

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON HERRAMIENTAS OPENS
SOURCE PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS SOCIALES
EN UNA FUNDACIÓN, INCORPORANDO UN SISTEMA DE SUGERENCIAS

AUTOR

De La Cruz Escalante, Nestor Vicente

Examen Complexivo

Previo a la obtención del grado académico en
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TUTOR

Ing. Tumbaco Reyes, Alfredo, Mgtr.

Santa Elena, Ecuador

Año 2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. José Sánchez, Mgt.
DIRECTOR DE LA CARRERA



Ing. Alfredo Zumbaco, Mgt.
TUTOR



Lsi. Daniel Quirumbay, Mgt.
DOCENTE ESPECIALISTA



Ing. Marjorie Coronel, Mgt.
DOCENTE GUÍA UIC



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por DE LA CRUZ ESCALANTE NESTOR VICENTE, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

La Libertad, a los 2 días del mes de diciembre del año 2024

TUTOR



firmado electrónicamente por:
ALFREDO RAMON
TUMBACO REYES

Ing. Alfredo Tumbaco R. Mgtr.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, DE LA CRUZ ESCALANTE NESTOR VICENTE

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Desarrollo de una aplicación web con herramientas Opens Source para el seguimiento y control de proyectos sociales en una fundación, incorporando un sistema de sugerencias, previo a la obtención del título en Ingeniero en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 2 días del mes de diciembre del año 2024

EL AUTOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Nestor De La Cruz Escalante", is written over a horizontal line.

De La Cruz Escalante Nestor Vicente



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado Desarrollo de una aplicación web con herramientas Opens Source para el seguimiento y control de proyectos sociales en una fundación, incorporando un sistema de sugerencias, presentado por el estudiante, DE LA CRUZ ESCALANTE NESTOR VICENTE fue enviado al Sistema Antiplagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 2%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

 CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

**TT DE LA CRUZ ESCALANTE
NESTOR VICENTE**

2%
Textos
sospechosos

2% Similitudes
< 1% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes
mencionadas
1% Idiomas no reconocidos (ignorado)
**1% Textos potencialmente generados
por IA (ignorado)**

Nombre del documento: TT DE LA CRUZ ESCALANTE NESTOR VICENTE.docx ID del documento: 2ded1160a96f0e72f4b6d376d887adb154b56f6d Tamaño del documento original: 7,79 MB Autores: []	Depositante: ALFREDO RAMÓN TUMBACO REYES Fecha de depósito: 29/11/2024 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 29/11/2024	Número de palabras: 22.041 Número de caracteres: 145.707
--	---	---

Ubicación de las similitudes en el documento:

TUTOR



Virmado electrónicamente por:
**ALFREDO RAMON
TUMBACO REYES**

Ing. Alfredo Tumbaco R., Mgtr.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

AUTORIZACIÓN

Yo, DE LA CRUZ ESCALANTE NESTOR VICENTE

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del trabajo de titulación con fines de difusión pública, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 2 días del mes de diciembre del año 2024

EL AUTOR

Nestor Vicente De La Cruz Escalante

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme llegar hasta este momento en mi vida.

Doy gracias a mi madre Lucila Escalante y a mi padre Vicente De La Cruz por ser mis pilares fundamentales en mi formación como persona y como estudiante, además del apoyo ilimitado que he recibido de su parte. A mis hermanos que me han acompañado siempre.

Quiero agradecer a mis familiares, que me brindaron su ayuda y apoyo directa o indirectamente.

Gracias a esa persona especial que me ha acompañado y apoyado a lo largo de todo este proceso, celebrando conmigo cada logro y brindándome su comprensión.

Gracias a mi grupo de amigos del colegio por estar siempre cuando los necesito, gracias a mis amigos del barrio por los buenos momentos.

Gracias a mis docentes y tutores por guiarme en este proceso.

Gracias a los miembros de la fundación por darme acogida en su institución para el desarrollo de mi proyecto.

Nestor Vicente, De La Cruz Escalante

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, en especial a mi madre porque ha sabido inculcar valores en mí, ha sabido prepararme para la vida, ha sabido enseñarme que uno siempre tiene que sacrificarse por las cosas que quiere en esta vida, y a mi padre por enseñarme que siempre se puede aprender algo nuevo.

También va dedicado a esas personas que me han acompañado a lo largo de mi existencia, brindándome su apoyo, ayuda y amistad incondicional.

Nestor Vicente, De La Cruz Escalante

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE:	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.	2
1. FUNDAMENTACIÓN	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Descripción del Proyecto	5
1.3. Objetivos del Proyecto	9
1.4. Justificación del Proyecto	9
1.5. Alcance del Proyecto	11
CAPÍTULO II.	14
2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO	14
2.1. Marco Conceptual	14
2.2. Marco Teórico	19
2.3 Metodología del proyecto	22
2.3.1 Metodología de Investigación	22
2.3.2. Beneficiarios del proyecto	22
2.3.3. Variables:	23
2.3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23

2.2.3. Metodología de desarrollo	24
CAPÍTULO III.	26
3. PROPUESTA	26
3.1. Requerimientos	26
3.1.1. Requerimientos Funcionales	26
3.1.2. Requerimientos no Funcionales	29
3.2. Componentes de la Propuesta	30
3.2.1. Arquitectura del Sistema	30
3.2.2. Diagramas de caso de uso	31
3.2.3. Modelado de Datos	44
3.3. Diseño de Interfaces	45
3.4. Entrenamiento del modelo de aprendizaje automático	56
3.5. Pruebas	58
3.6. Resultados	69
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficiarios del proyecto	22
Tabla 2 Requerimientos Funcionales	29
Tabla 3 Requerimientos No Funcionales	30
Tabla 4 Caso de uso general de la aplicación web	31
Tabla 5 Caso de uso: Inicio de sesión en la aplicación web	32
Tabla 6 Caso de uso: Registro de nuevos usuarios	33
Tabla 7 Caso de uso: Formulario para voluntariado	34
Tabla 8 Caso de uso: Gestión de usuarios	35
Tabla 9 Caso de uso: Registrar nuevo proyecto	36
Tabla 10 Caso de uso: Sistema de sugerencias del equipo de trabajo	37
Tabla 11 Caso de uso: Registro de avances	38
Tabla 12 Caso de uso: Seguimiento del cronograma	39
Tabla 13 Caso de uso: Reprogramar actividades	40
Tabla 14 Caso de uso: Control de cambios del proyecto	41
Tabla 15 Caso de uso: Módulo de reportes e informes	42
Tabla 16 Mejores resultados factibles de los modelos de aprendizaje automático	58
Tabla 17 Prueba de funcionalidad N.1: Inicio de sesión	59
Tabla 18 Prueba de funcionalidad N. 2: Registro de nuevos usuarios	61
Tabla 19 Prueba de funcionalidad N. 3: Recuperación de contraseña	62
Tabla 20 Prueba de funcionalidad N. 4: Registro de un nuevo proyecto	66
Tabla 21 Prueba de funcionalidad N. 5: Registro de avances de actividades	67
Tabla 22 Prueba de funcionalidad N. 6: Cerrar actividades	68
Tabla 23 Prueba de funcionalidad N. 7: Generar reportes de un proyecto	69

ÍNDICE DE FIGURAS

fig. 1 Gráfico de predicción con Random Forest [42]	19
fig. 2 Gráfico de resultados destacados obtenidos a través de la entrevista	24
fig. 3 Metodología del modelo incremental	25
fig. 4 Patrón modelo-vista-controlador	31
fig. 5 Diagrama de caso de uso general de la aplicación web	32
fig. 6 Diagrama de caso de uso: Inicio de sesión en la aplicación web	33
fig. 7 Diagrama de caso de uso: Registro de nuevos usuarios	34
fig. 8 Diagrama de caso de uso: Formulario para voluntariado	34
fig. 9 Diagrama de caso de uso: Gestión de usuarios	35
fig. 10 Diagrama de caso de uso: Registrar nuevo proyecto	36
fig. 11 Diagrama de caso de uso: Sistema de sugerencias del equipo de trabajo	37
fig. 12 Diagrama de caso de uso: Registro de avances	38
fig. 13 Diagrama de caso de uso: Seguimiento del cronograma	39
fig. 14 Diagrama de caso de uso: Modificación de fechas	40
fig. 15 Diagrama de caso de uso: Control de cambios del proyecto	41
fig. 16 Diagrama de caso de uso: Módulo de reportes e informes	42
fig. 17 Modelado de la base de datos	44
fig. 19 Interfaz de inicio de sesión de la aplicación web	45
fig. 20 Interfaz de registro de nuevos usuarios	45
fig. 21 Interfaz de recuperación de cuenta	46
fig. 22 Interfaz de formularios pendientes	46
fig. 23 Interfaz de revisión de formularios	47

fig. 24 Interfaz de creación de nueva encuesta	47
fig. 25 Interfaz de usuario: Proyectos en los que se tiene participación	48
fig. 26 Interfaz de cronograma, listado de actividades	48
fig. 27 Interfaz del seguimiento del cronograma, diagrama de Gantt	49
fig. 28 Interfaz de ingreso de datos del grupo beneficiario y de la localización.	49
fig. 29 Interfaz de usuario: Ingreso de datos del proyecto	50
fig. 30 Interfaz de usuario: Crear cronograma base del proyecto	50
fig. 31 Interfaz de usuario: Nueva actividad	51
fig. 32 Interfaz de usuario: Editar actividad	51
fig. 33 Interfaz de visualización del proyecto	52
fig. 34 Interfaz de equipo del trabajo de un proyecto	52
fig. 35 Interfaz de búsqueda de proyectos	53
fig. 36 Interfaz de actividades	53
fig. 37 Interfaz de registro de avances	54
fig. 38 Interfaz de proyectos en revisión	54
fig. 39 Interfaz de gestión de usuarios	55
fig. 40 Interfaz de reporte e informes de un proyecto	55
fig. 41 Código del modelo de aprendizaje automático (Ramdon Forest), parte 1.	56
fig. 42 Código del modelo de aprendizaje automático (Ramdon Forest), parte 2	57
fig. 43 Interfaz de entrenamiento del modelo a través del servicio API	57

RESUMEN

En un mundo cada vez más digitalizado, las tecnologías de la información ofrecen a las organizaciones herramientas que les brindan la mejora en la eficiencia y eficacia de sus procesos. La fundación “C.A. Tú nos importas” es una organización que se dedica al desarrollo de proyectos sociales. La fundación maneja procesos manuales, teniendo un control limitado de registro y cambios, por ende, las gestiones que realiza suelen tener tiempos de espera relativamente largos, dificultando así el desarrollo eficaz de los proyectos. En el presente proyecto se desarrolló una aplicación web mediante el uso de herramientas con licencias libres para el seguimiento y control de proyectos sociales que realiza la fundación, implementando el modelo de aprendizaje automático denominado Bosque Aleatorio para la sugerencia de asignación de participantes al equipo de trabajo. Como metodología de investigación se utilizó la investigación exploratoria consultando documentación bibliográfica relacionado a la temática del proyecto, y la metodología diagnóstica por medio de entrevistas dirigidas a los miembros administrativos de la fundación. Se utilizó la metodología de desarrollo incremental para la creación de la aplicación web y API REST, con respecto a la creación de la aplicación se utilizó el Framework Angular, además de emplear la arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), dando como resultado la concepción de una aplicación web intuitiva con funciones relacionadas con el contexto de la organización.

Palabras claves: Proyectos sociales, Aplicación web, API REST, Control, Seguimiento, Angular, Bosque Aleatorio.

ABSTRACT

In an increasingly digitalized world, information technologies offer organizations tools to improve the efficiency and effectiveness of their processes. The foundation “C.A. Tú nos importas”, located in the province of Santa Elena, is dedicated to managing social projects. The institution manages manual processes, having a limited control of registration and changes, therefore, the steps it takes tend to have long waiting times, thus hindering the project management processes. For the development of the project, tools with free licenses were used to systematize the monitoring and control of social projects carried out by the foundation, implementing the machine learning model known as random forest to suggest worker assignments to the project. The research methodology used was exploratory research by consulting bibliographic documentation related to the project's subject matter, and diagnostic methodology by means of interviews with the administrative members of the foundation. The incremental development methodology was used for the creation of the web application and API REST, with respect to the creation of the application the Angular Framework was used, in addition to using the Model-View-Controller (MVC) architecture, resulting in the conception of an intuitive web application with functions related to the context of the project.

Keywords: Social projects, web application, API rest, control, monitoring, angular, random forest.

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información ofrecen a las organizaciones herramientas que permiten mejorar la eficiencia junto con la eficacia de sus procesos y apoyar a la toma de decisiones. La fundación “C. A. Tú nos importas” abarca procesos como la planificación, ejecución, gestión y evaluación de proyectos de carácter social.

En el capítulo I se abarca la problemática que envuelve a la fundación como el control del registro de nuevos proyectos, el control y seguimiento de las actividades cuando un proyecto entra en la etapa de ejecución y la efectividad de los participantes dentro del proyecto. La aplicación web está constituido de siete módulos, los cuales son: autenticación, perfil de usuario, formularios, planificación, proyecto, control y seguimiento, y reportes e informes. Estos módulos facilitan el registro nuevos proyectos, el control de las actividades y del equipo de trabajo, además de tener un seguimiento del cronograma y visualizar reportes del estado del proyecto, apoyando al presidente de la fundación y a los directores de los proyectos en la toma de decisiones, además de brindar información accesible y notificaciones sobre las actividades a los miembros de la fundación.

En el capítulo II se describe el marco conceptual en el cual se detallan las herramientas usadas en el desarrollo de este proyecto, como: el Framework Angular, el servicio XAMPP, el gestor de base de datos MySQL, Typescript y el modelo de aprendizaje automático Bosque Aleatorio. En el marco teórico se detalla la base para el estudio como la importancia de las aplicaciones web para el control y seguimiento de proyectos, la integración de tecnología Machine Learning en aplicaciones web y los sistemas de selección del equipo de trabajo de un proyecto.

En el capítulo III se instaure la propuesta, empezando por los requerimientos funcionales y no funcionales, la arquitectura modelo-vista-controlador. Se exponen los procesos mediante el uso de diagramas de caso de uso, interfaces, modelado de la base de datos, las pruebas realizadas y los resultados previos obtenidos. Finalmente se enlistan las conclusiones y recomendaciones con base a los objetivos que fueron planteados para el desarrollo de la aplicación web.

CAPÍTULO I.

1. FUNDAMENTACIÓN

1.1. Antecedentes

Con el transcurso del tiempo, las empresas e instituciones se han ido innovando y adaptando a los cambios tecnológicos, en América Latina las empresas implementan continuamente soluciones tecnológicas para mantenerse vigentes en su entorno de trabajo, entre las tecnologías que más destacan son el Cloud Computing Inteligencia Artificial, Automatización y autogestión, además se destaca que el 89% de las pequeñas y medianas empresas (pymes) de la región planea invertir más en su transformación digital [1].

Mediante la recopilación de estudios e informes a nivel mundial, se toma como referencia el manejo de aplicaciones basadas en IA, tal proyecto desarrollado en España planteaba como objetivo el desarrollo de un sistema web que gestione los proyectos mediante componentes basadas en inteligencia artificial, este sistema permite la planificación de distintos proyectos y la inscripción en proyectos que se estén desarrollando otros usuarios. Además, se logró crear el modelo de AI, sin embargo, no se llegó a implementar dentro de la plataforma [2].

De la misma manera, a nivel de Sudamérica se identifica que se han desarrollado sistemas para el monitoreo y control de proyectos de índole informático, destacando la importancia de la gestión de proyectos, pero al momento del desarrollo del proyecto, los métodos y técnicas no cumplían con los requerimientos, ni satisfacían las necesidades planteadas [3].

Asimismo, a nivel nacional, se han desarrollado proyectos implementando asistentes virtuales con Inteligencia Artificial, en [4] se creó un asistente virtual con IA, el cual se dedicaba a brindar soporte, apoyo y entrega de información como KPI, indicadores y los avances de proyectos a los interesados del proyecto, a pesar de la disponibilidad del asistente virtual, también poseía limitantes en cuanto a procesamiento de datos, seguridad y privacidad.

En el sector social, se crea un amplio espacio para promover programas de ayuda a poblaciones o personas en contexto de vulnerabilidad [5]. Para ello, tanto el Estado

a través de sus entidades de gobierno, como las organizaciones e instituciones sociales, también denominadas Organizaciones No Gubernamentales (ONG), trabajan de manera conjunta para reducir problemáticas y necesidades en el entorno social, por medio del cumplimiento de metas y objetivos específicos, considerando varias estrategias, como la elaboración de programas, proyectos o actividades como una iniciativa que guía a cumplir con su misión y objetivos [6].

Uno de los enfoques que tienen las ONG es establecer proyectos que benefician a grupos sociales vulnerables, en este contexto se encuentra la fundación “Carlos Alvarado, Tú nos importas” (C.A. tú nos importas), fundada en el año 2020. Por medio de la entrevista, utilizada como técnica de recolección de datos ([Ver anexo 2](#)), se identificó que la fundación “C.A. tú nos importas” se creó con el propósito de contrarrestar las adversidades generadas por la pandemia Covid-2019, ofreciendo ayuda a las personas de grupos vulnerables de la provincia de Santa Elena, buscando mejorar las condiciones de desarrollo social y económico, propiciando mejores oportunidades en la población local mediante la participación activa de la sociedad.

La fundación tiene una organización jerárquica, en donde, el presidente y vicepresidente se encargan de la toma de decisiones y aprobación de proyectos, luego se encuentra el área de supervisión que está encargada del seguimiento de los proyectos, y el área de coordinación de proyectos, la cual lleva la planificación, ejecución y cierre de los proyectos sociales, asimismo se encuentran subáreas que se encargan de la publicación de los avances y del recurso humano. Se hace énfasis en que la fundación trabaja con colaboradores internos, externos (de otras provincias) y con voluntarios.

Dentro de la organización se desarrollan actividades que requieren un manejo de información discreto, debido a la sensibilidad de los datos obtenidos del grupo de personas beneficiarias, esta recopilación de datos inicia por medio de instrumentos como entrevistas o encuestas que se ejecutan dentro de la localidad del grupo objetivo, también a través del método de observación y documentos o informes oficiales de interés. Los datos se obtienen a través de medios físicos, y para su registro y análisis se hace uso de herramientas ofimáticas (Word y Excel).

Los proyectos desarrollados por la fundación son de carácter social, sin fines de lucro, enfocados en el bienestar de las personas pertenecientes a grupos vulnerables, como son: niños, niñas y adolescentes, mujeres embarazadas y madres solteras, personas con discapacidad y con enfermedades catastróficas [7]. La metodología usada en la planificación inicia con la búsqueda de un grupo o persona en una situación desfavorable y que pertenezca al grupo vulnerable, luego se identifica la localidad, y mediante la aplicación de técnicas de recolección de datos se obtiene toda la información requerida para el proceso de la planificación, y en conjunto con la ayuda de patrocinadores se comienza a cubrir la necesidad que se desea mitigar.

Una vez establecidas las funciones, procesos y datos que gestiona la fundación, mediante la entrevista respectiva con los encargados de las áreas administrativas de la organización, se identificaron distintos problemas que afectan la eficiencia y manejo de los procesos que se llevan a cabo en la planificación, ejecución y cierre de los proyectos. Una de las principales problemáticas es el cumplimiento de la totalidad de los objetivos planteados en la planificación del proyecto, los cuales se miden por medio de indicadores que no siempre son concretados en su totalidad.

Regularmente, en los proyectos de índole social que realiza la fundación, siempre adoptan una mínima probabilidad de no alcanzar con la totalidad de los objetivos planteados, otro inconveniente es el déficit del seguimiento de los proyectos en la fase de ejecución, dejando a un lado procesos como realizar respaldos de información, establecer hitos y el control eficaz de las actividades en curso.

En los proyectos existen patrocinadores y gerentes que, independientemente de la metodología empleada en los proyectos, necesitan tener conocimiento sobre variables principales, como el tiempo, los costos, recursos y alcance, que les permite establecer el estado del proyecto y alinearlos con la estrategia organizacional [8], sin embargo en los proyectos se han identificado carencia de control de estas variables, teniendo en cuenta que se necesita de estos ítems para asignar el trabajo a los miembros del equipo, debido a que son los que estiman y adquieren el compromiso de acuerdo a sus capacidades.

Uno de los problemas detectados es el control efectivo del nivel de participación de los colaboradores y voluntarios involucrados en la fundación, en donde, el proceso

de participación en un proyecto se establece en dos partes: designaciones y voluntariado, por ende, todos pueden elegir participar en un proyecto, pero también hay participaciones que requieren de cierto nivel de experiencia, por lo cual se necesita una correcta y asertiva aportación por parte de los implicados dentro de un proyecto, es decir, una designación basada en experiencia según el tipo de proyecto, fase en la que va a participar, tipo de beneficiarios, localidad y disponibilidad.

Otro inconveniente abordado es la comunicación asertiva entre las partes interesadas de los proyectos, como son las autoridades, los colaboradores, la comunidad y los patrocinadores. Aunque se logra tener un equilibrio, no siempre se comunican en su totalidad los avances del proyecto en cada una de sus actividades. De manera equivalente, la detección de falta de participación por parte de los beneficiarios es importante, debido al contraste que se tiene si hay insatisfacción de las necesidades planteadas, por lo que los objetivos del proyecto no se estarían cumpliendo y se tendría un cierre negativo. Es de importancia detectar los niveles de participación de los beneficiarios a tiempo.

Por todo lo antes mencionado, se propone desarrollar una aplicación web para sistematizar los procesos principales de administración, control y seguimiento de los proyectos realizados por la organización y la sugerencia de asignaciones del equipo de trabajo a los proyectos donde su participación sea más efectiva, teniendo así una herramienta que recopile la información y la administre de una manera eficiente, otorgando la función de visualizar en tiempo real las actividades del cronograma.

1.2. Descripción del Proyecto

La finalidad del presente proyecto es el desarrollo de una aplicación web enfocado en el seguimiento y control de los proyectos de índole social de la fundación sin fines de lucro “C.A. Tú nos importas”, proporcionando al director y los miembros de la fundación las opciones de registrar proyectos y revisar continuamente el desarrollo de las actividades y tareas de los proyectos que se estén ejecutando. La aplicación web constará con tres tipos de usuarios: administrador, colaborador e invitado.

El desarrollo de la aplicación web está enfocado en el uso de herramientas, lenguajes de programación, marcos de desarrollo y bibliotecas con licencias libres (Open Source) aplicando el modelo de construcción incremental y buenas prácticas para el desarrollo Backend, Frontend y Base de Datos.

La aplicación web está constituida con seis módulos principales: autenticación, perfil de usuario, formularios, planificación, control y seguimiento, y reportes e informes, además, de la creación de una API bajo el diseño de estilo de arquitectura REST, enfocado en la comunicación bidireccional en tiempo real entre la base de datos y la aplicación web. La gestión de la base de datos está administrada con el sistema web phpMyAdmin bajo una estructura relacional (RDB).

Dentro del módulo de planificación, en el proceso de registro de las actividades se implementará un sistema de recomendaciones de colaboradores para la selección de participantes dentro de la actividad, el proceso de recomendación está basado en un modelo de aprendizaje automático de clasificación denominado Bosque aleatorio (Random Forest) con el objetivo designar colaboradores a las actividades y a un nuevo proyecto donde su participación sea más efectiva.

El sistema de sugerencia tomará en cuenta características del beneficiario, proyecto y usuario para sugerir un candidato, las características son: tipo de beneficiario, localización, tipo de proyecto, fase, prioridad, número de actividades, sumado a tres aspectos relevantes del usuario: experiencia, su ubicación de residencia y la carga de trabajo actual.

