org/10.14483/23448350.17644>
- Ramírez Bedoya, D. L., Branch Bedoya, J. W., & Jiménez Builes, J. A. (2019). METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA PLATAFORMAS EDUCATIVAS ROBÓTICAS USANDO ROS-XP. *Revista Politécnica*, 15, 55-69.
- Roiser, B. E. (2020). iVolunteer - Towards a Multitenant and Trustable Volunteer Management System Implementation / submitted by Berthold Roiser, BSc. *Master Thesis*. JOHANNES KEPLER UNIVERSITY LINZ, Österreich. Recuperado el 15 de febrero de 2024, de <https://epub.jku.at/obvulihs/content/titleinfo/5041165>
- Sánchez Hernández, D., Lizano Madriz, F., & Sandoval Carvajal, M. (2020). Integración de pruebas remotas de usabilidad en Programación Extrema: revisión de literatura. *Uniciencia*, 34(1), 20-31. doi:<https://doi.org/10.15359/ru.34-1.2>

ANEXOS

CARTA DE ACEPTACIÓN Y COMPROMISO PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

En la ciudad de Ibarra, a los veintisiete días del mes de noviembre de dos mil veintitrés, la Sra. **ELAINE KEANE** en calidad de DIRECTOR EJECUTIVO DE CRECER (Centro de Rehabilitación, Educación, Capacitación, Estudios y Recursos), y el Sr. **JORGE JEFFREY VIVERO GARCIA** Tutor académico de PUCE TEC de la PUCE Ibarra, acuerdan celebrar la presente **CARTA DE ACEPTACIÓN Y COMPROMISO**, a favor del estudiante **BONILLA ARCINIEGA JOSEPH DANIEL** con cédula de Identidad Nro. **1004713275**, estudiante del cuarto nivel de la Carrera de Desarrollo de Software de PUCE TEC Ibarra, al tenor de las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - ANTECEDENTES.

1.1. Objetivos - CRECER (Centro de Rehabilitación, Educación, Capacitación, Estudios y Recursos)

- Garantizar que los estudiantes cumplan con los requisitos del programa mediante experiencias de campo de alta calidad y apoyo académico.
- Facilitar interacciones significativas entre estudiantes y la cultura ecuatoriana, promoviendo la comprensión intercultural.
- Explorar oportunidades para ampliar nuestros servicios e incluir programas adicionales más allá de OTD, MOT y OTA.

1.2. Misión de CRECER (Centro de Rehabilitación, Educación, Capacitación, Estudios y Recursos)

Empoderar a futuros profesionales de la salud brindándoles experiencias inmersivas y enriquecedoras culturalmente en Ecuador, fomentando una perspectiva global mientras cumplen con los requisitos de sus programas. Damos la bienvenida a estudiantes de diversas disciplinas, priorizando la terapia ocupacional y campos relacionados, y nos esforzamos por crear asociaciones impactantes con universidades para mejorar las oportunidades educativas

1.3. Visión de CRECER (Centro de Rehabilitación, Educación, Capacitación, Estudios y Recursos).

Empoderar a futuros profesionales de la salud brindándoles experiencias inmersivas y enriquecedoras culturalmente en Ecuador, fomentando una perspectiva global mientras cumplen con los requisitos de sus programas. Damos la bienvenida a estudiantes de diversas disciplinas, priorizando la terapia ocupacional y campos relacionados, y nos esforzamos por crear asociaciones impactantes con universidades para mejorar las oportunidades educativas

SEGUNDA. - COMPROMISOS DE LAS PARTES

2.1. DE LA INSTITUCIÓN, ORGANIZACIÓN O organización sin fines de lucro.

La organización sin fines de lucro **CRECER (Centro de Rehabilitación, Educación, Capacitación, Estudios y Recursos)** se compromete a:

2.1.1. Facilitar y coordinar con las y los estudiantes los horarios para no interferir con la asistencia a clases y actividades académicas, en observancia de la normativa vigente.

2.1.2. Proporcionar a los practicantes la información necesaria, orientaciones y directrices para que pueda desempeñar en forma eficiente la actividad encomendada y brindarle las facilidades para que sus actividades no obstaculicen su rendimiento.

2.1.3. Proporcionar al practicante un tutor académico o persona responsable que esté presente durante la defensa del su trabajo de titulación

2.2. DE PUCE TEC IBARRA

PUCE TEC Ibarra se compromete a:

2.2.1. Asignar estudiantes del cuarto, a fin de que realicen actividades en el área de Tecnologías de la Información y Sistemas, con el objeto de aportar con su labor en beneficio de la organización sin fines de lucro **CRECER (Centro de Rehabilitación, Educación, Capacitación, Estudios y Recursos)**

2.2.2. Designar un tutor académico de prácticas pre profesionales o pasantías para que lleve a cabo la supervisión de las prácticas convenidas.

2.3. DE LOS ESTUDIANTES

EL/LA estudiante se compromete a:

2.3.1. Mantener la más estricta confidencialidad relacionada con las actividades y funciones que desempeña en su rol de pasante o practicante en la organización sin fines de lucro **CRECER (Centro de Rehabilitación, Educación, Capacitación, Estudios y Recursos)**

2.3.2. Abstenerse de usar, disponer, divulgar y/o publicar por cualquier medio, ya sea verbal o escrito, y en general, aprovecharse de la información y documentación que reposa en la Institución, o utilizarla para fines ajenos a los objetivos y necesidades propias de sus actividades como practicante o pasante, salvo autorización expresa de la organización sin fines de lucro **CRECER (Centro de Rehabilitación, Educación, Capacitación, Estudios y Recursos)**

2.3.3. Cumplir los horarios establecidos por la organización sin fines de lucro **CRECER (Centro de Rehabilitación, Educación, Capacitación, Estudios y Recursos)** para realizar la práctica.

Los celebrantes se ratifican en todo el contenido de la presente **“CARTA DE ACEPTACIÓN Y COMPROMISO PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN”** y para constancia firman en unidad de acto, dos ejemplares del mismo tenor y efecto, en la ciudad de Ibarra a los veintisiete días del mes de noviembre de dos mil veintitrés, dejando en claro que el presente compromiso no genera ningún tipo de nexo contractual laboral, civil o de otra índole jurídica.

Mgs. Jorge Jeffrey Vivero Garcia
Tutor académico de PUCE TEC de la
PUCE Ibarra

Director Ejecutivo CRECER (Centro de
Rehabilitación, Educación, Capacitación,
Estudios y Recursos)

Sra. Elaine Keane



Sr. Joseph Daniel Bonilla Arciniega
Estudiante de la carrera de
Tecnología en Desarrollo de Software
C.I.: 1004713275