Los módulos de la aplicación serán desarrollados bajo la metodología incremental, la cual tiene un enfoque de desarrollo que consiste en fraccionar el progreso del proyecto en fases o incrementos más cortos y manejables [9]. La aplicación constará de siete módulos principales, establecidos a continuación, junto con sus detalles y características:

Módulo de autenticación.

- Ingreso de credenciales de usuario para el inicio de sesión.
- Autenticación y validación del usuario.
- Recuperar acceso a la cuenta de usuario.

- Registro de un nuevo usuario.
- Cierre de sesión.

Módulo de perfil de usuarios.

- Gestionar perfiles de usuarios, editar o suspender usuario (Solo lo podrá gestionar un usuario con rol de administrador).
- Modificar datos generales o personales de la cuenta de usuario.
- Ver el perfil de usuario.

Módulo de formularios.

- Formulario de habilidades dirigido a nuevos usuarios con rol de invitados.
- Revisión de formularios enviados por los usuarios (solo como usuario administrador).
- Registro nuevas encuestas.

Módulo de planificación.

- Registrar datos generales del beneficiario y su localización (persona o comunidad).
- Crear un nuevo proyecto.
- Crear cronograma del proyecto junto con sus actividades y tareas.
- Sugerencia de participantes en la selección del equipo de trabajo en un nuevo proyecto.
- Asignación de usuarios a las actividades.

Módulo de proyecto.

- Mostrar tarjetas con detalles de los proyectos en los que participas.
- Ver información del proyecto, de los beneficiarios y la localización.
- Visualizar y administrar el equipo de trabajo, sus cargos y actividades dentro del proyecto.
- Configurar datos del proyecto.

Módulo de control y seguimiento.

- Control de avances de las actividades y tareas.
- Seguimiento del cronograma a través de un diagrama de Gantt.

- Notificaciones de actividades cumplidas o atrasadas al director del proyecto.
- Comparación visual del cronograma base con el cronograma en ejecución del proyecto.
- Visualización de la línea de tiempo del proyecto.
- Reasignación y recalcado de actividades dentro del cronograma.

Módulo de Reportes.

- Reporte del rendimiento del equipo de trabajo.
- Informe del estado actual del proyecto.
- Reporte de cambios.
- Gráfico de rendimiento de proyectos en ejecución.
- Acceso al historial de proyectos finalizados.

Dentro de los marcos de trabajo se usaron Angular para el desarrollo de la aplicación web, y Node JS junto con Express JS para establecer el servicio de API REST. De manera simultánea, para el desarrollo de las interfaces de la aplicación se hizo uso de librerías de componentes de código abierto como Bootstrap para establecer la adaptabilidad de la aplicación web en dispositivos móviles y el uso de las librerías NGX Tethys y Taiga UI para establecer la interfaz en general y NGX Gantt para la implementación de un diagrama de Gantt en la aplicación, en ([anexo 6](#)) se muestra una tabla de información de las herramientas usadas.

Como lenguaje de programación de las funcionalidades de la aplicación y del sistema API REST se hizo uso de Typescript, este mismo lenguaje es empleado para la implementación del modelo de Machine Learning con base en la librería Open Source ML JS que ofrece diversas herramientas para el desarrollo de modelos de aprendizaje automático [10].

Dentro de la línea de investigación, este proyecto se sitúa en el Desarrollo de Software (DSS), en la sublínea de toma de decisiones, se centra en la implementación de tecnologías emergentes para el control y gestión de procedimientos; además, con la creación de la aplicación se favorece la toma de decisiones en la organización [11].

1.3. Objetivos del Proyecto

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación web mediante el uso de herramientas Open Source para el seguimiento y control de proyectos sociales que realiza la fundación “Carlos Alvarado, Tú nos importas”.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Recopilar información de los procesos de seguimiento y control de los proyectos sociales de la organización, definiendo los requerimientos de la aplicación web, utilizando técnicas de recolección de datos.
- Desarrollar una API que facilite la comunicación bidireccional entre la aplicación web y la base de datos, asegurando el intercambio de información en tiempo real.
- Integrar un modelo de aprendizaje automático supervisado en la aplicación web, generando recomendaciones sobre la selección del equipo de trabajo a través de un servicio de API.
- Desarrollar módulos para la sistematización del seguimiento y control de las actividades, facilitando la supervisión del cronograma del proyecto.
- Integrar un módulo que permita la visualización del cronograma, mediante el uso del diagrama de Gantt, para la revisión de las actividades y tareas en ejecución.

1.4. Justificación del Proyecto

La aplicación de las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, Machine Learning y herramientas para la asistencia en línea han tenido un gran impacto dentro del amplio campo de la gestión de proyectos. Los principales beneficios que se han logrado son: optimizar la eficiencia de los procesos, mejorar la comunicación efectiva entre los colaboradores y agilizar la toma de decisiones según los datos [12]. Con la adecuada implementación de un sistema que administre y monitoree las actividades de los proyectos, se puede obtener una mejoría en los procesos que se realizan y en los resultados que generan los reportes [13]. Por tal razón es conveniente el desarrollo de una aplicación web para

gestionar, monitorear y controlar los procesos que se llevan a cabo en los proyectos sociales de la fundación “C.A. Tú nos importas”.

La elaboración de una aplicación que facilite la gestión de los procesos de administración, planificación, control, seguimiento y reportes, tendrá un impacto significativo, desde los dirigentes y colaboradores de la fundación, hasta las personas y comunidades beneficiarias de los proyectos, debido a la liberación de carga de trabajo por los módulos sistematizados, lo que conlleva al equipo de trabajo del proyecto a concentrarse más en los trabajos estratégicos con los grupos beneficiarios y el trabajo en campo [14].

El objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación web que brinde una solución integral para el seguimiento y control del proyecto, implementando un sistema de sugerencias de selección del equipo de trabajo de un nuevo proyecto mediante un modelo de Aprendizaje Automático Supervisado, con el propósito de mantener un monitoreo y control en tiempo real de las actividades y tareas que se están ejecutando en el proyecto, además de establecer una sugerencia de la selección del personal encargado para mitigar los riesgos de ausentismo, abandono o falta de compromiso con el proyecto. A través de esta aplicación, se busca proporcionar a los equipos de trabajo una plataforma intuitiva y eficiente que les permita realizar el seguimiento y control de los proyectos de índole social de manera efectiva, mejorando el control de actividades y tareas, la asignación del talento humano y la toma de decisiones.

La aplicación será diseñada con base en la recopilación de las formas operativas y manuales en las que se trabajaba dentro de la organización, sistematizando procesos de control de la información que se maneja en la organización, como el registro de datos que se la hacía de hojas a un formato en un documento ofimático, la selección de grupos de trabajo que se realizará conforme a la selección de los mejores candidatos para el proyecto, y con respecto a la asignación de las actividades y tareas, el sistema recomienda candidatos, previamente registrados en la aplicación, según las características del colaborador, el proyecto, el tipo de beneficiario y la localización.

En consecuencia, mediante la implementación del seguimiento a través de gráficos visuales como tablas, diagramas de Gantt y líneas de tiempo se mantendrá una experiencia visualmente cómoda para el usuario, debido a la dinámica de las vistas variadas con las que cuenta, facilitando la toma de decisiones según la información proporcionada por medio de los gráficos. Además, con la generación de reportes gráficos se podrán tomar decisiones sobre la continuidad del proyecto o generar controles sobre el curso que lleva el proyecto. También permitirá la evaluación del impacto creado por parte del proyecto en las diversas personas o comunidades mediante el registro de la satisfacción de los beneficiarios.

El presente proyecto, con relación a su aporte de desarrollo a los Objetivos del Plan de Creación de Oportunidades del año 2021-2025, se encuentra basado en los ejes siguientes:

Eje social

Política 5.5: Fortalecer la conectividad digital y facilitar el acceso a las nuevas tecnologías para la población [15].

Lineamientos territoriales

Pol. 5.4.

A4. Reforzar la conectividad y el acceso a las TIC como un medio para facilitar el acceso a otros servicios [15].

1.5. Alcance del Proyecto

El resultado del presente proyecto es el desarrollo de una plataforma tipo aplicación web para obtener un control y seguimiento eficiente de los proyectos sociales que lleva a cabo la fundación “C.A. tú nos importas”, integrado con un modelo de clasificación de aprendizaje automático, enfocándose en la asignación del equipo de trabajo al proyecto, tomando en cuenta datos relacionados con las características del colaborador, el proyecto, el tipo de beneficiario, la localización y variantes como la disponibilidad que no se tomará como una etiqueta debido a que es un factor determinante y afectaría a la variedad de datos.

El sistema contará con tres de tipos usuarios: el administrador, el cual tendrá acceso a todos los módulos y privilegios del sistema, el usuario colaborador que contará con todos los módulos operativos de la aplicación, el cual podrá asumir roles de director de proyecto o de miembro del equipo de trabajo y el usuario de tipo invitado, el cual tendrá restricciones y una vez que haya iniciado sesión solo podrá acceder al inicio, a su perfil de usuario y al módulo de formularios.

El módulo de autenticación contará con submódulos de inicio de sesión, registro de usuarios y recuperación de acceso a la cuenta, incluyendo métodos de seguridad en cada módulo. El inicio de sesión permitirá a los usuarios ingresar con sus respectivas credenciales, las cuales son: un nombre de usuario y una contraseña que será verificada con la contraseña cifrada dentro de la base de datos; el módulo de recuperación de la cuenta será gestionado por medio de la cédula y del correo electrónico del usuario.

Dentro del módulo de registro de usuario se podrá inscribir una nueva persona como voluntario, y se le otorgará un usuario de tipo invitado, el cual solo tendrá disponibles las funciones de modificar su perfil, acceso al home de la aplicación, y al módulo de formularios donde solo podrá acceder al test de habilidades. El administrador podrá añadir nuevos usuarios si es necesario.

Dentro del módulo de perfil de usuario, se podrán editar los datos personales y generales, mientras que ingresando como usuario administrador se tendrá acceso al listado de los usuarios registrados y podrá editar características generales bajo autorización del usuario, suspender un usuario y asignar nuevos roles a los que hayan enviado la solicitud de cambio de rol o hayan procesado su solicitud de manera formal.

En el módulo de formularios se tendrá acceso al test de habilidades donde se evaluará al personal dentro de la fundación; el test lo puede revisar un usuario con rol administrador. También se tendrá acceso a la gestión de la encuesta de satisfacción, la cual está dirigida a los beneficiarios del proyecto.

En el módulo de planificación se registrará información relevante e importante del grupo beneficiario: localización, población o muestra, tipo de beneficiario, datos

generales; y del proyecto: título, código, entidades colaboradoras, tipo de proyecto, presupuesto, objetivos y descripción, así como datos del cronograma con sus respectivas actividades y cada uno de sus detalles. En esta sección se ejecutará la asignación del equipo de trabajo al proyecto por Machine Learning a medida que se vayan detallando las actividades del nuevo proyecto. Una vez que se hayan registrado todos los datos se creará un nuevo proyecto.

Dentro del módulo de proyecto, se podrá visualizar toda la información importante de un proyecto por medio de búsquedas. Se tendrá acceso a datos de los beneficiarios, ubicación, equipo de trabajo, cronograma con sus respectivas actividades y subactividades; con esta disponibilidad se mitiga el proceso de revisar documentación.

En el módulo de control y seguimiento se monitoreará el cronograma, donde se podrán reasignar fechas o actividades. Con este módulo se tendrá una comparación en tiempo real del cronograma con el establecido en la planificación, también se podrán registrar hitos y se tendrá un control de las actividades y del equipo de trabajo que, por medio de notificaciones a los usuarios, se dará aviso de eventos importantes según se haya establecido en el cronograma.

Al finalizar los procesos de gestión, en el apartado de reportes y análisis el usuario administrador se podrá generar el reporte de cumplimiento de tareas y actividades, un gráfico estadístico del historial del proyecto, y generar el gráfico de rendimiento de proyectos en ejecución, con la finalidad de tener una base de sustentación para presentación de informes a los interesados involucrados en el proyecto.

Módulos como financiamiento, control del presupuesto, diagnóstico y mensajería integrada no estarán implementados dentro de la aplicación, debido a su centralización en el control del cronograma del proyecto, por lo cual no se contará con estos módulos. Aunque se tendrá un pequeño apartado del registro del presupuesto para su visualización, la mensajería integrada no estará dentro de la aplicación, por lo que los mensajes se manejarán de acuerdo con las políticas de la organización.

CAPÍTULO II.

2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO

2.1. Marco Conceptual

2.1.1 Aplicación Web (Web-based application)

Es una tecnología de tipo aplicación cliente/servidor, que se puede ejecutar en un navegador, mediante una previa conexión a Internet, se establece una comunicación con el servidor mediante el protocolo de comunicación HTTP o HTTPS [16]. Una aplicación web es desarrollada mediante lenguajes de etiquetas de hipertexto (HTML), de programación (JavaScript y TypeScript) y hojas de estilo (CSS), los cuales son almacenados como archivos en el servidor web, estos archivos son descargados e interpretados por el navegador web, para proporcionar una interfaz al usuario y la respectiva funcionalidad de la aplicación [17].

Una aplicación web debe proporcionar un servicio, por lo que regularmente es manejada bajo un sistema de roles de usuarios, diferenciándose de páginas web que están más orientada a mostrar información de manera dinámica y de un sistema web que tiene más conexiones con diversos servicios, funcionalidades y un sistema más complejo [18].

2.1.1.1 Modelo Vista Controlador (MVC)

Es un patrón de código utilizado por diversos marcos de Frontend y Backend su estructura se basa en tres ítems, modelo, vista y controlador, en donde cada uno de estos ítems tiene su función específica. Dentro del modelo se figuran los datos que procesa la aplicación web; generalmente estos datos van almacenados a una base de datos; la vista es la interfaz que el usuario observará en el navegador, proporcionando interactividad entre el usuario y la aplicación; el controlador abarca toda la lógica que maneja la aplicación web [19].

2.1.1.2 Framework Angular

Angular es una plataforma y marco de trabajo para el diseño y desarrollo de aplicaciones eficientes y modernas, su principal característica es la incorporación de un esquema y patrones de diseño a la programación Frontend, permitiendo así el desarrollo de aplicaciones web innovadoras, sencillas de actualizar y mantener [20].

2.1.1.2.1 Carga diferida Angular (Lazy Loading)

También conocido como “carga perezosa”, es una técnica empleada para aumentar la eficiencia de las páginas y aplicaciones web de gran volumen de archivos, además de ofrecer al usuario una experiencia agradable al interactuar con el sistema [21].

Angular carga por defecto todos los módulos de la aplicación así no estén en uso, esta funcionalidad no repercute cuando son aplicaciones pequeñas, pero cuando se trata de aplicaciones más complejas y con mayor carga de datos, es recomendable utilizar la técnica de carga diferida que consiste en cargar el contenido de la aplicación web de forma incremental solo cuando el usuario acceda a la ruta en específico, disminuyendo la descarga de recursos que el sistema web no esté utilizando [22].

2.1.1.2.2 Diseño responsivo: Bootstrap

Es un Framework para el diseño responsivo desde el Frontend aprovechado para la creación de aplicaciones web adaptables a distintos dispositivos, proporciona una colección de herramientas y componentes prediseñados que simplifican la creación de aplicaciones web modernas. [23].

2.1.1.2.3 Interfaz UI: NGX Tethys

Es la librería de componentes Angular UI de Tethys Design, su uso es principalmente para el desarrollo de proyectos de nivel medio y Backend de nivel empresarial, fue desarrollado por el equipo de Frontend de Worktile, y ofrece una gran cantidad de componentes para generar aplicaciones con interfaces atractivas al usuario [24].

2.1.1.2.4 Interfaz UI para diagrama de Gantt: NGX Gantt

Esta biblioteca proporciona un componente de diagrama de Gantt basado en el framework Angular, desarrollado para trabajar principalmente con el lenguaje Typescript, permite visualizaciones dinámicas y múltiples funcionalidades avanzadas. Además, ayuda a los desarrolladores a crear sus propias aplicaciones de diagramas de Gantt debido a su dinámica y a ser una herramienta Open Source [25].

2.1.2 Editor de código fuente: Visual Studio Code

Es un programa ligero disponible para escritorio, cuyo objetivo es editar código fuente. Está integrado con soporte para JavaScript, TypeScript y Node.js, además se pueden ir agregando extensiones para el manejo de otros lenguajes de programación [26].

2.1.3 Lenguaje de desarrollo: Typescript

Este lenguaje de programación fue creado por Microsoft como una mejora del lenguaje informático JavaScript, agregando características de tipado estático y robusto, permitiendo el manejo de la programación orientada a objetos mediante utilidades como clases, interfaces y soporte de genéricos [27]. El código desarrollado en TypeScript es escalable y relativamente sencillo de entender, debido a que el tipado estático garantiza la detección temprana de errores en la sintaxis del código, luego tendrá que ser convertido al lenguaje JavaScript para poder ejecutarse en el navegador [28] .

2.1.4 API Rest (Representational State Transfer)

Es una interfaz de codificación dirigido a software de tipo API (API web) ajustándose a la arquitectura de tipo REST, utilizando protocolos de transferencia de hipertexto para transmitir datos entre diversos sistemas [29]. Esta interface es parte fundamental del desarrollo de aplicaciones web y móvil, permitiendo la comunicación de manera eficiente entre estos sistemas, debido a la flexibilidad que posee, su escalabilidad y su amplia capacidad de satisfacer los requisitos de las distintas aplicaciones y servicios en la web [29].

2.1.4.1 Node JS

Es catalogado como un entorno de ejecución para JavaScript que permite la creación de aplicaciones de red escalables, disponibles para ejecutarse desde un servidor u ordenador, en relación con su enfoque asíncrono basado en eventos y su capacidad multiplataforma permite el desarrollo de aplicaciones en tiempo real, API RESTful y aplicaciones en la nube [30]. Su estructura está fundamentada en el motor V8 de Google, cumpliendo la función de convertir el código desarrollado

bajo el lenguaje de programación JavaScript en código que pueda ser procesado por el servidor para su posterior ejecución [31].

2.1.4.2 Express JS

Es un marco de desarrollo para aplicaciones web del lado del servidor, generalmente usado junto con Node JS, su principal enfoque es proporcionar métodos para el manejo de solicitudes HTTP, como POST, GET, PUT, DELETE y HEAD, también se puede incorporar con motores de renderización de vistas, además de poder configurar parámetros como el puerto y localización de plantillas [32].

2.1.5 Sistema de gestión base de Datos: MySQL

Es un sistema relacional, multihilo y multiusuario que permite la gestión de bases de datos, su tipo de licencia es de uso libre [33]. Al ser un software libre, es muy frecuentado por los desarrolladores en el campo tecnológico, debido a su gran capacidad de gestionar base de datos relacionales, escalables y potentes, sumado a su compatibilidad con diversos lenguajes de programación como: C, C#, C++, PHP, Java, Net [34].

2.1.5.2 XAMPP

Es un servidor web local que tiene como propósito establecer y probar páginas web y otros elementos en torno al desarrollo de sistemas con la integración de diversas herramientas que benefician al usuario [35].

2.1.5.2.1 PhpMyAdmin

Esta herramienta de software libre está basada en PHP tiene como objetivo administrar bases de datos de MySQL, permite a los usuarios realizar diversas tareas relacionadas con la administración y el manejo de bases de datos de manera fácil y eficiente. [36].

2.1.6 Aprendizaje Automático (Machine Learning).

El aprendizaje basándose en términos computacionales es el proceso de utilizar algoritmos desarrollados bajo un modelo de aprendizaje automático, fundamentándose en una muestra denominada “conjunto de datos” que forman

parte de la totalidad de datos de entrenamiento, que en casos donde se tiene conocimiento del valor o resultado que se espera es dividido en datos de entrenamiento, verificación y prueba, estos datos son sometidos a una serie de procesos, comparaciones, fórmulas o hipótesis para poder obtener un resultado que contribuya con brindarle al modelo la capacidad de inferir la respuesta más cercana a la respuesta verdadera cuando se proporcione un nuevo conjunto de datos [37].

En síntesis, el objetivo de un modelo de aprendizaje automático es proporcionar una respuesta real o aproximada según el contexto que lo requiera, basándose en el modelo y el conjunto de datos con el que este fue entrenado [37].

2.1.6.1 Aprendizaje Supervisado

Es un tipo de aprendizaje automatizado, el cual se respalda de un conjunto de datos que hayan sido etiquetados y clasificados, bajo previa disposición del conjunto de datos de salida o de respuesta, por consiguiente, durante la fase de entrenamiento, el algoritmo se encarga de relacionar patrones entre el conjunto de datos de entrada y de salida, para obtener la capacidad de inferir en los resultados a medida que se vayan proporcionando datos a futuro [38]. Es de suma importancia contar con un conjunto de datos de calidad y representatividad, con esto se asegura el porcentaje de precisión del modelo [38].

2.1.6.1.1 Árboles de decisión

Es un algoritmo de aprendizaje automático enfocado en organizar de forma jerárquica una serie de condiciones o decisiones, su estructura está definida bajo dos términos: nodos, que son las pruebas del atributo o “preguntas” y su valor de salida es denominado rama, que es el resultado de dicha prueba, de esta manera, un modelo de árbol de decisión permite tomar la respuesta más acertada bajo fundamentos probabilísticos ante un “abanico” de posibilidades, se usan tanto como para problemas de clasificación como para regresión [39].

2.1.6.1.2 Bosque Aleatorio

Es un tipo de aprendizaje de máquina supervisado que mejora el rendimiento del algoritmo de árbol de decisión y su estructura es similar al algoritmo de Bagging, el cual consiste en entrenar un subconjunto de modelos mediante un muestreo con

reemplazo [40]. El bosque aleatorio usa árboles de decisión como algoritmo base; el proceso de entrenamiento consiste en construir árboles de decisión basados en un subconjunto de características aleatorias; el resultado final es la agregación de las predicciones de los árboles generados mediante la técnica estadística de la moda para problemas de clasificación, mientras que para problemas de regresión se usa la media [41].

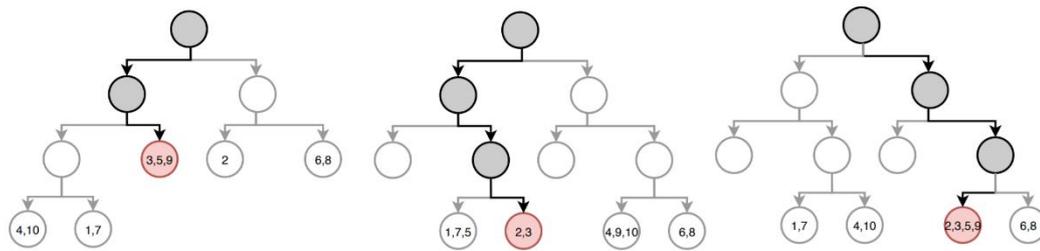


fig. 1 Gráfico de predicción con Random Forest [42]

2.1.6.2 ML JS

Es una biblioteca con una recopilación de herramientas creadas por la organización MLJS para el desarrollo de Machine Learning desde JavaScript, su principal uso es para aplicaciones web del lado del cliente, aunque también puede ser implementado en Node JS, entre sus diversas utilidades se encuentran los clasificadores de árbol de decisión y bosque aleatorio [43].

2.2. Marco Teórico

2.2.1 Aplicaciones web para el control y seguimiento de proyectos

Para la gestión de proyectos se implementan una serie de actividades con diferentes enfoques, partiendo desde el ámbito administrativo, diagnóstico, planificación, ejecución, control y seguimiento, cierre y monitoreo de resultados [44], en cada uno de estos ítems se emplean varias técnicas y herramientas para agilizar o facilitar el manejo de la información [45], en la ejecución de los proyectos se establecen puntos clave con el control de los recursos, y el seguimiento de la continuidad del proyecto, en estos procesos se gestionan diversos recursos como el tiempo, presupuesto, humanos y materiales [46].

Las herramientas para el control y seguimiento dentro de un proyecto son ampliamente utilizadas para llevar una correcta gestión de las actividades, tareas, costos, alcance, riesgos, indicadores y objetivos. Las principales herramientas que se emplean son sistemas de escritorios, usados ampliamente por empresas e instituciones donde su contexto les permite emplear estos sistemas [45]. Los sistemas web son otras herramientas usadas también para tratar estos procesos, en gran medida usados dentro de organizaciones donde la movilidad o virtualidad es imprescindible, aprovechando las características que este tipo de sistema les permite, que es el poder usarlos dentro y fuera de la organización [45].

2.2.2 Integración de tecnología Machine Learning en aplicaciones web

La tecnología de aprendizaje automático resuelve problemas a partir de un algoritmo que detecta patrones en una cantidad de datos determinados. Para la selección de los datos se toma en cuenta su calidad, cantidad y su relevancia dentro del contexto en el que se planea utilizar el modelo de machine Learning [47]. Con una cantidad considerable de datos, el modelo generado será más preciso convirtiéndose en un modelo entrenado bajo un algoritmo de aprendizaje automático, permitiendo reconocer patrones en los datos, extrayendo conocimiento y descubriendo información para hacer predicciones [47].

El desarrollo de un algoritmo de machine Learning no se establece como una auto programación, en cambio, se define como el autoaprendizaje de datos para determinar patrones y dar una resolución a un problema en específico. Este aprendizaje es un conjunto de técnicas, conceptualización de análisis de datos y algoritmos para obtener modelos de predicción [47].

El desarrollo e implementación de un modelo de Machine Learning varía de acuerdo a las necesidades de la empresa o institución que desea implementarlo; además del problema que se quiere resolver, el método más práctico para la adaptación de un modelo es por medio de un servicio de API, por medio de peticiones al servidor desde la aplicación [37]. Otra alternativa es el desarrollo de una aplicación web específica y con el modelo integrado a través de un modelo previamente entrenado en un entorno controlado [48].

Para iniciar con la integración de un modelo de Machine Learning dentro de una aplicación se define el problema que se quiere abordar y resolver [48]. Para ello se requiere determinar las necesidades, requerimientos y el contexto del negocio, así mismo, la arquitectura de la aplicación e identificar los sets de datos necesarios para el posterior entrenamiento del algoritmo [48]. Además, el desarrollo posterior incluye la selección de las herramientas adecuadas basándose en los requerimientos previamente identificados [47]. De acuerdo con la metodología de desarrollo escogida se determinan los procesos de entrenamiento, pruebas y evaluación del modelo dentro de la aplicación web [47].

2.2.3 Sistema de selección del equipo de trabajo de un proyecto

Para definir las competencias que se requieren para la selección y administración del talento humano no existe una metodología estandarizada, pero sí existe un patrón de indicadores que se toman en cuenta al momento de establecer un equipo de trabajo, como la experiencia previa sobre el contexto en el que se va a desarrollar el proyecto, en caso de que lo requiera, entre otras habilidades cognitivas y prácticas nombradas como Hard Skills, así mismo, las competencias propias de la persona como las motivacionales, emocionales, valores, actitudes y ética [49]. Es fundamental especificar con precisión qué se requiere y cómo evaluar cada una de estas competencias, con la finalidad de seleccionar al talento humano mejor calificado dentro de cada área de trabajo [49].

La consolidación del equipo de trabajo inicia principalmente desde la planificación, donde se establece un perfil requerido para cada actividad, El proceso de desarrollo del trabajo en equipo se conformaría por cuatro fases primordiales, que son la formación, conflicto, estructuración y producción [50]. En la formación se crea el equipo de trabajo, luego en la etapa de conflicto se tiende a buscar una oposición dentro del equipo donde cada miembro establece su punto de vista, después de superar esta etapa al establecer la estructura del equipo, donde cada miembro asumirá sus responsabilidades y sus funciones dentro del proyecto, y comenzando así la etapa de producción donde se comienza la evaluación del rendimiento y eficacia del equipo establecido [50].

2.3 Metodología del proyecto

2.3.1 Metodología de Investigación

Se implementó la metodología exploratoria para efectuar la investigación y el análisis bibliográfico de trabajos internacionales tanto como nacionales, teniendo como propósito obtener las diversas perspectivas con relación al planteamiento y desarrollo de este proyecto para facilitar el correcto desenvolvimiento de este, además de la revisión de los distintos contrastes con relación al contexto tecnológico que se está investigando [51].

Después de explorar los temas dentro del contexto requerido, se aplicará la metodología diagnóstica para el análisis de la información y procesos que se lleva a cabo con relación a los proyectos dentro de la fundación, para ello se empleó la entrevista como técnica de recolección de información, obteniendo así el propósito del proyecto, el cual será reducir el índice de atrasos en el cumplimiento de actividades por parte del equipo de trabajo dentro de los proyectos en los que son asignados [51].

2.3.2. Beneficiarios del proyecto

Dentro del contexto de la organización los beneficiados de manera directa son: el presidente debido a que puede tener control actualizado del avance de los proyectos que se están realizando en tiempo real, luego está el equipo de trabajo que contará con esta herramienta para facilitarles el manejo de datos como la subida de información junto con el proceso de revisión y análisis, además de llevar el control de sus actividades, recibiendo notificaciones de actividades próximas.

Personas	Cantidad
Presidente de la fundación	1
Colaboradores internos	8
Voluntarios	7
Colaboradores externos	5
Total	21

Tabla 1 Beneficiarios del proyecto

2.3.3. Variables:

Tiempo de generación de informe del avance del proyecto.

2.3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la técnica de entrevista no estructurada o en profundidad, esta técnica se la definió para adquirir información de la empresa, debido a la metodología cualitativa que emplea y su enfoque flexible en relación a las preguntas [52], las cuales fueron enfocadas en saber el contexto de la organización y las funciones que desempeña, la entrevista estuvo dirigida a los miembros administrativos de la fundación “C.A. Tú nos importas”, como son el presidente, el vicepresidente y el coordinador de proyectos.

En la entrevista ([ver anexo 2](#)) se detalla la información de la organización, entre los datos obtenidos está su fecha de creación, motivaciones y objetivos, además de los enfoques que tiene dentro de su campo de trabajo. Conforme se dio avance a las preguntas se obtuvieron más detalles alrededor del contexto y procesos que se realizan en los proyectos sociales que realiza la fundación. Por medio de la información obtenida se analizó e identificó la problemática que se tiene al momento de gestionar un proyecto.

Tomando en cuenta que la metodología que implementa la fundación para la recolección de información se centra esencialmente en la observación directa de la realidad, además de la respectiva aplicación de instrumentos como encuestas o entrevistas, las cuales son registrados manualmente en formatos para su posterior análisis usando herramientas ofimáticas, este proceso es tedioso, y a medida que se van recolectando más datos este proceso puede tomar un tiempo considerable. Con estos datos debidamente procesados se comienza con la planificación, en la cual se reúne personal encargado de la planificación para definir los objetivos, así mismo se plantea el alcance y se establece el cronograma con sus respectivas actividades, se delegan las actividades a cada miembro con el que se vaya a trabajar.

Por medio de la técnica de codificación [53] de los conceptos encontrados en las entrevistas realizadas se dio un análisis a las respuestas ([Ver anexo 3](#)) marcando conceptos con respectivas categorías para una posterior evaluación que dio como

resultados que en la categoría de “aceptación del desarrollo de la App” se obtuvo un valor de aceptación por parte de todos los entrevistados del 80%, y un 20% de neutralismo, además se evaluó la categoría de “efectividad de procesos actuales” dando como resultado una efectividad del 23% y un 77% de problemas en los procesos actuales.

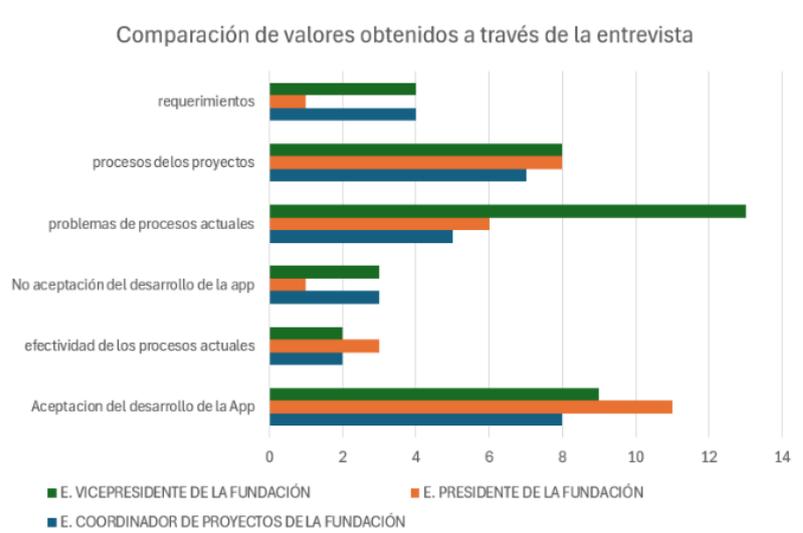


fig. 2 Gráfico de resultados destacados obtenidos a través de la entrevista

En vista de lo recabado se obtuvo como conclusión que el proceso de registro de datos del proyecto, asignación del talento humano, el control de las actividades dentro del cronograma y el reporte de datos relevantes de los proyectos sociales se gestionarán por medio de una aplicación web especializada, enfocándose en el objetivo de tener accesibilidad en todo momento a la información, control del proyecto, administrar el registro de avances del proyecto, su respectivo seguimiento de las actividades y el equipo de trabajo, teniendo así las posibilidades de aumentar el porcentaje de cumplimiento de objetivos del proyecto social y con esto asegurar su éxito.

2.2.3. Metodología de desarrollo

Un aspecto importante para el desarrollo de una aplicación es definir la metodología; para este caso se aplicará la metodología incremental, debido a que su enfoque de desarrollo consiste en fragmentar el progreso del desarrollo de un sistema en fases o incrementos más reducidos y sencillos de ejecutar [9]. Debido a

las características de la aplicación, se implementa esta metodología para hacer revisiones de cada incremento y de sus avances, enfocándose en la retroalimentación para mejorar cada función de forma progresiva. Dentro de esta metodología en cada incremento se consta de cuatro fases:

Fase de análisis: En esta fase se identifican los objetivos y requisitos generales del módulo que se esté desarrollando. Se establece una visión clara del resultado final y se determinan los elementos más importantes para el primer incremento.

Fase de diseño: Se tendrá un enfoque en el diseño y desarrollo del primer incremento y así consecutivamente después de cada incremento. Se establecen más detalles con respecto a los requisitos.

Fase de codificación: Involucra el proceso de sistematización de los módulos que se detallaron en la descripción del proyecto, por medio de lenguajes de programación, empleando herramientas libres y buenas prácticas de programación.

Fase de pruebas: Se realizan pruebas de los módulos de la aplicación para asegurar su calidad y corregir cualquier error o defecto. Además, se recopilan errores o mejoras para dar retroalimentación y mejorar en el próximo incremento.

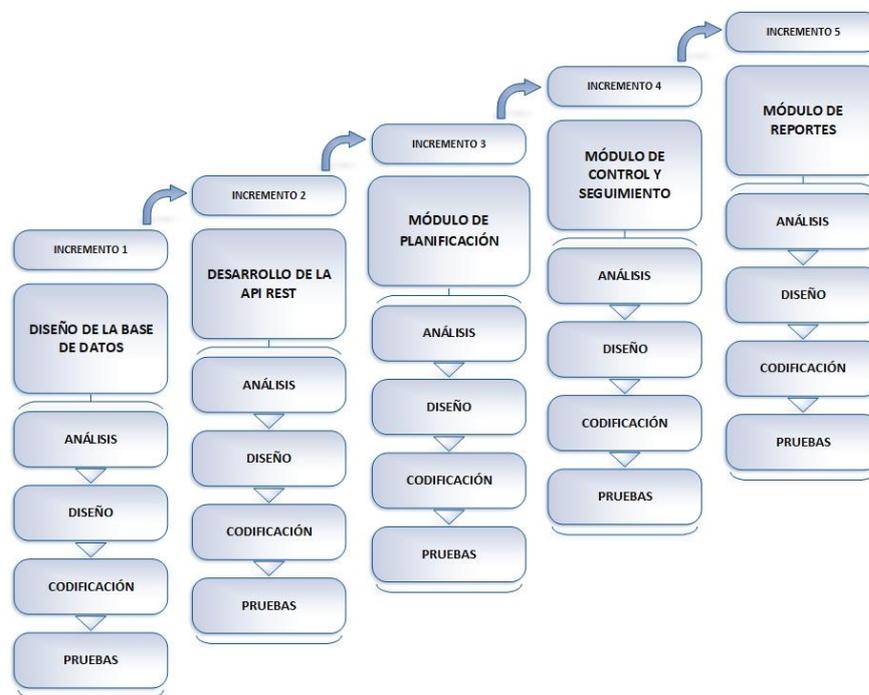


fig. 3 Metodología del modelo incremental

CAPÍTULO III.
3. PROPUESTA

3.1. Requerimientos

3.1.1. Requerimientos Funcionales

Código	Requerimiento	Descripción
RF-01	Roles de Usuario	la aplicación contará con 3 tipos de rol de usuario: administrador, colaborador e invitado.
RF-02	Roles de Usuario	El rol administrador tendrá disponibles las funcionalidades y configuraciones relacionadas a la aplicación web; y al proyecto de acuerdo con el cargo asignado.
RF-03	Roles de Usuario	El rol de colaborador tendrá acceso a las funciones relacionadas con los proyectos y a su perfil.
RF-04	Roles de Usuario	El rol de invitado tendrá acceso al módulo de formularios y a su perfil.
RF-05	Inicio de sesión	El usuario tendrá acceso a su cuenta a través de un nombre de usuario único y una contraseña.
RF-06	Reestablecer cuenta	La cuenta se puede reestablecer mediante el ingreso de credenciales de usuario y correo electrónico, donde, luego de la verificación respectiva se enviará el enlace de restablecimiento de contraseña al correo personal del usuario.
RF-07	Registro de nuevos usuarios	Un usuario se puede registrar en la aplicación, recibiendo un rol de invitado. Un usuario administrador tendrá la potestad de registrar un nuevo usuario.

RF-08	Registro	En el registro de un nuevo usuario se validarán datos como el nombre de usuario, su correo y cédula, cada uno de estos campos se evaluará si son válidos y si no han sido registrados previamente.
RF-09	Perfil	El usuario podrá ver su perfil con los datos ingresados, y podrá modificarlos.
RF-10	Cambio de contraseña	El cambio de contraseña requerirá la confirmación de la contraseña actual, además de la cantidad mínima de ocho caracteres junto con la composición de al menos una letra en mayúscula y un número.
RF-11	Redirecciones	Cuando el usuario intente acceder a un módulo donde no esté autorizado, será redirigido a la pantalla de “Página no encontrada” . Si el usuario ha ejecutado un proceso y este ya haya sido completado, será redirigido al Dashboard.
RF-12	Registro de un nuevo proyecto	Un usuario administrador podrá crear un nuevo proyecto. Un usuario operador podrá crear un nuevo proyecto, pero tendrá que esperar la habilitación de un usuario de tipo administrador
RF-13	Sugerencias	Por medio de un modelo de aprendizaje automático de clasificación, la aplicación emitirá sugerencias para la asignación de colaboradores a un nuevo proyecto conforme este se vaya detallando.

RF-14	Configuración del proyecto	Los datos generales del proyecto podrán ser editados por un usuario administrador o colaborador con el cargo de director del proyecto
RF-15	Participación en proyectos	El usuario tendrá acceso directo a los proyectos en los que está participando.
RF-16	Búsqueda de proyectos	El usuario podrá buscar un proyecto por medio del título o de su código, también contará con un filtro por rango de fechas.
RF-17	Ver información del proyecto.	Un usuario administrador tendrá acceso a toda la información del proyecto. Un usuario colaborador solo podrá ver información general.
RF-18	Visualizar cronograma	El usuario podrá ver el cronograma del proyecto por medio de un diagrama de Gantt.
RF-19	Visualizar línea de tiempo	El usuario podrá observar la continuidad del proyecto a través de una línea de tiempo.
RF-20	Reprogramar actividades	Un usuario administrador o un usuario colaborador con cargo de director de proyecto podrá reprogramar las fechas de las actividades.
RF-21	Control de cambios de fechas	Los cambios realizados en las fechas de actividades serán registrados en la base de datos.
RF-22	Control de actividades	Los avances de las actividades serán divididos en subactividades, las cuales tendrán un apartado de revisión del director del proyecto y del director de la fundación.
RF-23	Notificaciones	Las notificaciones de error del sistema se mostrarán en la parte superior de la aplicación, y las notificaciones de acciones erróneas del

		usuario se mostrarán en la parte superior derecha. Estas notificaciones estarán en tono rojo.
RF-24	Notificaciones	Las notificaciones de acciones correctas relacionados con sistema se mostrarán en la parte superior de la aplicación. Las notificaciones de acciones correctas del usuario se mostrarán en la parte superior derecha. Estas notificaciones estarán en tono verde.
RF-25	Notificaciones	Las notificaciones de información para el usuario se mostrarán en la parte superior derecha y estarán en un tono celeste o gris.
RF-26	Gestión de usuarios	El usuario administrador tendrá disponibilidad de suspender usuarios y quitarles la suspensión. Así como cambiar sus roles.
RF-27	Reportes e informes	La aplicación emitirá reporte del cumplimiento de actividades.
RF-28	Reportes e informes	La aplicación emitirá reportes de cambios realizados en el cronograma.
RF-29	Reportes e informes	La aplicación emitirá reporte del cumplimiento de las actividades de cada miembro del equipo de trabajo.

Tabla 2 Requerimientos Funcionales

3.1.2. Requerimientos no Funcionales

Código	Requerimiento	Descripción
RNF-01	Cifrador de contraseñas	Las contraseñas deberán ser cifradas y posteriormente guardadas en la base de datos.
RNF-02	Disponibilidad	La aplicación web debe estar disponible el 99.9% del tiempo.

RNF-03	Almacenamiento	La aplicación almacenará todos los datos registrados en el gestor de base de datos MySQL.
RNF-04	Seguridad	Autenticación de dos factores a través de una contraseña y un token de usuario con una duración de doce horas.
RNF-05	Seguridad	Los datos enviados desde la aplicación web son recibidos por la API REST, la cual aplica la técnica de escape de salida de usuario para evitar ataques XSS e inyección SQL.
RNF-06	Seguridad	La API REST permite el acceso a sus funciones a través de un token de usuario válido y la evaluación del rol de usuario.
RNF-07	Compatibilidad	La aplicación debe ser compatible con los navegadores Chrome, Firefox, Edge en sus últimas versiones.
RNF-08	Usabilidad	La aplicación web debe tener una interfaz intuitiva para el usuario.

Tabla 3 Requerimientos No Funcionales

3.2. Componentes de la Propuesta

3.2.1. Arquitectura del Sistema

El patrón de arquitectura de software usado en el desarrollo de la aplicación web es el denominado Modelo Vista Controlador (MVC), desarrollado para estandarizar el diseño de sistemas web, reduciendo la carga de codificación de las funciones, ejecutando y sincronizando varios sistemas basados en los mismos datos [19]. El patrón MVC divide la aplicación de manera interactiva en tres ítems: modelo, vista y controlador; el modelo contiene todos los datos básicos que se utilizarán en la

aplicación, mientras que la vista muestra la información al usuario y el controlador maneja todos los datos o interacciones de entrada por parte del usuario [19].

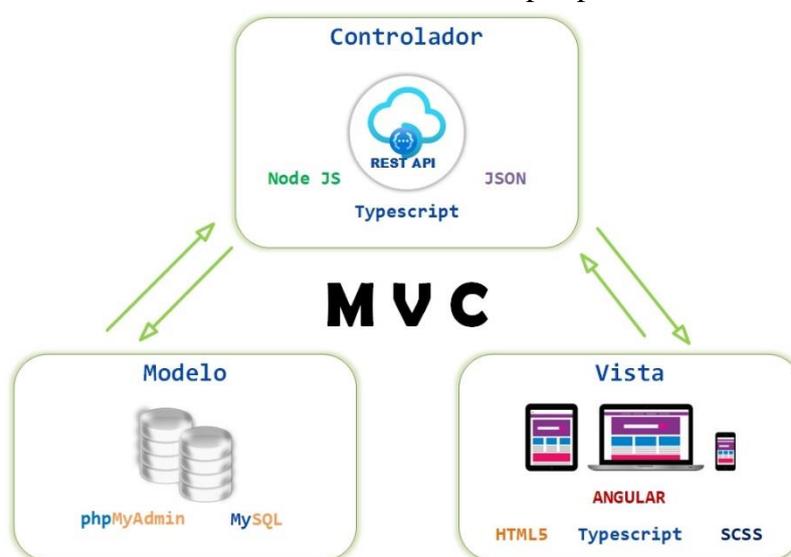


fig. 4 Patrón modelo-vista-controlador

3.2.2. Diagramas de caso de uso

Los diagramas de caso de uso nos facilitan la comprensión de la funcionalidad del software desde el punto de vista del usuario final, en este diagrama cada caso de uso se representa mediante óvalo junto con la descripción del uso, conectados por líneas con los actores, a la par, el caso de uso se coloca dentro de un rectángulo con los actores fuera de este [54].

Caso de uso	Uso general de la aplicación web
Actor	Administrador, colaboradores e invitados
Objetivo	Detallar los casos de usos generales de la aplicación web.
Descripción	Se permitirá el acceso al sistema por medio de credenciales para acceder a la pantalla de inicio y visualizar el menú de opciones junto con todas las características y utilidades de la aplicación.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingreso al sistema ▪ Elegir opción del menú ▪ Acceder al módulo correspondiente ▪ Hacer uso de las opciones del sistema ▪ Cerrar sesión

Tabla 4 Caso de uso general de la aplicación web

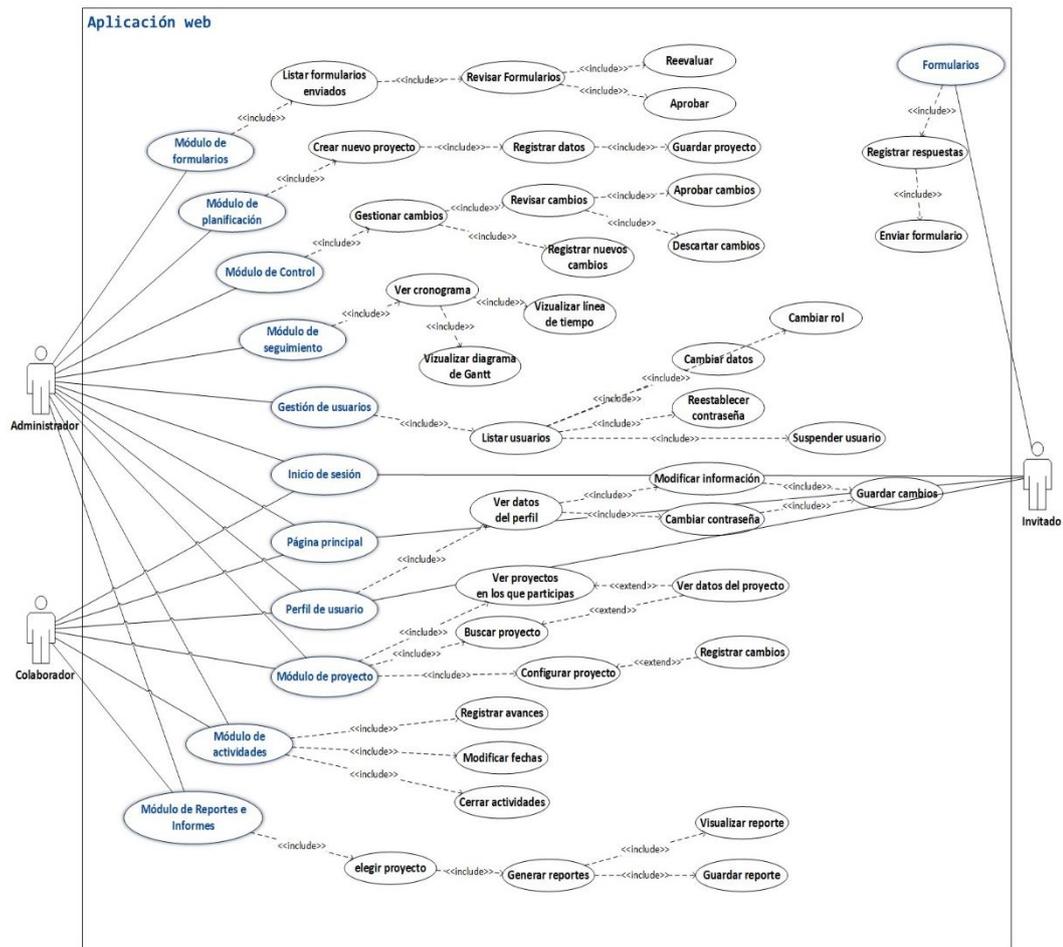


fig. 5 Diagrama de caso de uso general de la aplicación web

Caso de uso	Acceso a la Aplicación Web
Actor	Administrador, director de proyectos, colaboradores e invitados
Objetivo	Conceder acceso al aplicativo web a los usuarios que se han registrado en el sistema.
Descripción	Se permitirá el acceso al sistema por medio de credenciales, para luego de ser ingresados el sistema validará el usuario y lo redirigirá su respectiva pantalla de inicio según su rol respectivo.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se muestra la interfaz de inicio de sesión ▪ El usuario puede ingresar su usuario y contraseña ▪ El usuario podrá ingresar al sistema según su rol
Excepciones	Si las credenciales son incorrectas no se podrá ingresar.

Tabla 5 Caso de uso: Inicio de sesión en la aplicación web

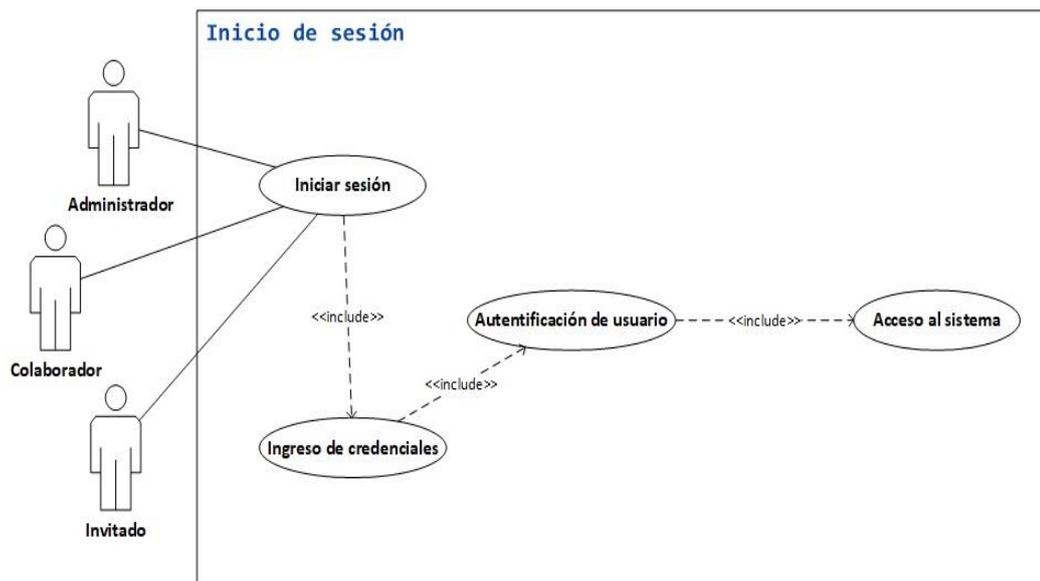


fig. 6 Diagrama de caso de uso: Inicio de sesión en la aplicación web

Caso de uso	Registro de nuevos usuarios
Actor	Invitado
Objetivo	Registrar un nuevo usuario al sistema.
Descripción	Se permitirá el registro de datos para las nuevas personas que desean formar parte del programa de voluntariado.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al ingresar a la aplicación web se muestra el inicio de sesión y en la parte inferior un enlace al apartado de registro ▪ El nuevo usuario puede ingresar sus datos personales y crear sus credenciales de acceso ▪ El sistema verificará los datos ingresados y le otorgará una cuenta de usuario de la aplicación web. ▪ El usuario podrá ingresar al sistema con un rol de invitado
Subflujo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema verificará que la cédula de ciudadanía sea ecuatoriana ▪ El sistema encriptará la nueva contraseña antes de ser guardada en la base de datos
Excepciones	Si la cédula ingresada es incorrecta o la fecha de nacimiento no está en el rango permitido no se procederá con el registro.

Tabla 6 Caso de uso: Registro de nuevos usuarios

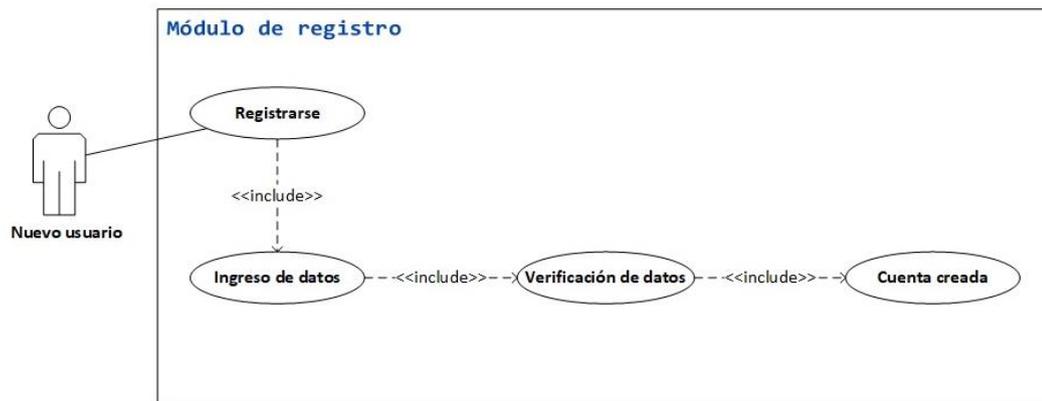


fig. 7 Diagrama de caso de uso: Registro de nuevos usuarios

Caso de uso	Formulario para voluntarios
Actor	Usuario invitado
Objetivo	Llenar formulario para poder ser asignado a un rol de colaborador en la fundación.
Descripción	Los nuevos usuarios tienen acceso a un único formulario que tendrá que ser llenado y enviado para su revisión.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al ingresar a la aplicación con las credenciales se muestra un menú con acceso a los formularios ▪ El usuario puede llenar el formulario sin dejar preguntas sin contestar ▪ El usuario podrá guardar y enviar las respuestas
Excepciones	Si alguno de los campos de selección o de entrada están vacíos el formulario no podrá ser enviado

Tabla 7 Caso de uso: Formulario para voluntariado

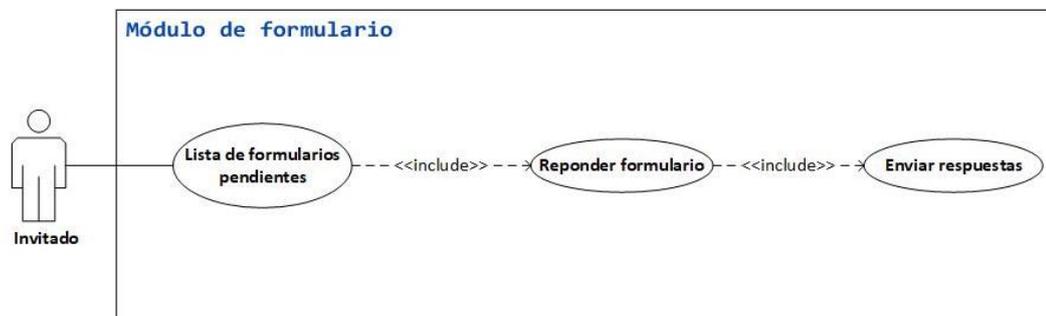


fig. 8 Diagrama de caso de uso: Formulario para voluntariado

Caso de uso	Gestión de usuarios
Actor	Administrador
Objetivo	La aplicación web permitirá al administrador gestionar todos los usuarios registrados en la aplicación web.
Descripción	El usuario de rol administrador podrá registrar nuevos usuarios si así lo requiere el caso, además de poder editar datos generales de los usuarios como su correo electrónico, su nombre de usuario, su tipo de rol asignado, su estado, además de poder reestablecer su cuenta.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se muestra un menú con acceso a la gestión de usuarios ▪ El usuario administrador tendrá acceso a una lista de todos los usuarios registrados en la aplicación. ▪ El administrador tendrá permisos para editar esta información o reestablecer las cuentas de usuario.
Excepciones	El usuario administrador no podrá editar datos personales de los usuarios.

Tabla 8 Caso de uso: Gestión de usuarios

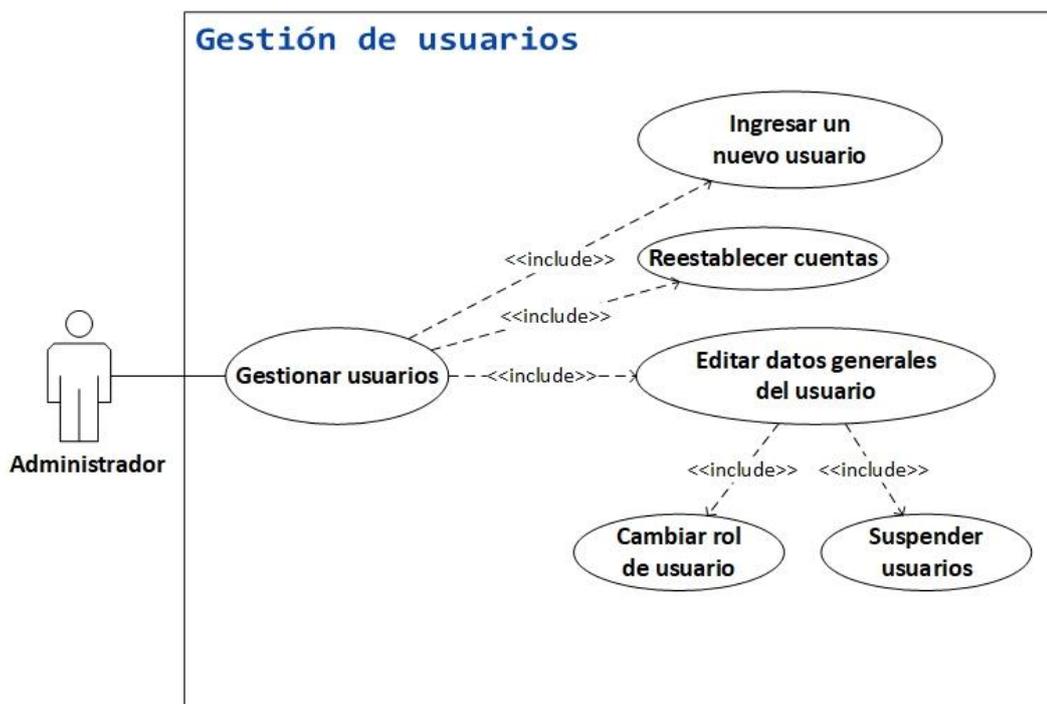


fig. 9 Diagrama de caso de uso: Gestión de usuarios

Caso de uso	Crear un nuevo proyecto
Actor	Administrador, colaboradores
Objetivo	Crear un nuevo proyecto.
Descripción	Se podrá crear un nuevo proyecto registrando los datos del beneficiario, su localización y el cronograma.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se muestra un menú con acceso a la planificación ▪ El usuario puede registrar todos los datos referentes al proyecto. ▪ El sistema validará cada campo para evitar datos vacíos ▪ El usuario podrá guardar todos los datos y visualizar el proyecto si fue asignado al mismo.
Subflujos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada registro se activará una vez completado el anterior ▪ El sistema verificará los tipos de entrada en cada formulario ▪ El sistema verificará las fechas en las actividades, para evitar inconsistencias de fechas
Excepciones	Si hay campos vacíos no se podrá acceder al formulario siguiente y se mostrará una notificación con el error correspondiente. Cada subactividad debe tener un asignado.

Tabla 9 Caso de uso: Registrar nuevo proyecto

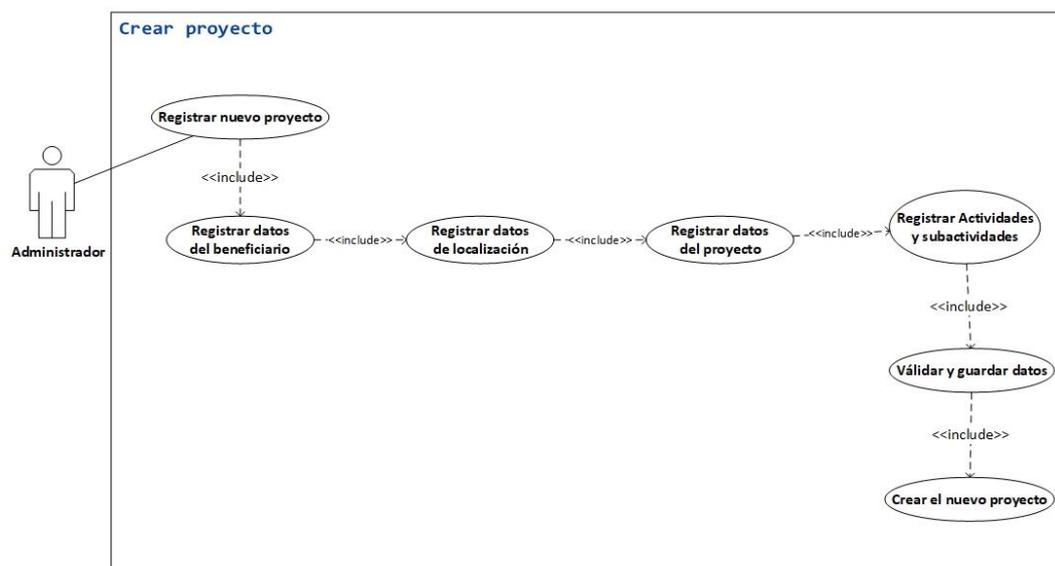


fig. 10 Diagrama de caso de uso: Registrar nuevo proyecto

Caso de uso	Sistema de sugerencias
Actor	Director de proyectos, colaboradores
Objetivo	Detallar la interacción entre el usuario y el sistema de sugerencias de usuarios para asignarlos a las actividades.
Descripción	El sistema podrá sugerir usuarios para poder asignarlos a actividades según criterios basados en los datos del proyecto.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En el módulo de planificación, después de haber ingresado datos del proyecto, se habilitará un nuevo formulario para agregar actividades ▪ El usuario podrá crear una nueva actividad ingresando los datos correspondientes ▪ El sistema podrá sugerir usuarios para que puedan ser agregados a la actividad, esto se mostrará en la parte inferior de la lista de usuarios que se vayan agregando ▪ El usuario podrá o no aceptar esta sugerencia y seleccionar al participante para agregarlo a la actividad

Tabla 10 Caso de uso: Sistema de sugerencias del equipo de trabajo

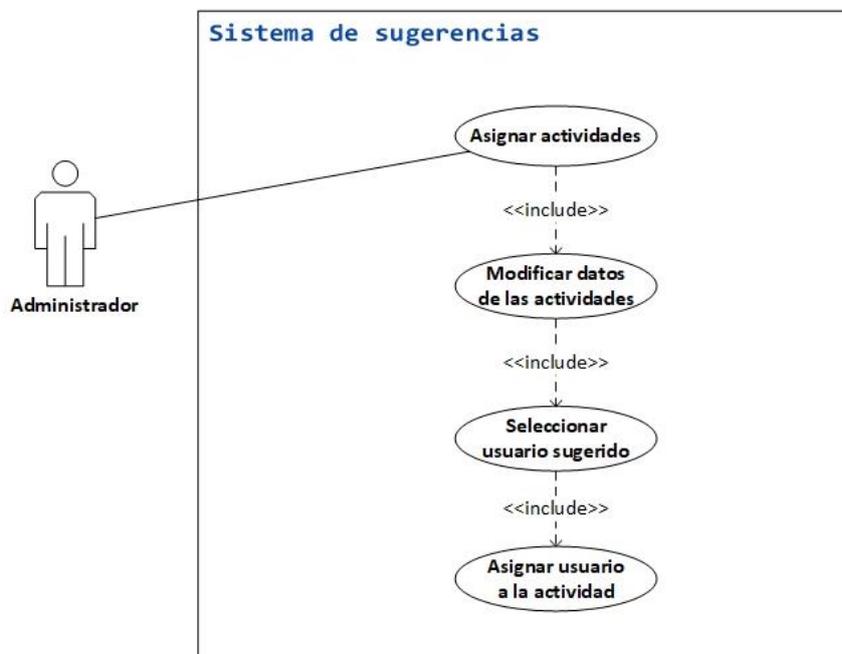


fig. 11 Diagrama de caso de uso: Sistema de sugerencias del equipo de trabajo

Caso de uso	Registro de subactividades completadas
Actor	Administrador y colaboradores
Objetivo	Detallar el uso de la interfaz para visualizar los proyectos en los que se tiene participación.
Descripción	El usuario podrá realizar registro de los avances en las actividades en las que se le asignó como responsable.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al ingresar a la aplicación con las credenciales se muestra un menú con acceso al módulo de actividades. ▪ El usuario puede ingresar al módulo de actividades y visualizar las actividades en las que se encuentra asignado. ▪ En las actividades el usuario puede registrar avances catalogados por subactividades de dicha actividad. ▪ El usuario puede registrar la subactividad completada junto con los anexos correspondientes.
Excepciones	Si hay campos vacíos no podrá guardar el avance y se mostrará una notificación con el error correspondiente.

Tabla 11 Caso de uso: Registro de avances

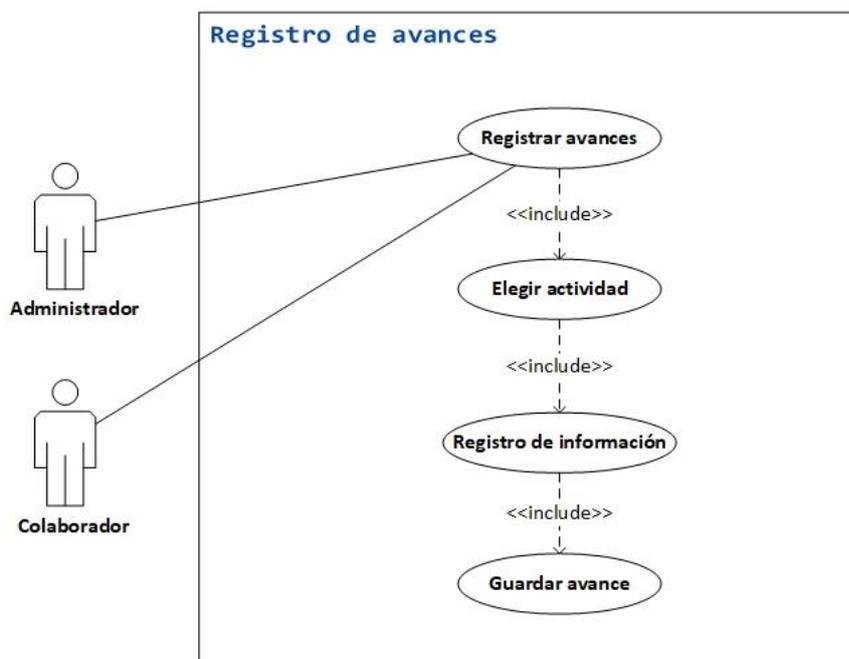


fig. 12 Diagrama de caso de uso: Registro de avances

Caso de uso	Diagrama de Gantt
Actor	Director de proyectos, colaboradores e invitados
Objetivo	Uso del diagrama de Gantt.
Descripción	Los usuarios podrán ver el avance de las actividades del proyecto por medio de un diagrama de Gantt, que comprobará la correcta ejecución de las actividades establecidas en la planificación.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al ingresar a la aplicación con las credenciales se muestra un menú con acceso al cronograma del proyecto ▪ El usuario podrá acceder al módulo del cronograma y poder visualizar el diagrama de Gantt con todas las actividades pasadas, en curso y futuras, además del progreso y las fechas. ▪ Se muestran opciones de visualización del cronograma base, además de opciones para ver por año, mes, trimestre y diario.
Subflujo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema guardará los datos del cronograma de manera local para disminuir la carga de procesamiento del cronograma.

Tabla 12 Caso de uso: Seguimiento del cronograma

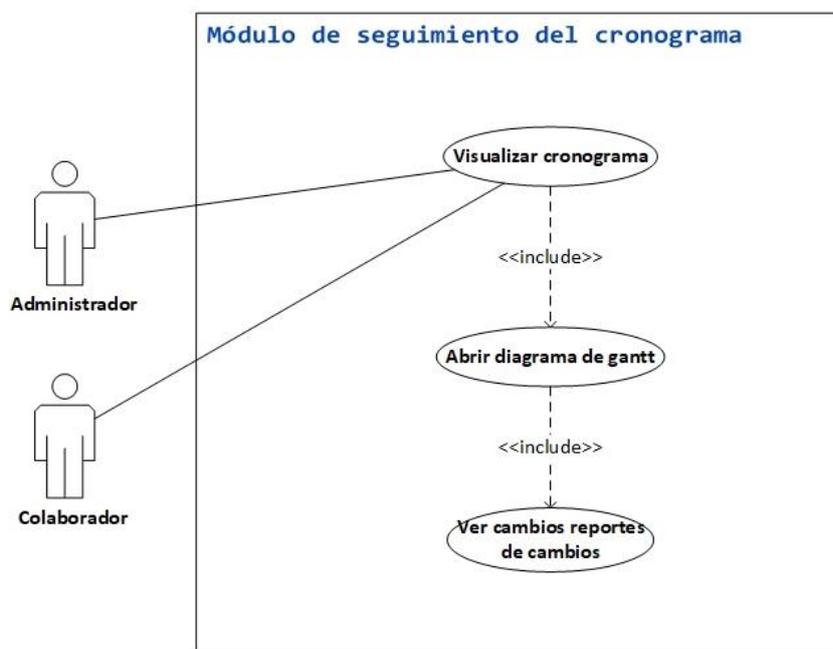


fig. 13 Diagrama de caso de uso: Seguimiento del cronograma

Caso de uso	Reprogramar actividades
Actor	Administrador, colaborador con cargo de director de proyecto
Objetivo	Reprogramar las fechas de las actividades de un proyecto.
Descripción	El usuario que sea director del proyecto (administrador o colaborador) podrá reprogramar las actividades.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al ingresar a la aplicación con las credenciales se muestra un menú con acceso al cronograma del proyecto ▪ El usuario podrá acceder al módulo del cronograma, y dirigirse al control de cambios, donde podrá registrar un nuevo cambio en las fechas de las actividades. ▪ El sistema validará las fechas y de ser el caso, registrar el cambio de fechas de finalización en el cronograma ▪ Una vez registrado el cambio, se podrá visualizar en el diagrama de Gantt
Subflujo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema verificará las fechas, debido a que la fecha de finalización tiene que ser posterior a la fecha de inicio. ▪ Esta edición quedará guardada para el control de cambios.

Tabla 13 Caso de uso: Reprogramar actividades

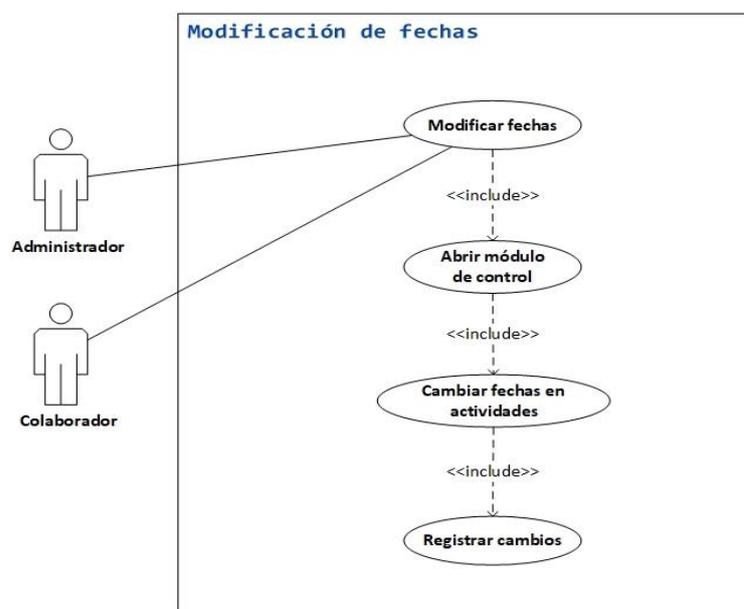


fig. 14 Diagrama de caso de uso: Modificación de fechas

Caso de uso	Modificar datos del proyecto
Actor	Colaborador con cargo de director del proyecto
Objetivo	Gestionar el control de cambios realizados en el proyecto.
Descripción	El usuario podrá realizar cambios en el proyecto si así se requiera, y podrá visualizar estos cambios en el proyecto.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al ingresar a la aplicación con las credenciales se muestra un menú con acceso al apartado de proyectos ▪ El usuario podrá registrar cambios de datos en los proyectos, así como del beneficiario, su localización y reprogramar fechas. ▪ El sistema validará los cambios realizados en el proyecto ▪ El usuario podrá visualizar los cambios realizados
Subflujo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El usuario puede modificar un proyecto si tiene el estado de borrador, pero no puede registrar los cambios realizados.

Tabla 14 Caso de uso: Control de cambios del proyecto

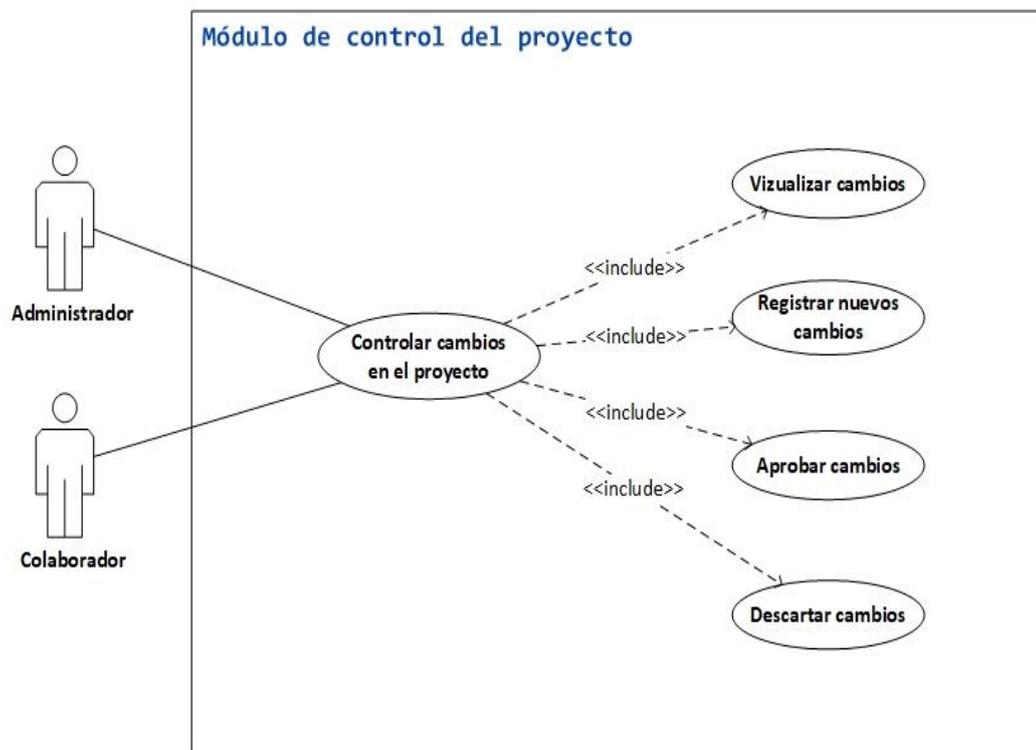


fig. 15 Diagrama de caso de uso: Control de cambios del proyecto

Caso de uso	Reportes e informes
Actor	Administrador y colaboradores
Objetivo	Indicar de manera dinámica el proceso de reportes e informes del proyecto.
Descripción	El usuario de tipo director de proyecto podrá acceder a reportes e informes generales del proyecto, mientras que el usuario de tipo colaborador podrá ver los reportes de su desempeño.
Flujo básico	<ul style="list-style-type: none"> Al ingresar a la aplicación con las credenciales se muestra un menú con acceso al apartado de reportes e informes El usuario podrá ingresar al módulo de reportes e informes y buscar donde podrá seleccionar uno de los proyectos que están en curso para poder visualizar los reportes. Una vez seleccionado el proyecto el usuario tendrá opciones de visualización de reportes e informes, además de la opción de poder guardarlos de manera local.
Subflujo	<ul style="list-style-type: none"> El sistema cargará los reportes cuando el usuario haya seleccionado el proyecto

Tabla 15 Caso de uso: Módulo de reportes e informes

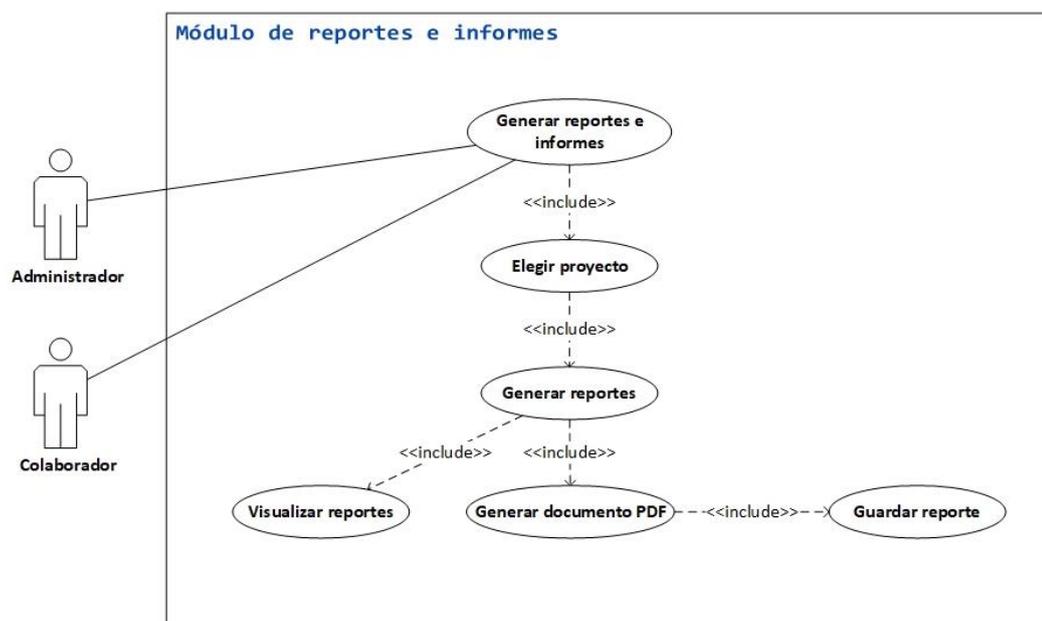


fig. 16 Diagrama de caso de uso: Módulo de reportes e informes

3.2.3. Modelado de Datos

Para el desarrollo de la base de datos se empleó el modelo relacional, el cual se emplea para la organización de los datos, establecer las relaciones y asegurar la integridad y escalabilidad de los datos, como proceso de normalización se usó la tercera forma normal. La base de datos está incorporada en XAMPP lo que permite su administración mediante phpMyAdmin con MySQL, el diccionario de datos se puede revisar en ([Ver anexo 4](#)).

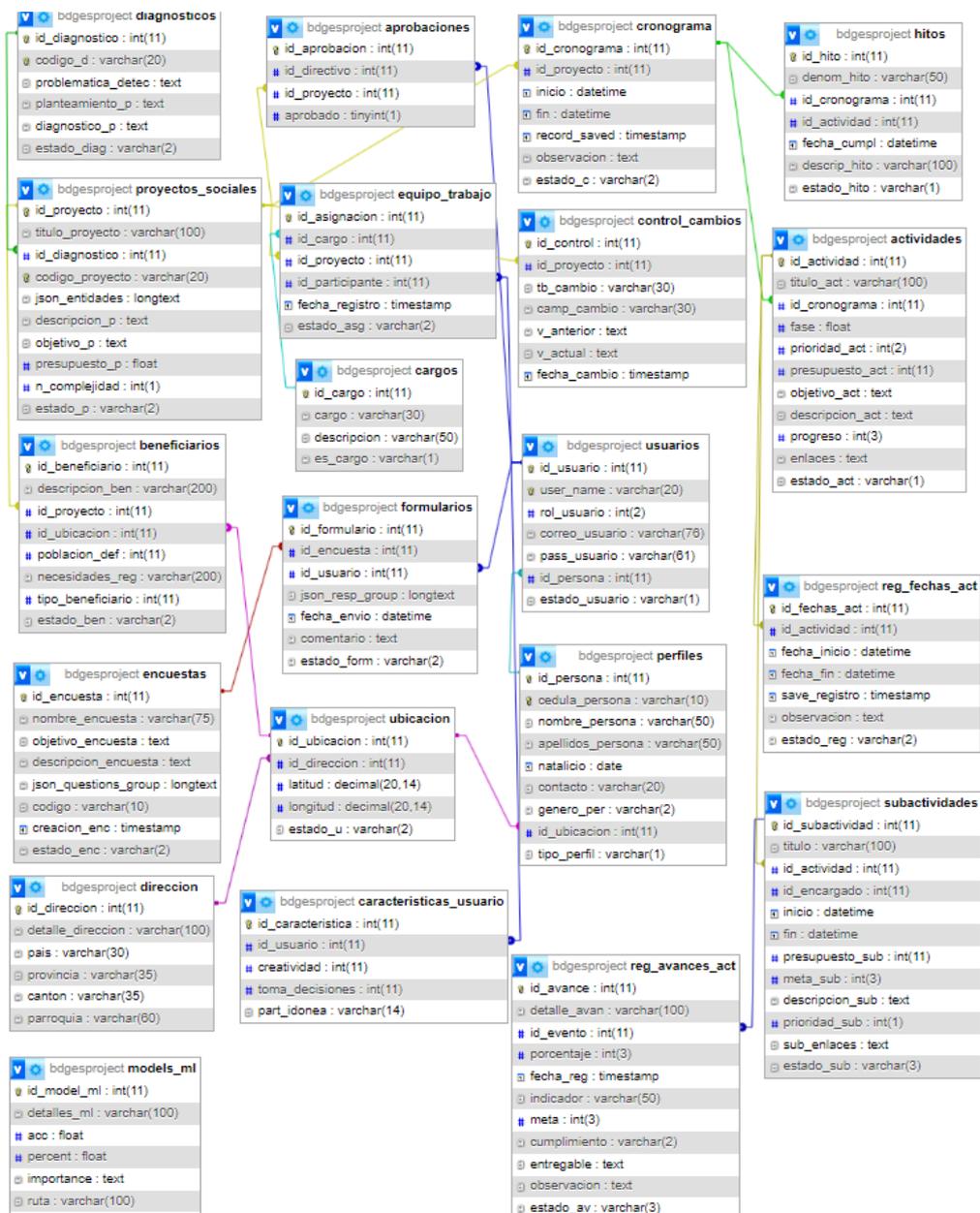
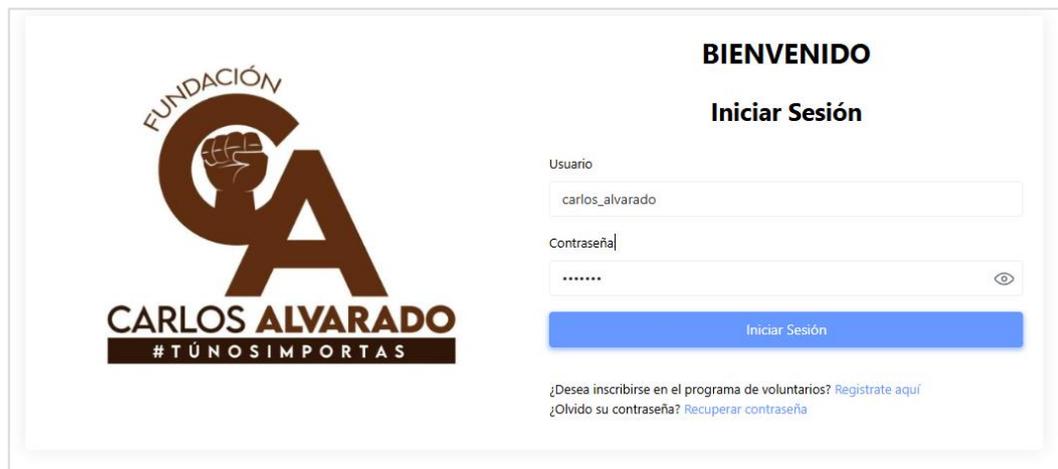


fig. 17 Modelado de la base de datos

3.3. Diseño de Interfaces

Inicio de sesión

Al ingresar a la aplicación web se mostrará la pantalla de inicio de sesión, en donde el usuario podrá ingresar sus credenciales de acceso, como son: nombre de usuario único y contraseña, para poder ingresar al programa y hacer uso de sus opciones y características.



The screenshot shows a login page titled "BIENVENIDO" and "Iniciar Sesión". On the left is the logo for "FUNDACIÓN CARLOS ALVARADO #TÚNOSIMPORTAS". The login form includes a "Usuario" field with the text "carlos_alvarado", a "Contraseña" field with masked characters and a visibility toggle, and a blue "Iniciar Sesión" button. Below the button are two links: "¿Desea inscribirse en el programa de voluntarios? [Regístrate aquí](#)" and "¿Olvido su contraseña? [Recuperar contraseña](#)".

fig. 18 Interfaz de inicio de sesión de la aplicación web

Registro de usuarios

Se da la opción a las personas afines a la fundación de registrarse dentro de la aplicación, para esto deben proporcionar datos personales y datos para generar su credencial, como un nombre de usuario, correo electrónico y una contraseña.

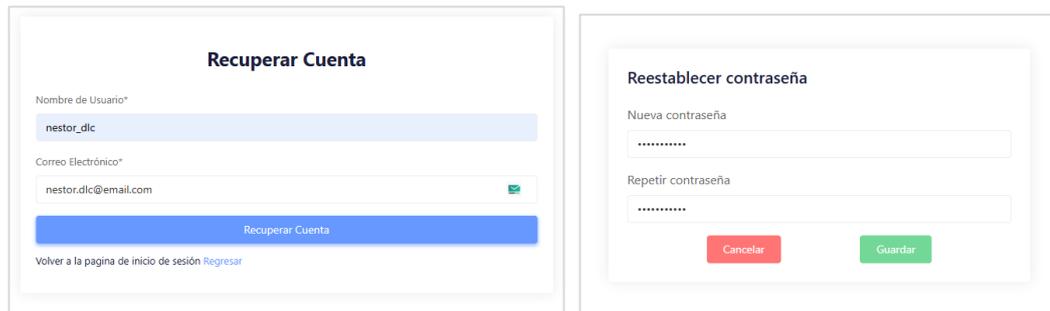


The screenshot shows a registration page titled "BIENVENIDO" and "Registro de nuevo usuario". On the left is the same logo as in the login page. The registration form includes a "Usuario" field with "nestor_dlc", a "Correo Electrónico" field with "nestor.dlc@hotmail.com", a "Contraseña" field with masked characters and a visibility toggle, and a "Repetir Contraseña" field with masked characters and a visibility toggle. Below the fields are two buttons: a red "Cancelar" button and a blue "Siguiente" button. At the bottom, there is a link: "Volver a la pagina de inicio de sesión [Regresar](#)".

fig. 19 Interfaz de registro de nuevos usuarios

Interfaz de recuperación de cuenta.

La interfaz para recuperar una cuenta, solicita al usuario el ingreso de su nombre de usuario y su correo electrónico, posterior a esto el usuario recibe un correo electrónico con un enlace de restablecimiento de contraseña, en la cuál debe ingresar una nueva contraseña.



The image shows two screenshots of a web interface for account recovery. The first screenshot, titled "Recuperar Cuenta", contains two input fields: "Nombre de Usuario*" with the value "nestor_dlc" and "Correo Electrónico*" with the value "nestor.dlc@email.com". Below these fields is a blue button labeled "Recuperar Cuenta" and a link that says "Volver a la pagina de inicio de sesión Regresar". The second screenshot, titled "Reestablecer contraseña", contains two input fields for "Nueva contraseña" and "Repetir contraseña", both filled with dots. Below these fields are two buttons: a red "Cancelar" button and a green "Guardar" button.

fig. 20 Interfaz de recuperación de cuenta

Interfaz de formularios

En la inteffaz de formularios se muestran tarjetas con los formularios pendientes donde se detalla el motivo y una descripción. En el llenado del formulario se listan las preguntas y sus opciones de respuestas configuradas por el usuario administrador.



The image shows two screenshots of a web interface for forms. The left screenshot shows a "Formularios Pendientes" section with a card for "Formulario de Evaluación Inicial". The card features a blue circular icon with a white clipboard and pencil, and text describing it as a "Diagnóstico de Personalidad basado en habilidades y destrezas intelectuales, interpersonales, organizacionales, operacionales." Below the card is a blue button labeled "Responder Formulario". The right screenshot shows the "FORMULARIOS" page. It has a header "FORMULARIOS" and a sub-header "Formulario de Evaluación Inicial". Below this is a description of the form's purpose. The "Datos del Usuario" section shows: "Nombre: Oscar Fuentes De Los Santos", "Correo: nestor.dlc@gmail.com", and "Edad: 24". The "Personalidad" section contains three multiple-choice questions with radio button options from 1 to 5. The questions are: "¿Como calificarías tu nivel de creatividad?", "¿Con que frecuencia acostumbrabas a analizar tu contexto, ventajas y desventajas de situaciones o problemas antes de tomar decisiones?", and "¿Suelen tomar la iniciativa en la toma de decisiones criticas cuando trabaja en equipo?".

fig. 21 Interfaz de formularios pendientes

Revisar formularios

En el módulo de formularios, el administrador tendrá acceso al registro de los formularios enviados por otros usuarios, y tendrá la opción de revisarlos y validarlo o restablecerlo.

The screenshot shows a modal window titled 'Revisión' with a close button in the top right corner. It is divided into three main sections: 'Datos de la encuesta', 'Datos del usuario', and 'Respuestas del usuario'.

- Datos de la encuesta:** This section is currently empty.
- Datos del usuario:** This section displays user information in a table-like format:
 - Usuario:** genesis_lim
 - Correo:** solangedelpezo03@gmail.com
 - Nombres:** Genesis Solange
 - Apellidos:** Limón Del Pezo
 - Edad:** 24
- Respuestas del usuario:** This section shows a list of survey questions and their corresponding answers:
 - Ámbito:** Creatividad
 - Respuesta:** ¿Como calificarías tu nivel de creatividad? 5
 - Ámbito:** Análisis
 - Respuesta:** ¿Con que frecuencia acostumbras a analizar tu contexto, ventajas y desventajas de situaciones? 4

fig. 22 Interfaz de revisión de formularios

Interfaz de creación de encuestas dirigidas a los beneficiarios del proyecto.

Esta sección permite la creación de nuevas encuestas, las cuales se irán mostrando en la sección inferior del formulario del registro.

The screenshot shows the 'Registrar nueva encuesta' (Register new survey) interface. At the top, there is a header for 'FUNDACIÓN C. A. TU NOS IMPORTAS' and a user profile for 'CARLOS_ALVARADO'. The main form is titled 'Registrar nueva encuesta' and contains the following fields and sections:

- Título de la encuesta:** Encuesta dirigida a los beneficiarios
- Código:** 1234567
- Estado:** Activa
- Objetivo de la encuesta:** Registrar encuesta realizada a los beneficiarios del proyecto
- Breve descripción de la encuesta:** Encuesta dirigida a los beneficiarios
- Buttons:** Cancelar (red) and Registrar encuesta (blue)
- Agregar nueva pregunta:** A section for adding new questions with a search bar and a list of existing questions:
 - 1. Ingrese sus nombres (Datos del beneficiario)
 - 2. Ingrese su edad (Datos del beneficiario)
 - 1. ¿Está de acuerdo y entiende claramente los objetivos del proyecto? (Conciencia y Comprensión del Proyecto)
 - 2. ¿Está de acuerdo y entiende claramente los beneficios del proyecto? (Conciencia y Comprensión del Proyecto)
 - 1. ¿Se sintió involucrado/a en las decisiones relacionadas con el proyecto? (Participación y Contribución)

fig. 23 Interfaz de creación de nueva encuesta

Menú de proyectos donde se tiene participación

En la interfaz de proyectos en los que participas, se muestra al usuario los proyectos en donde se le hayan asignado actividades previamente notificadas, teniendo opciones como visualizar el cronograma, ver el equipo de trabajo y ver información general del proyecto.

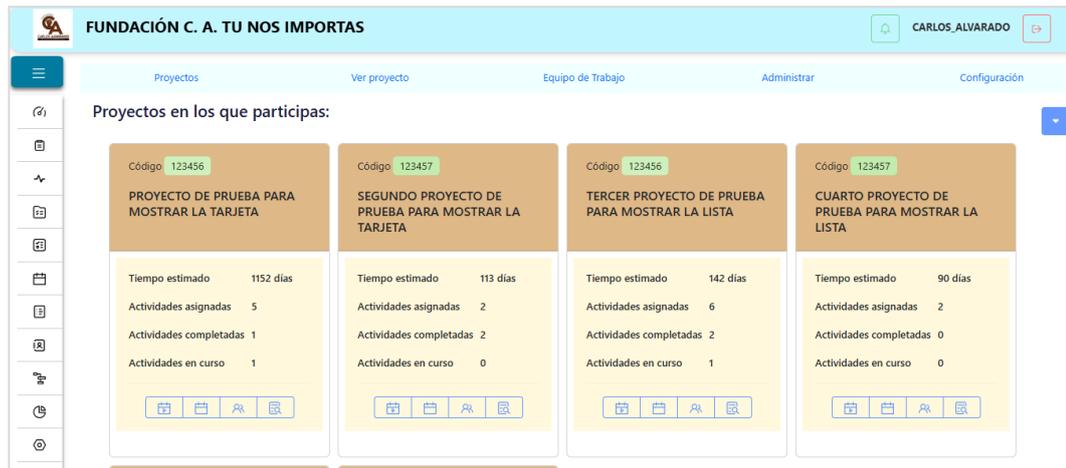


fig. 24 Interfaz de usuario: Proyectos en los que se tiene participación

Seguimiento del proyecto

La interfaz del seguimiento de un proyecto muestra información sobre el número de actividades, el tiempo estimado en días, el progreso del proyecto y el estado de las actividades, así como sus detalles visualizados en una tabla, y diagrama Gantt.

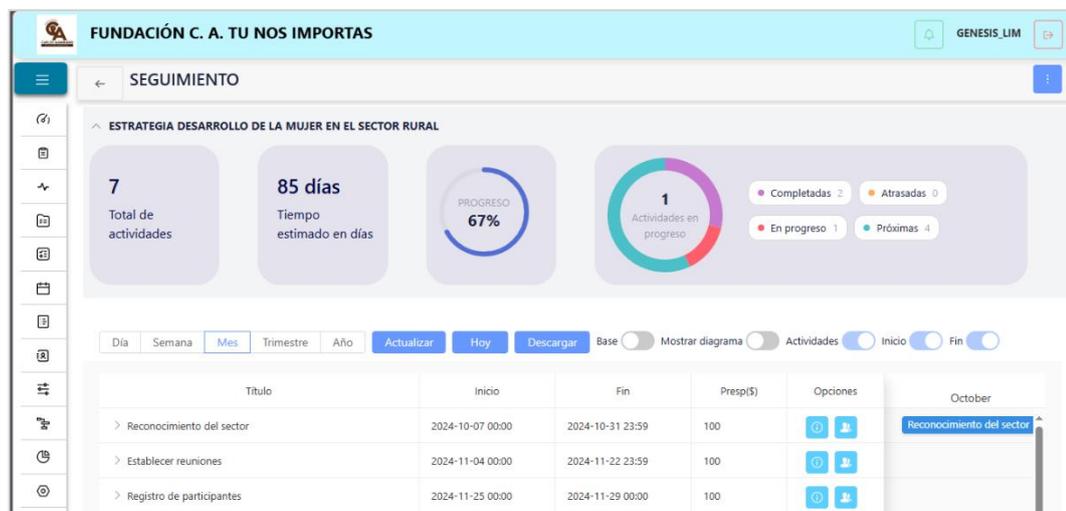


fig. 25 Interfaz de cronograma, listado de actividades

Diagrama de Gantt

El apartado del diagrama de Gantt permite la visualización dinámica de las actividades e hitos, junto con las opciones de poder descargar el diagrama en un formato de imagen y comparar el cronograma actual con la línea base del proyecto.

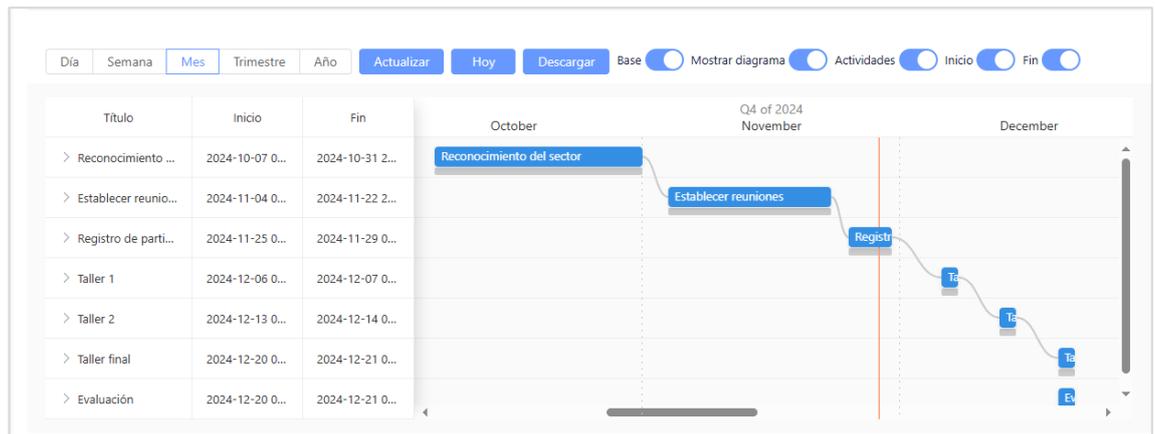


fig. 26 Interfaz del seguimiento del cronograma, diagrama de Gantt

Interfaz de planificación de proyectos.

Datos del beneficiario y su localización: En esta interfaz se muestra un formulario para agregar los detalles del grupo beneficiario, el tipo de beneficiario y las necesidades registradas junto con la población, además se muestran botones para escoger la dirección y un mapa para escoger la ubicación del beneficiario.

The screenshot shows the 'PLANIFICACIÓN' interface for 'FUNDACIÓN C. A. TU NOS IMPORTAS'. It features a progress bar with four steps: '1 Datos del beneficiario y su ubicación geográfica', '2 Datos del proyecto', '3 Crear Cronograma', and '4 Registrar proyecto'. The current step is '1', which includes a form for 'Detalles del beneficiario' and 'Registrar ubicación geográfica'. The 'Detalles del beneficiario' form has fields for 'Involucrados' (0/200), 'Tipo de beneficiario' (grupo poblacional), 'Población' (1), and 'Necesidades Registradas' (0/200). The 'Registrar ubicación geográfica' section includes a map of Ecuador with a highlighted area in the south, and fields for 'Latitud' and 'Longitud'. There are also dropdown menus for 'Provincia', 'Cantón', and 'Parroquia' under 'Registrar dirección referencial'. Buttons for 'Guardar Datos' and 'Cancelar' are at the bottom.

fig. 27 Interfaz de ingreso de datos del grupo beneficiario y de la localización.

Datos del proyecto

En la interfaz de ingreso de datos del proyecto se muestran entradas para ingresar datos como: título, código, categoría, presupuesto, y estado inicial del proyecto, a la par se pueden ingresar instituciones u organizaciones colaboradoras dentro del proyecto, y el ingreso de los objetivos y una breve descripción.

The screenshot shows a web interface for project data entry. The header includes the logo and name 'FUNDACIÓN C. A. TU NOS IMPORTAS' and a user profile 'GENESIS_LIM'. The main navigation bar shows 'Atrás' and 'PLANIFICACIÓN'. The current step is '2 Datos del proyecto', with other steps being '1 Datos del beneficiario y su ubicación geográfica', '3 Crear Cronograma', and '4 Registrar proyecto'. The form contains the following fields and sections:

- Título del proyecto:** Proyecto enfocado en establecer talleres con grupos de atención prioritaria (75/100)
- Código:** pro_eetgap_10 (13/20)
- Presupuesto:** 600
- Categoría:** Concientización
- Estado del proyecto:** En revisión/Pendiente de revisión
- Entidades:** Entidad Ejecutora: Fundación C.A. Tu nos importas; Entidad/es Colaboradoras: + Añadir
- Objetivos:** Ingrese objetivos
- Descripción:** Ingrese descripción
- Guardar Datos del Proyecto:** (Green button)

fig. 28 Interfaz de usuario: Ingreso de datos del proyecto

Interfaz del registro del cronograma del proyecto

En esta interfaz se permite el ingreso de los detalles de las actividades y se muestran los detalles del cronograma, además de mostrar las actividades agregadas en una tabla.

The screenshot shows the '3 Crear Cronograma' step of the project planning process. The header and navigation are consistent with the previous screenshot. The form includes the following elements:

- Actividades:** Nueva Actividad +
- Hitos:** Nuevo Hito +
- Tipo:** Cronograma base
- Inicio:** 05/01/2025
- Finalización:** 16/01/2025
- Filters:** Día, Semana, Mes, Trimestre, Año; Actualizar, Hoy, Descargar; Editar diagrama; Actividades, Inicio, Fin (radio buttons)
- Table of Activities:**

Título	Inicio	Fin	Presp(\$)	Opciones
Actividad 1	2025-01-06 00:00	2025-01-10 23:59	100	[Edit] [Refresh] [Share] [Trash]
Realizar encuestas en sector xyz	2025-01-06 00:00	2025-01-10 23:59		[Edit] [Refresh] [Share] [Trash]
Realizar encuestas en sector xyz	2025-01-06 00:00	2025-01-10 23:59		[Edit] [Refresh] [Share] [Trash]
Actividad 2	2026-01-12 00:00	2026-01-16 23:59	0	[Edit] [Refresh] [Share] [Trash]
evaluar encuestas	2026-01-12 00:00	2026-01-14 23:59		[Edit] [Refresh] [Share] [Trash]
tabular datos	2026-01-14 00:00	2026-01-16 23:59		[Edit] [Refresh] [Share] [Trash]

fig. 29 Interfaz de usuario: Crear cronograma base del proyecto

Interfaz de ingreso de una nueva actividad

En esta interfaz se muestra un formulario para ingresar los datos de la actividad, junto con un registro de subactividades y otro apartado para seleccionar los usuarios que participaran dentro de las actividades y del proyecto.

fig. 30 Interfaz de usuario: Nueva actividad

Interfaz de edición de actividades

Esta interfaz nos permite editar las actividades que se han registrado mientras aún no se haya guardado todo el proyecto.

fig. 31 Interfaz de usuario: Editar actividad

Interfaz de visualización de los datos del proyecto

La interfaz muestra al usuario todos los datos del proyecto que fueron registrados en la base de datos.

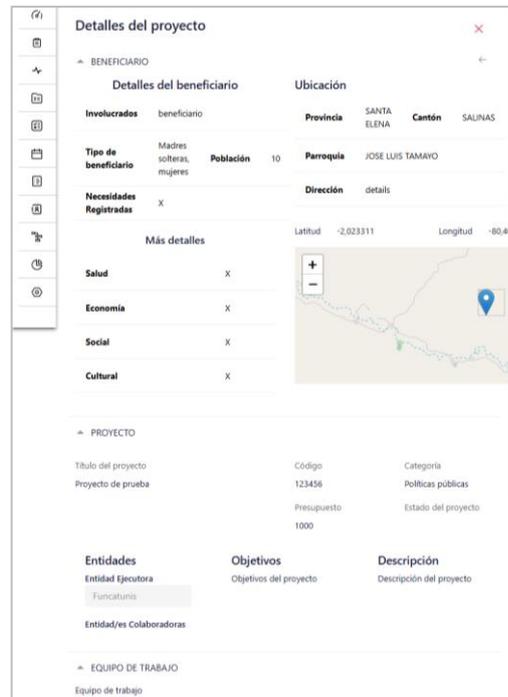


fig. 32 Interfaz de visualización del proyecto

Interfaz del equipo de trabajo de un proyecto

Se muestra una sección de tarjetas con los datos de los usuarios que han sido asignados a un proyecto, junto con sus cargos e indicadores de las actividades, además de un botón para visualizar sus actividades.

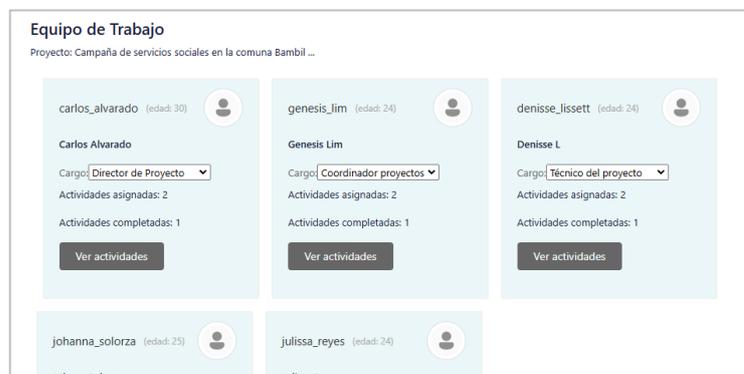
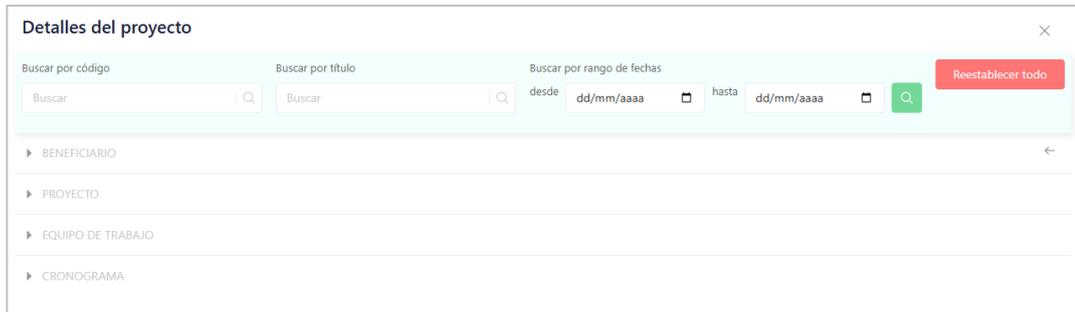


fig. 33 Interfaz de equipo del trabajo de un proyecto

Interfaz de búsqueda de un proyecto

Un proyecto puede ser buscado por medio de su código único de proyecto, por su título, además ingresando un rango de fechas se puede establecer una lista de proyectos que se hayan ejecutado en dicho rango de fechas.

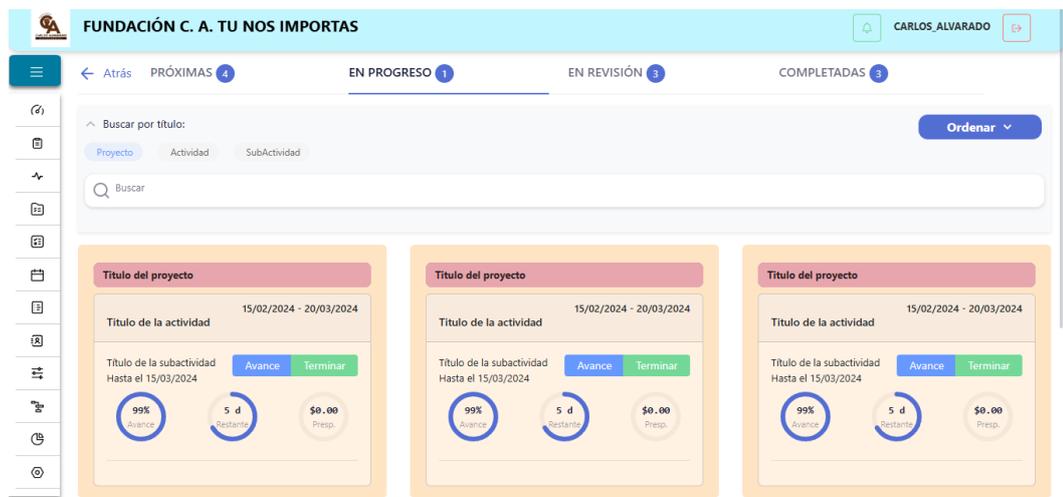


The screenshot shows a search interface titled "Detalles del proyecto". It features three search criteria: "Buscar por código", "Buscar por título", and "Buscar por rango de fechas". The "Buscar por rango de fechas" section includes "desde" and "hasta" date pickers. A "Reestablecer todo" button is located on the right. Below the search fields are four expandable sections: "BENEFICIARIO", "PROYECTO", "EQUIPO DE TRABAJO", and "CRONOGRAMA".

fig. 34 Interfaz de búsqueda de proyectos

Interfaz de listado de actividades del usuario

El módulo de actividades muestra cuatro opciones principales en relación con las actividades que el usuario desarrolla en los proyectos, estas son actividades: próximas, en progreso, en revisión, completadas. En la parte superior están disponibles opciones para buscar, filtrar y ordenar las tarjetas de las actividades. En cada menú se muestra una interfaz de tarjetas donde se detalla el proyecto, actividad y subactividad que está en curso, junto con el porcentaje de avance, los días restantes y el presupuesto disponible, con opciones de registrar avances o finalizar.



The screenshot displays the "FUNDACIÓN C. A. TU NOS IMPORTAS" user activity list. The top navigation bar shows "CARLOS ALVARADO" and a user icon. Below it, a menu highlights "EN PROGRESO" with a count of 1, alongside "PRÓXIMAS" (4), "EN REVISIÓN" (3), and "COMPLETADAS" (3). The main area features a search bar "Buscar por título:" with filters for "Proyecto", "Actividad", and "SubActividad", and an "Ordenar" button. Three activity cards are shown, each with a project title, activity title, and subactivity title. Each card displays a 99% progress indicator, 5 days remaining, and a \$0.00 budget. Buttons for "Avance" and "Terminar" are visible on each card.

fig. 35 Interfaz de actividades

Interfaz de registro de avances.

La interfaz de registro de avances permite al usuario subir los avances que vaya realizando en cada actividad o registrar la finalización de una actividad, escogiendo la opción de completar actividad, además, muestra al usuario los detalles de la actividad y la opción de ver los avances previos que ha realizado.

Proyecto Título del proyecto

Actividad Título de la actividad

SubActividad Título de la subactividad

Encargado Nombre del encargado

Planificación Del 15/02/2024 hasta el 20/03/2024

Descripción de la Subactividad

Descripción de la subctividad

Registrar anexos

Choose files or drop them here

fig. 36 Interfaz de registro de avances

Interfaz de control de proyectos.

El módulo de control de proyecto consta de una interfaz con tres opciones disponibles, en la interfaz de control de proyectos se muestra una lista de los proyectos que se encuentran en ejecución, con opciones para ver información, actualizar datos y poner en pausa el proyecto. En la interfaz de proyectos en revisión se listan los proyectos que se encuentran pendientes de aprobación. En la interfaz de borradores se muestra el listado borradores de proyectos.

FUNDACIÓN C. A. TU NOS IMPORTAS

GENESIS_LIM

CONTROL DE PROYECTOS 2

PROYECTOS EN REVISIÓN 1

BORRADORES 0

PROYECTOS EN REVISIÓN

Nº	Titulo	Código	Inicio	Fin	Opciones	Aprobaciones
1	"Naturalmente tú"	pro_naturalmente_tu	2024-08-02	2025-03-11	Cronog Info	Presi... <input type="checkbox"/> Vicep... <input type="checkbox"/> Coord... <input checked="" type="checkbox"/>

Pages 1

Página actual: 1 Items por página: 5

Lines per page 1-1 of 1

fig. 37 Interfaz de proyectos en revisión

Interfaz de gestión de usuarios.

A través de esta interfaz el usuario con rol de administrador podrá gestionar los perfiles de los usuarios que se hayan registrado en la aplicación web, otorgándole acceso a modificación de datos, restablecimiento de cuenta, suspensión. Además de poder registrar usuarios.

N°	Usuario	Nombres	Apellidos	Rol	Correo	Estado	Acciones
1	carlos_alvarado	Carlos Fernando	Tobar	Admin.	carlos_alvarado@gmail.com	Activo	Reest. Susp. Editar Rol
2	johanna_solorza	Johanna	Solórzano	Colaborador	johanna_solorzano@gmail.com	Activo	Reest. Susp. Editar Rol
3	denisse_lissett	Denisse Lisette	Orrala Del Pezo	Colaborador	denisse_lisette@gmail.com	Activo	Reest. Susp. Editar Rol
4	monica_bt	Tobar Ruiz	Mónica	Admin.	monica_tobar@gmail.com	Activo	Reest. Susp. Editar Rol
5	julissa_reyes	Julissa	Reyes	Colaborador	julissa_reyes@gmail.com	Activo	Reest. Susp. Editar Rol

fig. 38 Interfaz de gestión de usuarios

Interfaz de generación de informes de avances del proyecto.

Esta interfaz le permite al usuario la opción de generar un informe de los avances del proyecto.

Información general del proyecto				
Título	Campaña de servicios sociales en la comuna Bambill desecho, enfocado en personas con discapacidad		Estado	Activo
Director del proyecto	Carlos Tobar	Beneficiarios	Descripción del grupo beneficiario	
Fecha de inicio	2024-09-09	Fecha de finalización	2025-01-31	

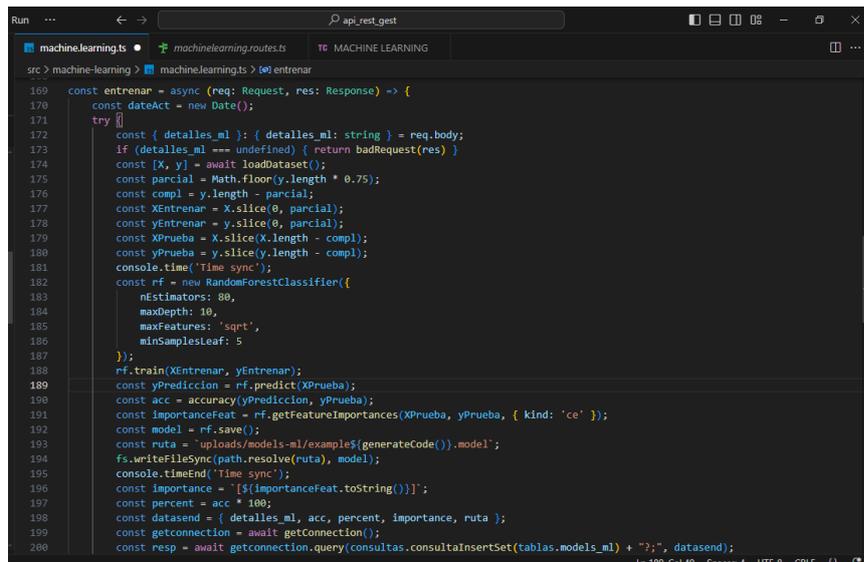
Actividades			
7 C.A. Establecidas	2 C.A. Completadas	1 C.A. En progreso	0 C.A. Descartadas

Actividades completadas				
Título	Inicio	Finalización	Cumplimiento	Comentarios
Actividad 1	2024-09-09	2024-09-15	100%	Se completo la actividad sin novedades
Actividad 2	2024-09-23	2024-10-04	100%	Se completo la actividad sin novedades

fig. 39 Interfaz de reporte e informes de un proyecto

3.4. Entrenamiento del modelo de aprendizaje automático

Código de la implementación del modelo de aprendizaje automático Random Forest en la API, primero se establece una fecha de entrenamiento, luego una entrada de parte del usuario donde indica algún detalle del entrenamiento a realizar, luego se lee el data set establecido y posteriormente se dividen los datos entre datos de entrenamiento y datos de prueba, para realizar el entrenamiento, en este caso se establece un número de estimaciones en 80, la profundidad máxima de los árboles creados en 10 nodos, el número de subconjunto a tomar en cada entrenamiento está establecido en “sqrt”, lo que significa que se el número de características a ser igual a la raíz cuadrada del número total de características, y el tamaño mínimo de cada hoja está establecido en 5.



```
169 const entrenar = async (req: Request, res: Response) => {
170   const dateAct = new Date();
171   try {
172     const { detalles_ml }: { detalles_ml: string } = req.body;
173     if (detalles_ml === undefined) { return badRequest(res) }
174     const [X, y] = await loadDataset();
175     const parcial = Math.floor(y.length * 0.75);
176     const compl = y.length - parcial;
177     const XEntrenar = X.slice(0, parcial);
178     const yEntrenar = y.slice(0, parcial);
179     const XPrueba = X.slice(X.length - compl);
180     const yPrueba = y.slice(y.length - compl);
181     console.time('Time sync');
182     const rf = new RandomForestClassifier({
183       nEstimadores: 80,
184       maxDepth: 10,
185       maxFeatures: 'sqrt',
186       minSamplesLeaf: 5
187     });
188     rf.train(XEntrenar, yEntrenar);
189     const yPrediccion = rf.predict(XPrueba);
190     const acc = accuracy(yPrediccion, yPrueba);
191     const importanceFeat = rf.getFeatureImportances(XPrueba, yPrueba, { kind: 'ce' });
192     const model = rf.save();
193     const ruta = `uploads/models-ml/example${generateCode()}.model`;
194     fs.writeFileSync(path.resolve(ruta), model);
195     console.timeEnd('Time sync');
196     const importance = `[${importanceFeat.toString()}]`;
197     const percent = acc * 100;
198     const dataSend = { detalles_ml, acc, percent, importance, ruta };
199     const getConnection = await getConnection();
200     const resp = await getConnection.query(consultas.consultaInsertSet(tablas.models_ml) + `?`, dataSend);
```

fig. 40 Código del modelo de aprendizaje automático (Random Forest), parte 1.

El siguiente fragmento de código representa el tratamiento del modelo ya entrenado, es decir, del repositorio donde se va a guardar, los resultados obtenidos del entrenamiento, como: el tiempo de entrenamiento, la descripción del entrenamiento, la fecha de entrenamiento, la precisión y su porcentaje, además de la matriz de importancia de las características de las etiquetas.

```

src > machine-learning > machine-learning.ts > entrenar
169 const entrenar = async (req: Request, res: Response) => {
188     rf.train(XEntrenar, yEntrenar);
189     const yPrediccion = rf.predict(XPrueba);
190     const acc = accuracy(yPrediccion, yPrueba);
191     const importanceFeat = rf.getFeatureImportances(XPrueba, yPrueba, { kind: 'ce' });
192     const model = rf.save();
193     const ruta = "uploads/models-ml/example${generateCode()}.model";
194     fs.writeFileSync(path.resolve(ruta), model);
195     console.timeEnd("Time sync");
196     const importance = `${importanceFeat.toString()}`;
197     const percent = acc * 100;
198     const datasend = { detalles_ml, acc, percent, importance, ruta };
199     const getConnection = await getConnection();
200     const resp = await getConnection.query(consultas.consultaInsertSet(tablas.models_ml) + "?;", datasend);
201     console.log({
202         message: "Modelo entrenado",
203         fecha:dateAct,
204         accuracy: acc,
205         percent: percent,
206         importance: importanceFeat,
207         id_regist: resp.insertId
208     });
209     res.status(201).json({
210         message: "Modelo entrenado",
211         accuracy: acc,
212         percent: percent,
213         importance: importanceFeat,
214         id_regist: resp.insertId
215     });
216 } catch (error) {
217     handleHttp(res, error);
218 }

```

fig. 41 Código del modelo de aprendizaje automático (Random Forest), parte 2

En el entrenamiento del modelo de aprendizaje automático se destacan datos como la precisión del clasificador por medio de la variable <<accuracy>> y su correspondiente porcentaje, además de la importancia de las características, establecidos en la variable denominada como <<importance>>, en este caso las características son las etiquetas establecidas en el planteamiento de la descripción del proyecto.

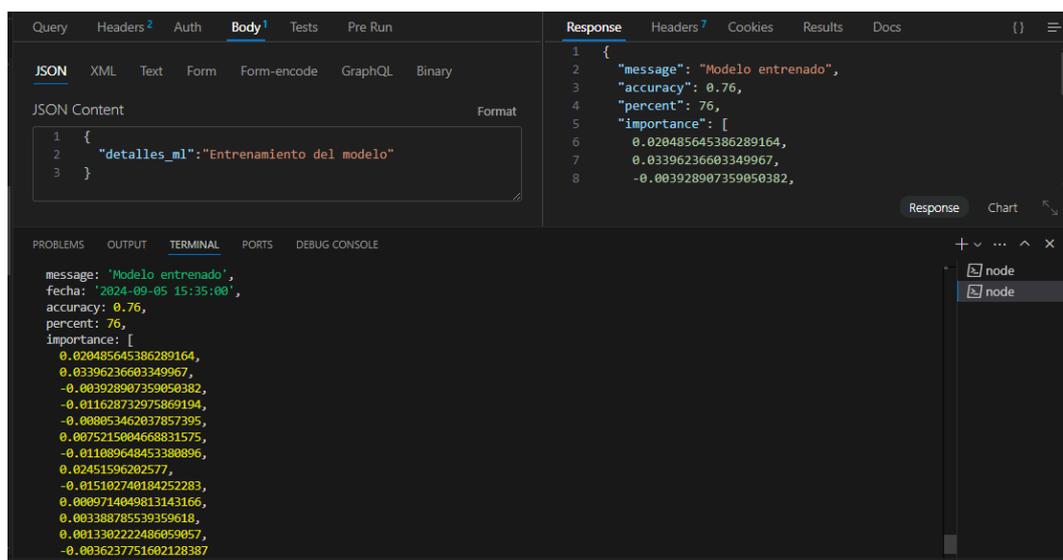


fig. 42 Interfaz de entrenamiento del modelo a través del servicio API

A través de una serie de entrenamientos en diferentes épocas y con varios resultados de modelos entrenados, se destacó un rango de porcentaje de precisión de los modelos del 60% al 89.8%. Por lo que se da paso a la implementación del modelo de aprendizaje automático de clasificación en la aplicación web.

Detalle	Fecha	Accuracy	Percent (%)
m_entrenado_79	2024-10-01	0.8981212	89.8
m_entrenado_78	2024-10-01	0.875	87.5
m_entrenado_77	2024-10-01	0.86	86
m_entrenado_76	2024-10-01	0.8532	85.3
m_entrenado_75	2024-10-01	0.8511	85.1
m_entrenado_54	2024-09-05	0.8101	81
m_entrenado_53	2024-09-05	0.7989	80
m_entrenado_48	2024-09-05	0.78	78
m_entrenado_47	2024-09-05	0.7756	77.5
m_entrenado_46	2024-09-05	0.762	76.2

Tabla 16 Mejores resultados factibles de los modelos de aprendizaje automático

3.5. Pruebas

Prueba N. 1: Inicio de sesión	
Objetivo	Verificar el correcto funcionamiento del módulo de inicio de sesión.
Descripción	El usuario ingresa sus credenciales en el formulario correspondiente para poder acceder a su cuenta con sus respectivos privilegios en la aplicación web
Roles	Administrador, colaborador e invitado
Caso N. 1: Ingreso de credenciales correctas	

Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Contraseña 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La aplicación web valida las credenciales ingresadas por parte del usuario. ▪ La aplicación web muestra un mensaje de inicio de sesión exitoso y redirige al usuario a la pantalla de inicio. ▪ Se muestran las funciones disponibles para el usuario según su rol.
Caso N. 2: Ingreso de credenciales incorrectas	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Usuario • Contraseña 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La aplicación web muestra una notificación de usuario o contraseña incorrectos, y le pide al usuario que vuelva a ingresar sus credenciales.
Caso N. 3: Click en iniciar sesión con campos vacíos	
Datos de entrada	Datos de salida
Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La aplicación web muestra una notificación al usuario donde le indica que hay campos vacíos y que por favor ingrese credenciales válidas.
Resultados de la prueba	
Resultados obtenidos	Evaluación
La aplicación web permite el inicio de sesión a los usuarios registrados con sus credenciales correctas.	✓ Exitoso Fallido

Tabla 17 Prueba de funcionalidad N.1: Inicio de sesión

Prueba N. 2: Registro de nuevos usuarios	
Objetivo	Verificar el correcto funcionamiento del módulo de registro de nuevos usuarios.
Descripción	El usuario ingresa sus datos en los campos correspondientes para crear una cuenta de invitado.

Roles	Ninguno
Caso N. 1: Registro de usuario correcto	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Apellidos • Cédula • Fecha de nacimiento • Contacto (celular o teléfono) • Dirección • Correo • Nombre de usuario • Contraseña • Repetir contraseña 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La aplicación web valida los datos ingresados por parte del usuario. ▪ Se cifra la contraseña y se guardan los datos del nuevo usuario en la base de datos, y se le asigna el rol de invitado al nuevo usuario. ▪ El nuevo usuario es redirigido a la pantalla de inicio de la aplicación.
Caso N. 2: Registro de usuario con campos incorrectos	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Apellidos • Cédula • Fecha de nacimiento • Contacto (celular o teléfono) • Dirección • Correo • Nombre de usuario • Contraseña • Repetir contraseña 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema notifica al usuario si la cédula que ingresó ya está registrada. ▪ El sistema notifica al usuario si el nombre de usuario que ingresó ya está registrado. ▪ El sistema notifica al usuario si la contraseña no cumple con los requisitos de complejidad. ▪ El sistema notifica al usuario si las contraseñas ingresadas no son compatibles. ▪ El sistema notifica al usuario si la fecha de nacimiento no es válida.

Caso N. 3: Registro de usuario con campos faltantes	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Ningún dato o ingreso de datos parciales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La aplicación notifica al usuario indicándole que hay campos vacíos y que por favor llene los campos para poder continuar con el registro.
Resultados de la prueba	
Resultados obtenidos	Evaluación
La aplicación web permite realizar correctamente el registro de información de los usuarios y de esta forma conseguir las credenciales para iniciar sesión.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exitoso Fallido

Tabla 18 Prueba de funcionalidad N. 2: Registro de nuevos usuarios

Prueba N. 3: Recuperación de contraseña	
Objetivo	Restituir la cuenta del usuario por medio de la recuperación de la contraseña, si este la ha olvidado.
Descripción	El proceso de recuperación de contraseña se lo realiza por medio del correo electrónico proporcionado por el usuario.
Roles	Administrador, colaborador e invitado
Caso N. 1: Ingreso de datos correctos	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de usuario • Correo Electrónico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pantalla de carga mostrando el mensaje de “Verificando datos”. ▪ Notificación de contraseña reestablecida. ▪ El sistema envía un correo electrónico al usuario con un enlace para reestablecer su contraseña.
Caso N. 2: Ingreso de datos incorrectos	
Datos de entrada	Datos de salida

<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de usuario • Correo Electrónico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si las credenciales no coinciden con la información almacenada en la base de datos, la aplicación muestra una notificación indicándole al usuario que ha ingresado datos erróneos.
Caso N. 3: Campos vacíos	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La aplicación web muestra una notificación al usuario donde le indica que hay campos vacíos.
Resultados de la prueba	
Resultados obtenidos	Evaluación
El usuario recibe un enlace con duración de cinco minutos para poder reestablecer su contraseña.	✓ Exitoso Fallido

Tabla 19 Prueba de funcionalidad N. 3: Recuperación de contraseña

Prueba N. 4: Registro de un nuevo proyecto	
Objetivo	Registrar correctamente los datos de un nuevo proyecto
Descripción	El director ingresa los datos generales del proyecto, beneficiario, localización, cronograma y equipo de trabajo.
Roles	Administrador, colaborador
Caso N. 1: Registro del grupo beneficiario con datos correctos	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del grupo beneficiario • Tipo de beneficiario • Población o muestra • Registro o descripción de las necesidades. • Dirección del grupo beneficiario 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se guarda localmente los datos del grupo beneficiario y se muestra una notificación al usuario indicándole que los datos del beneficiario y su localización han sido correctamente guardados localmente.

<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del grupo beneficiario 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se activa el siguiente formulario.
Caso N. 2: Registro del grupo beneficiario con datos incorrecto o vacíos	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del grupo beneficiario • Tipo de beneficiario • Población • Registro o descripción de las necesidades. • Dirección del grupo beneficiario • Ubicación del grupo beneficiario 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si el usuario logra ingresar texto en las entradas de número se le muestra una notificación indicándole que hay tipos de datos incorrectos. ▪ Si el usuario no elige las opciones en los campos de selección de provincia, cantón y parroquia o deja vacío el campo de más detalles de dirección se muestra una notificación indicándole al usuario que ingrese correctamente la dirección. ▪ Si el usuario escoge una ubicación y no la guarda el sistema le muestra una notificación indicándole que el campo de ubicación está vacío. ▪ Si el usuario deja campos vacíos la aplicación web muestra una notificación indicando que hay campos vacíos.
Caso N. 3: Registro del proyecto con datos correctos	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Título del proyecto • Código del proyecto • Categoría del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se guarda localmente los datos del proyecto y se muestra una notificación al usuario indicándole

<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto • Estado del proyecto • Entidad ejecutora y colaboradora • Objetivos • Descripción 	<p>que los datos del proyecto han sido correctamente guardados de forma local.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se activa el siguiente formulario.
Caso N. 4: Registro del proyecto con datos incorrectos o faltantes	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Título del proyecto • Código del proyecto • Categoría del proyecto • Presupuesto • Estado del proyecto • Entidad ejecutora y colaboradora • Objetivos • Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si el usuario ingresa un código de proyecto que haya sido registrado anteriormente, la aplicación web muestra una notificación indicando que el código ya está registrado. ▪ Si el usuario logra ingresar texto en las entradas de número se muestra una notificación indicándole que hay tipos de datos incorrectos. ▪ Si el usuario deja campos vacíos la aplicación web muestra una notificación indicándole que hay campos vacíos.
Caso N. 5: Registro de actividades y subactividades con datos correctos	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Título de la actividad • Fase • Prioridad • Presupuesto asignado • Fecha y hora de inicio • Fecha y hora de finalización • Objetivos • Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se guardan localmente los datos de las actividades, se muestra cada nueva actividad registrada en la lista de actividades y se envía al usuario una notificación indicándole que la actividad ha sido guardada localmente con éxito.

<ul style="list-style-type: none"> • Subactividades 	
Caso N. 6: Registro de actividades y subactividades con datos incorrectos o faltantes	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Título de la actividad • Fase • Prioridad • Presupuesto asignado • Fecha y hora de inicio • Fecha y hora de finalización • Objetivos • Descripción • Subactividades 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si el usuario ingresa parcialmente una fecha u hora, la aplicación le muestra una notificación de alerta indicándole que ingrese las fechas en un formato correcto. ▪ Si el usuario agrega una subactividad con campos vacíos se muestra un icono de error en el selector de dicha subactividad. ▪ Si el usuario guarda la actividad sin ingresar subactividades, se le asigna una única subactividad con datos proporcionales a la actividad. ▪ Si el usuario deja campos se muestra una notificación indicándole que hay campos vacíos.
Caso N. 7: Registro de colaboradores en una actividad	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de usuario, Nombre o Apellido del colaborador. • Seleccionar colaborador 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se guarda el usuario seleccionado en la plantilla de la actividad que se está creando.
Caso N. 8: Descartar colaborador de una actividad	
Datos de entrada	Datos de salida

<ul style="list-style-type: none"> Click en el botón “descartar” en la tarjeta del colaborador. 	<ul style="list-style-type: none"> Se muestra una notificación indicando que el colaborador ha sido descartado.
Caso N. 9: Guardar cronograma y proyecto en la base de datos con datos correctos.	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> Todos los datos del proyecto previamente registrados localmente. Click en el botón “guardar proyecto”. 	<ul style="list-style-type: none"> Se muestra una pantalla de carga donde se visualiza un mensaje indicando que cada formulario está siendo guardado en la base de datos. Se redirige al usuario a la pantalla de inicio de la aplicación web y se muestra una notificación indicando que el proyecto ha sido registrado correctamente.
Caso N. 10: Guardar cronograma y proyecto en la base de datos con datos faltantes.	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> Todos los datos del proyecto previamente registrados localmente. Click en el botón “guardar proyecto”. 	<ul style="list-style-type: none"> Si el usuario no ha registrado ninguna actividad la aplicación web le muestra una alerta indicándole que no tiene actividades creadas.
Resultados de la prueba	
Resultados obtenidos	Evaluación
La aplicación web guarda todos los datos del proyecto correctamente en la base de datos.	<p>✓ Exitoso</p> <p>Fallido</p>

Tabla 20 Prueba de funcionalidad N. 4: Registro de un nuevo proyecto

Prueba N. 5: Registro de subactividades completadas	
Objetivo	Enviar subactividades completadas junto con los anexos correspondientes.
Descripción	El usuario que esté colaborando dentro de un proyecto y tenga una actividad donde tenga a cargo subactividades podrá enviar la subactividad completa según se encuentre activa la asignación.
Roles	Administrador y colaborador
Caso N. 1: Registro de subactividades completadas	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Detalle de la subactividad realizada • Anexos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema muestra una notificación al usuario indicándole que su entrega ha sido realizada con éxito.
Caso N. 3: Registro de avances con datos vacíos	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Detalle de la subactividad realizada • Anexos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema muestra una notificación al usuario indicándole que hay campos vacíos.
Resultados de la prueba	
Resultados obtenidos	Evaluación
La aplicación web permite el registro de subactividades completadas.	✓ Exitoso Fallido

Tabla 21 Prueba de funcionalidad N. 5: Registro de avances de actividades

Prueba N. 6: Cerrar actividades	
Objetivo	Finalizar actividades de un proyecto.
Descripción	El usuario con cargo de director de proyecto podrá revisar los avances de la actividad y cerrarla si se han completado con éxito cada subactividad establecida.
Roles	Administrador, colaborador
Caso N. 1: Subactividades aprobadas	

Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> Aprobación de subactividades 	<ul style="list-style-type: none"> Notificación de actividad completada y finalizada con éxito.
Caso N. 2: Subactividades no aprobadas	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> Aprobación de subactividades 	<ul style="list-style-type: none"> Si todas las subactividades no están aprobadas se muestra una notificación indicándole al usuario que la actividad no puede cerrada.
Resultados de la prueba	
Resultados obtenidos	Evaluación
La aplicación web permite la finalización y cierre de la actividad de un proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exitoso Fallido

Tabla 22 Prueba de funcionalidad N. 6: Cerrar actividades

Prueba N. 7: Generar reportes de un proyecto	
Objetivo	Generar un reporte del proyecto
Descripción	Verificar la funcionalidad del módulo de generar reportes de un proyecto.
Roles	Administrador y colaborador
Caso N. 1: Generar reportes de forma correcta	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar tipo de reporte 	<ul style="list-style-type: none"> Ventana emergente mostrando el reporte seleccionado. Opciones de descarga del reporte
Caso N. 2: Generar gráfico de forma correcta	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar el tipo de gráfico 	<ul style="list-style-type: none"> Ventana emergente mostrando el gráfico seleccionado. Opciones de descarga del gráfico

Caso N. 3: Ver historial de proyectos realizados	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> • Generar historial de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventana emergente con el historial de los proyectos registrados en la aplicación web.
Resultados de la prueba	
Resultados obtenidos	Evaluación
Los reportes son generados correctamente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exitoso Fallido

Tabla 23 Prueba de funcionalidad N. 7: Generar reportes de un proyecto

3.6. Resultados

Mediante la ejecución de pruebas realizadas en la aplicación web se estableció que la aplicación cumple con las funciones establecidas en la descripción del proyecto, obteniendo pruebas exitosas en cada uno de los casos, teniendo así una aplicación funcional con interfaces intuitivas para el usuario.

Con respecto al entrenamiento e implementación del modelo de aprendizaje automático se obtuvo un porcentaje de exactitud del 89.8% por lo que se seleccionó este modelo guardado para ser implementado en la API y en la aplicación web para generar sugerencias de asignación de usuarios en las actividades de los proyectos que se vayan creando.

La aplicación cumple con todos los requerimientos funcionales y no funcionales establecidos, los roles de acceso al sistema restringen el acceso a usuarios, teniendo así que el administrador tiene el control de todas las configuraciones de la aplicación y acceso a participación dentro de los proyectos mediante la selección del tipo de rol, mientras, los usuarios con rol de colaboradores tienen acceso a los módulos operativos de la aplicación, y acceso al módulo de planificación para registrar proyectos que pasarían a revisión.

CONCLUSIONES

- Mediante el análisis de las entrevistas realizadas por medio de la técnica de codificación cualitativa y categorización de conceptos se recabaron los requerimientos para el desarrollo del sistema, destacando requerimientos de: interfaz intuitiva, diagrama de Gantt y control de actividades, además se obtuvo un porcentaje de aceptación del proyecto de desarrollo de la aplicación web del 80%, además de destacar que la problemática tiene un valor significativo del 77% con respecto al 23% de procesos efectivos dentro de la organización.
- El desarrollo de la API REST estableció la comunicación bidireccional entre la base de datos y la aplicación web, teniendo un tiempo de respuesta mínimo cuando la aplicación web ejecuta procesos de petición a la Api, además el modelo de Machine Learning fue entrenado y configurado en este servicio, facilitando el entrenamiento y facilitando su uso a través de las peticiones HTTP desde la aplicación web.
- El entramiento del modelo de aprendizaje automático de clasificación, usando el algoritmo Random Forest dio resultados satisfactorios, dando un porcentaje de precisión entre un rango del 76% y 89%, eligiendo el mejor modelo para la implementación del sistema de sugerencias dentro de la aplicación web.
- El desarrollo de los módulos bajo una estructura de carga perezosa y siguiendo la metodología de desarrollo incremental dio como resultado una aplicación con una interfaz intuitiva y una fluides alta al momento de navegar por la aplicación web.
- La integración del módulo de seguimiento de las actividades del cronograma en un diagrama de Gantt permite el monitoreo y control de las actividades establecidas en el cronograma, teniendo una interfaz visual atractiva para el usuario y facilitando la toma de decisiones si alguna actividad no se ha completado a tiempo.

RECOMENDACIONES

- Con la debida recolección y tratamiento de información, así como la aplicación de otras técnicas de recolección de datos se pueden obtener nuevos requerimientos en torno a la aplicación web, junto con la posibilidad de aplicar nuevas tecnologías como Cloud Computing o Tecnologías conversacionales.
- Se puede mejorar el desenvolvimiento de la API REST a través de implementaciones de nuevos estándares de estructuración de directorios para mejorar el tiempo de respuesta de las peticiones HTTP realizadas por la aplicación web
- El proceso de entrenamiento puede mejorarse si se recolectan más datos a través del tiempo, con más proyectos ejecutados y finalizados se pueden establecer mejores porcentajes de precisión, además se recomienda establecer nuevas investigaciones para la implementación de otras tecnologías que podrían ser aplicables al contexto de la organización.
- Se recomienda implementar los módulos de diagnóstico, para establecer junto con el módulo de formularios una línea base desde la aplicación web, adicional a esto se debe integrar un módulo contable preciso para detallar el presupuesto y una mensajería interna para establecer una comunicación efectiva dentro del equipo de trabajo y los miembros de la fundación.
- Debido al desarrollo de la aplicación basado en módulos y componentes, se da paso a las posibles implementaciones de nuevos tipos de gráficos para visualizar el cronograma o las actividades de los proyectos, tales como tableros Kanban, diagramas de PERT y diagramas de flujo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] “Los Hits 2023 en el TIC de América Latina - PrensarioHub”. Consultado: el 18 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en:
<https://www.prensariohub.com/los-hits-2023-en-el-tic-de-america-latina/>
- [2] J. Llorca Román, “Desarrollo de una plataforma web para la gestión colaborativa de proyectos mediante aplicaciones basadas en inteligencia artificial”, oct. 2021, Consultado: el 4 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/174171>
- [3] O. J. Castillo Saire y P. F. Moreno Villogas, “Sistema de gestión de proyectos de software con inteligencia artificial para la empresa Software Technology Perú S.A.C.”, *Repositorio Institucional - UCV*, 2022, Consultado: el 4 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/102726>
- [4] E. J. Quinde Endara, “Implementación de un asistente virtual con Inteligencia Artificial para la gestión de proyectos”, ene. 2023, Consultado: el 4 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/21249>
- [5] P. Samaniego Ponce, “Ciclo económico, política pública y sector social”, p. 126, 2012, Consultado: el 8 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://editorial.iaen.edu.ec/teachers/ciclo-economico-politica-publica-y-sector-social/>
- [6] “A Guide to Project Management In Nonprofits: Strategies for Project Management in Small Teams”. Consultado: el 8 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.nonprofitlearninglab.org/post-1/a-guide-to-project-management-in-nonprofits-strategies-for-project-management-in-small-teams#viewer-i03ja991>
- [7] “¿Cuáles son los grupos de atención prioritaria? | Defensoría Pública del Ecuador”. Consultado: el 4 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible

en: https://www.defensoria.gob.ec/?epkb_post_type_1=cuales-son-los-grupos-de-atencion-prioritaria

- [8] M. Restrepo-Pérez y A. Reyes-Gamboa, “Modelo de seguimiento y control basado en PMBOK para la gerencia de proyectos SCRUM”, *Rev Espac*, vol. 40, núm. 11, p. 4, 2019.
- [9] J. A. Barrera y S. A. Barrera, “Metodologías para el desarrollo de Proyectos”, 2020, Consultado: el 20 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en:
<https://repository.unicatolica.edu.co/handle/20.500.12237/2037>
- [10] “mljs”. Consultado: el 24 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en:
<https://github.com/mljs/ml/blob/main/README.md>
- [11] “Consejo de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones”, “Resolución RCF-FST-SO-09 No. 03-2021”, La Libertad, 2021.
- [12] C. A. Cuta Guacaneme y E. en G. de P.-V. 79888173, “Impacto de la tecnología en la gestión de proyectos en la era digital: beneficios y desafíos”, 2023, Consultado: el 16 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en:
<https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/12748>
- [13] F. Alberto Carrera Calderón, F. Patricio Baño Naranjo, y S. Manuel Guangasig Tubón, “APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD EN LA UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES - UNIANDES”, *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, pp. 213–222, 2018, Consultado: el 20 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en:
<https://core.ac.uk/download/pdf/235988589.pdf>
- [14] Equipo Editorial, “Herramientas para la gestión de proyectos”, *Editorial Elearning, S.L.*, mar. 2020.
- [15] Secretaría Nacional de Planificación, *Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025*. Quito, 2020, pp. 1–120. Consultado: el 20 de junio de 2023.

- [En línea]. Disponible en: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>
- [16] S. Luján Mora, “Programación de aplicaciones web. Historia. Principios básicos y clientes web. Luján Mora, Sergio”, 2016.
- [17] R. Ferguson, *Beginning JavaScript: the ultimate guide to modern JavaScript development*. Apress, 2019.
- [18] S. Luján-Mora, *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Editorial Club Universitario, 2002.
- [19] C. Ávila Garzón, “Modelo vista controlador”, 2019.
- [20] E. Saks, “JavaScript Frameworks: Angular vs React vs Vue.”, 2019.
- [21] V. Savkin, *Angular router*. Packt Publishing Ltd, 2017.
- [22] A. Moiseev y Y. Fain, *Angular Development with TypeScript*. Simon and Schuster, 2018.
- [23] “Get started with Bootstrap · Bootstrap v5.3”. Consultado: el 27 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/>
- [24] “介绍 - TETHYS”. Consultado: el 20 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tethys.pingcode.com/docs/intro>
- [25] “介绍 - NgxGantt”. Consultado: el 20 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://gantt.ngnice.com/guides/intro>
- [26] M. Boada Oriols, “Documentation for Visual Studio Code”. Consultado: el 27 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://code.visualstudio.com/docs>
- [27] B. Cherny, *Programming TypeScript: making your JavaScript applications scale*. O’Reilly Media, 2019.
- [28] C. S. Sánchez, *TypeScript: curso práctico*. Ra-Ma, 2020.

- [29] M. Masse, *REST API design rulebook*. “ O’Reilly Media, Inc.”, 2011.
- [30] E. Haro, T. Guarda, A. O. Z. Peñaherrera, y G. N. Quiña, “Desarrollo backend para aplicaciones web, servicios web restful: Node. js vs spring boot”, *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, núm. E17, pp. 309–321, 2019.
- [31] L. Puciarelli, *Node JS-Vol. 1: Instalación-Arquitectura-node y npm*, vol. 1. RedUsers, 2020.
- [32] E. Brown, *Web development with node and express: leveraging the JavaScript stack*. O’Reilly Media, 2019.
- [33] M. Á. Arias, *Aprende programación web con php y mysql: 2ª edición*. IT campus Academy, 2017.
- [34] P. Beynon-Davies, *Sistemas de bases de datos*. Reverté, 2018.
- [35] “Usando XAMPP con Bootstrap y WordPress”. Consultado: el 27 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books/about/Usando_XAMPP_con_Bootstrap_y_WordPress.html?id=pP-uDwAAQBAJ&redir_esc=y
- [36] “phpMyAdmin”. Consultado: el 27 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.phpmyadmin.net/>
- [37] Z.-H. Zhou, *Machine learning*. Springer nature, 2021.
- [38] J. J. Beunza Nuin, E. Puertas Sanz, B. Rodríguez Vila, E. Condés Moreno, y J. Bonis Sanz, *Manual práctico de inteligencia artificial en entornos sanitarios*, Segunda edición. Barcelona: Elsevier, 2023.
- [39] M. Koning y C. Smith, “Decision trees and random forests: a visual introduction for beginners”, *Amazon Digital Services LLC-Kdp Print Us*, 2017.
- [40] L. Cabrera-Hernández, A. M. Hernández, M. M. Gómez, y A. Meneses, “DIVERSITY-BASED SELECTION OF LEARNING ALGORITHMS: A

- BAGGING APPROACH”, *Investigación Operacional*, vol. 42, núm. 4, pp. 495–510, 2021.
- [41] J. J. Espinosa-Zúñiga y J. J. Espinosa-Zúñiga, “Aplicación de algoritmos Random Forest y XGBoost en una base de solicitudes de tarjetas de crédito”, *Ingeniería, investigación y tecnología*, vol. 21, núm. 3, pp. 1–16, jul. 2020, doi: 10.22201/FI.25940732E.2020.21.3.022.
- [42] “Random Forest python”. Consultado: el 18 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en:
https://cienciadedatos.net/documentos/py08_random_forest_python
- [43] M. Rambeau, “Best of JS • ml.js”. Consultado: el 14 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://bestofjs.org/projects/mljs>
- [44] R. A. Terrazas, “MODELO CONCEPTUAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS”, *Perspectivas*, pp. 165–188, dic. 2009.
- [45] Equipo Editorial, “Herramientas para la gestión de proyectos”, *Editorial Elearning*, mar. 2020, Consultado: el 16 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en:
https://www.google.com.ec/books/edition/Herramientas_para_la_gesti%C3%B3n_de_proyecto/WZXUDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&kptab=overview
- [46] E. F. Barbosa y D. G. de Moura, *Proyectos educativos y sociales: planificación, gestión, seguimiento y evaluación*, vol. 125. Narcea Ediciones, 2013.
- [47] E. M. Rojas, “Machine Learning: análisis de lenguajes de programación y herramientas para desarrollo”, *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, núm. E28, pp. 586–599, 2020.
- [48] T. Sarkar, *AI and Machine Learning for coders*. 2020. Consultado: el 25 de marzo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://dokumen.pub/ai-and-machine-learning-for-coders-a-programmers-guide-to-artificial-intelligence-1nbsped-1492078190-9781492078197.html>

- [49] P. Coba, J. Carrión, M. Pérez, y F. Ibarra, “Reclutamiento y selección de talento humano basado en Competencias para proyectos tecnológicos, caso práctico proyecto CIV”, *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação*, núm. E25, pp. 31–46, 2020.
- [50] I. Carrión Rosende y I. Berasategi Vitoria, *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS*, Primera edición. 2010.
- [51] L. E. Pereyra, *Metodología de la investigación*. Klik, 2022.
- [52] P. Folgueiras Bertomeu, “La entrevista”, *Documents de treball / Informes (Mètodes d’Investigació i Diagnòstic en Educació)*, may 2016, Consultado: el 17 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/99003>
- [53] G. Seid, “Procedimientos para el análisis cualitativo de entrevistas”, G. Seid, Ed., Mendoza, nov. 2016. Consultado: el 17 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/109230>
- [54] R. Pressman, *Ingeniería de Software un enfoque practico*. 2011. Consultado: el 13 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.javier8a.com/itc/bd1/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>

ANEXOS

Anexo 1. Solicitud de autorización para el desarrollo del proyecto de integración curricular en la fundación “C. A. Tú nos importas”.



**FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

CARRERA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Oficio No. UPSE-CTI-283-2024-OF
La Libertad, 23 de septiembre de 2024

Asunto: Solicitud para autorización de ingreso a la institución

Señor
Lic. Carlos Alvarado Tobar, Mgtr
Presidente de la fundación "C.A. Tú nos importas"
En su despacho.-

De mi consideración:

Por medio del presente saludo a usted y en atención a oficio S/N emitida por el estudiante DE LA CRUZ ESCALANTE NÉSTOR VICENTE con cédula de ciudadanía 2450796822, del Octavo semestre de la carrera de la Carrera de Tecnologías de la Información, informo que se encuentran matriculado en el periodo académico 2024-2, en la asignatura Unidad de Integración Curricular II, actualmente se encuentra trabajando en la Propuesta de Titulación con el tema "Desarrollo de una aplicación web para el seguimiento y control de proyectos sociales en una fundación, incorporando un sistema de sugerencias para la selección del equipo de trabajo." y el tutor de la misma el Ing. ALFREDO TUMBACO REYES, por lo que se solicita le autorice el ingreso a las instalaciones para que pueda recabar la información necesaria para dar continuidad a su propuesta de Titulación.

Particular que informo a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. José Sánchez Aquino, Mgt.

DIRECTOR DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
C.c.: Archivo
JS/es



RECIBIDO

24-9-2024

UPSE ¡CRECE CON LIBERTAD!

f @ t v www.upse.edu.ec

Anexo 2. Formatos de entrevista en profundidad realizada a los miembros ejecutivos de la fundación, los cuales son: presidente, vicepresidente y coordinador de proyectos.

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



**ENTREVISTA DIRIGIDA AL PRESIDENTE DE LA FUNDACIÓN
“CARLOS ALVARADO – TU NOS IMPORTAS”**

Formato de la entrevista para el proyecto de “Desarrollo de aplicación web para el control y seguimiento de proyectos sociales para la fundación “Carlos Alvarado - Tu nos importas”
Institución: Fundación sin fines de lucro Carlos Alvarado “Tu nos importas”.
Entrevistado: Lic. Carlos Fernando Alvarado Tobar, Mgtr.
Objetivo: Conocer la institución, la información y tipos de datos que controlan, la gestión general que realizan en los proyectos para obtener los requisitos funcionales de la aplicación.
1) ¿Cuándo fue fundada la organización “Carlos Alvarado – Tu nos importas”?
2) ¿A qué se dedica la fundación “C.A. Tu nos importas”?
3) ¿Cuántas personas participan dentro de la fundación?
4) ¿Cuál es la organización de departamentos o áreas en la fundación?
5) ¿Cuántos proyectos ha realizado a lo largo de la vida institucional de la fundación?
6) ¿En este momento cuántos proyectos lleva en proceso de planificación o que estén en ejecución?

7) ¿Con qué metodología lleva a cabo sus proyectos de índole social?
8) ¿Qué tipo de información se maneja en los proyectos que realiza la fundación?
9) ¿Qué métodos usa para recolectar la información? ¿Usa herramientas tecnológicas para tratar esta información?
10) ¿Considera que cumple con los objetivos que se establecen en cada proyecto que se ejecuta?
11) ¿Qué problemática usted considera que afecte al desarrollo de los proyectos de la fundación que usted dirige?
12) ¿Me puede describir las etapas generales y los procesos, que tienen los proyectos?
13) ¿Cómo detecta cuando el proyecto no va siguiendo una ejecución eficaz? ¿Cuáles serían estos indicadores?
14) ¿Usted posee todo el control administrativo del proyecto o delega actividades o toma de decisiones que le competen a usted, a otra persona dentro de la fundación?
15) ¿Ha usado algún sistema o aplicación para la gestión de sus proyectos? ¿Actualmente cuenta con algún programa de este tipo?
16) ¿Según su experiencia, considera que el uso de estos programas es necesario para tener un control sobre sus proyectos?
17) ¿Cuál sería su nivel de confianza si la gestión de sus proyectos los llevara a cabo una inteligencia artificial? ¿ Tiene conocimiento de este término?
18) ¿Implementaría una aplicación web especializada para llevar a cabo la gestión de las actividades, recursos, y procesos de cada proyecto que se realiza?
19) De ser el caso, ¿Tiene algunos requerimientos personales que desearía solicitar?

Formato de la entrevista para el proyecto de “Desarrollo de aplicación web para el control y seguimiento de proyectos sociales para la fundación “Carlos Alvarado - Tu nos importas”
Institución: Fundación sin fines de lucro Carlos Alvarado “Tu nos importas”.
Entrevistado: Lic. Mónica L Tobar R, Mgtr y Sr. Oscar Fuentes
Objetivo: Conocer la gestión general que realizan en los proyectos.
1) ¿Qué métodos usa para recolectar la información? ¿Usa herramientas tecnológicas para tratar esta información?
2) ¿Considera que cumple con los objetivos que se establecen en cada proyecto que se ejecuta?
3) ¿Qué problemática usted considera que afecte al desarrollo de los proyectos de la fundación que usted dirige?
4) ¿Me puede describir las etapas generales y los procesos, que tienen los proyectos?
5) ¿Cómo detecta cuando el proyecto no va siguiendo una ejecución eficaz? ¿Cuáles serían estos indicadores?
6) ¿Cuáles son sus funciones como (cargo en la fundación) con relación a los proyectos? ¿Delega actividades o toma de decisiones que le competen a usted, a otra persona dentro de la fundación?
7) ¿Ha usado algún sistema o aplicación para la gestión de sus proyectos? ¿Actualmente cuenta con algún programa de este tipo?
8) ¿Según su experiencia, considera que el uso de estos programas es necesario para tener un control sobre sus proyectos?
9) ¿Cuál sería su nivel de confianza si la gestión de sus proyectos los llevara a cabo una inteligencia artificial? ¿ Tiene conocimiento de este término?
10) ¿Implementaría una aplicación web especializada para llevar a cabo la gestión de las actividades, recursos, y procesos de cada proyecto que se realiza?
11) De ser el caso, ¿Tiene algunos requerimientos personales que desearía solicitar?

Anexo 3. Análisis de las entrevistas realizada

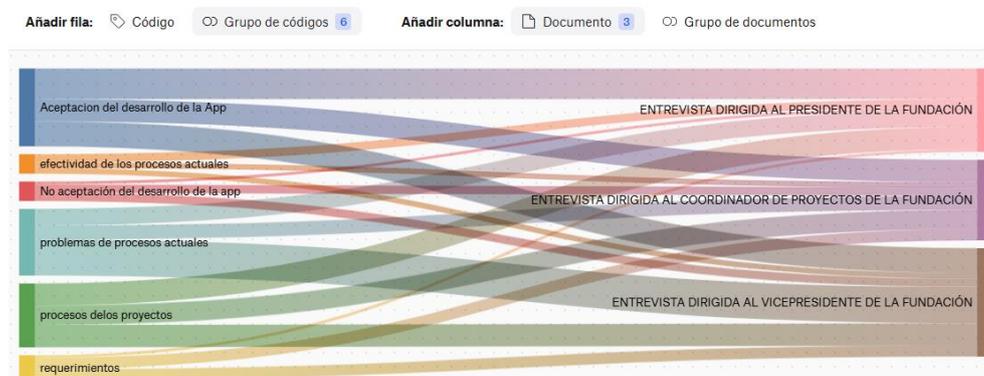
Tabla de análisis de la entrevista, filtrado por conceptos claves para medir la viabilidad del proyecto de desarrollo.

Etiquetas destacadas	E. COORDINADOR	E. PRESIDENTE	E. VICEPRESIDENTE	DE LA FUND.
Aceptacion del desarrollo de la App	8	11	9	
efectividad de los procesos actuales	2	3	2	
No aceptación del desarrollo de la app	3	1	3	
problemas de procesos actuales	5	6	13	
procesos delos proyectos	7	8	8	
requerimientos	4	1	4	
% de aceptación	80%	79%	82%	80%
% de no aceptación	20%	21%	18%	20%
% efectividad de procesos actuales	38%	14%	19%	24%
% problemas en los procesos actuales	63%	86%	81%	76%

Tabla general de conceptos obtenidos en la entrevista.

	ENTREVISTA DIRIGIDA AL COORDINA...	ENTREVISTA DIRIGIDA AL PRESIDENT...	ENTREVISTA DIRIGIDA AL VICEPRESID...
Aceptacion del desarrollo de la App	8	11	9
efectividad de los procesos actuales	2	3	2
habilidades del equipo	0	1	1
No aceptación del desarrollo de la app	3	1	3
problemas de procesos actuales	5	6	13
problemas externos al proyecto	2	1	0
procesos delos proyectos	7	8	8
requerimientos	4	1	4
Software y herramientas	4	2	1

Diagrama de Sankey realizado con el software ATLAS.ti de los conceptos relevantes obtenidos en la entrevista.



Anexo 4. Diccionario de datos

ESTRUCTURA ACTIVIDADES						
Información de la tabla						
Nombre	actividades			Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena las actividades establecidas en la planificación.			Columnas	11	
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	
id_actividad	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental	
id_cronograma	integer	11	-	✓	Identificador del cronograma	
título_act	varchar	100	-	-	Guarda el título de la actividad	
fase	float	-	-	-	Guarda la fase del proyecto	
prioridad_act	integer	2	-	-	Guarda la prioridad del proyecto	
presupuesto_act	integer	11	-	-	Guarda el presupuesto	
objetivo_act	text	-	-	-	Guarda los objetivos	
descripcion_act	varchar	300	-	-	Guarda una breve descripción	
progreso_act	integer	3			Guarda el progreso de la actividad	
enlaces	text	-	-	-	Guarda las dependencias con otras actividades.	
estado_act	varchar	2	-	-	Guarda el valor de estado	
Relaciones	cronograma					

ESTRUCTURA BENEFICIARIOS						
Información de la tabla						
Nombre	beneficiarios			Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena las características de los beneficiarios del proyecto.			Columnas	7	
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	

id_beneficiario	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental
id_proyecto	integer	11	-	✓	Identificador del proyecto
id_ubicacion	integer	11	-	✓	Identificador de la ubicacion
descripcion_ben	varchar	200	-	-	Guarda una breve descripción del grupo beneficiario
poblacion_def	integer	1	-	-	Guarda el número de población del proyecto
necesidades_reg	varchar	200	-	-	Guarda una breve descripción de necesidades encontradas
tipo_beneficiario	integer	1	-	-	Guarda el tipo de beneficiario
estado_ben	varchar	2	-	-	Guarda el valor de estado
Relaciones	proyectos_sociales, ubicacion				

ESTRUCTURA CARACTERISTICAS_USUARIO

Información de la tabla					
Nombre	caracteristicas_usuario		Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena las características de los usuarios.			Columnas	5
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción
id_caracteristica	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental
id_usuario	integer	11	-	✓	Identificador del usuario
creatividad	varchar	200	-	-	Guarda un porcentaje de valorización del nivel de creatividad
toma_decisiones	integer	1	-	-	Guarda un porcentaje de valorización del nivel de toma de decisiones
part_idonea	varchar	200	-	-	Guarda un valor de participación idónea
Relaciones	usuarios				

ESTRUCTURA CARGOS

Información de la tabla				
Nombre	cargos		Creado	2024/05/10

Descripción	Almacena los cargos vigentes en la fundación.				Columnas	4
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	
id_cargo	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental	
cargo	varchar	30	-	-	Guarda el nombre del cargo	
descripcion	varchar	50	-	-	Guarda la descripción del cargo	
es_cargo	varchar	1	-	-	Guarda el estado del cargo	
Relaciones	-					

ESTRUCTURA DIAGNOSTICOS						
Información de la tabla						
Nombre	diagnosticos		Creado	2024/05/10		
Descripción	Almacena los diagnósticos.				Columnas	7
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	
id_diagnostico	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental	
codigo_d	varchar	20	-	-	Código del diagnóstico	
problematica_d	varchar	200	-	-	Guarda una breve descripción de la problemática.	
diagnostico_p	varchar	200	-	-	Guarda una descripción del diagnóstico.	
registro	varchar	200	-	-	Guarda el enlace del registro del diagnóstico.	
estado_ben	varchar	2	-	-	Guarda el valor de estado del grupo beneficiario	
Relaciones	-					

ESTRUCTURA ENCUESTAS				
Información de la tabla				
Nombre	encuestas		Creado	2024/05/10

Descripción	Almacena los formatos de encuestas que crean los administradores.				Columnas	8
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	
id_encuesta	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental	
nombre_encuesta	varchar	75	-	-	Guarda el nombre de la encuesta	
objetivo_encuesta	text	-	-	-	Guarda el objetivo de la encuesta	
descripcion_encuesta	text	-	-	-	Guarda una breve descripción de la encuesta	
json_questions_group	longtext	-	-	-	Guarda el formato de la encuesta	
codigo	varchar	10	-	-	Guarda el código de la encuesta	
creacion_enc	timestamp	-	-	-	Guarda la fecha de registro de la encuesta	
estado_enc	varchar	2	-	-	Guarda el estado de la encuesta	
Relaciones	-					

ESTRUCTURA CONTROL_CAMBIOS						
Información de la tabla						
Nombre	control_cambios		Creado	2024/05/10		
Descripción	Almacena los cambios realizados con relación a datos del proyecto.				Columnas	6
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	
id_control	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental	
tipo_cambio	integer	11	-	-	Guarda el tipo de cambio registrado	
det_cambio	varchar	100	-	-	Guarda una breve descripción del cambio realizado	
v_anterior	text	-	-	-	Guarda el valor anterior al cambio	

v_actual	text	-	-	-	Guarda el valor actual
fecha_cambio	timestamp	3	-	-	Guarda la fecha del cambio realizado
Relaciones	-				

ESTRUCTURA CRONOGRAMA					
Información de la tabla					
Nombre	cronograma		Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena los datos del cronograma.			Columnas	8
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción
id_cronograma	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental
id_proyecto	integer	11	-	✓	Identificador del proyecto
tipo_cronog	varchar	2	-	-	Guarda el tipo de cronograma
inicio	datetime	-	-	-	Guarda la fecha de inicio del cronograma
fin	datetime	-	-	-	Guarda la fecha de finalización del cronograma
record_saved	timestamp	-	-	-	Guarda la fecha de registro del cronograma
observacion	text	-	-	-	Guarda una observación referente al desarrollo del cronograma
estado_c	varchar	2	-	-	Guarda el valor de estado del cronograma
Relaciones	proyecto_social				

ESTRUCTURA DIRECCION					
Información de la tabla					
Nombre	direccion		Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena las direcciones de los participantes			Columnas	6

Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción
id_direccion	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental
detalle_direccion	varchar	11	-	-	Guarda más detalles de la dirección
pais	varchar	50	-	-	Guarda el país
provincia	integer	-	-	-	Guarda la provincia
canton	varchar	100	-	-	Guarda el cantón
parroquia	varchar	1	-	-	Guarda la parroquia
Relaciones	-				

ESTRUCTURA EQUIPO_TRABAJO

Información de la tabla

Nombre	equipo_trabajo		Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena la descripción del recurso humano que fue asignado a un proyecto.			Columnas	6
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción
id_asignacion	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental
id_cargo	integer	11	-	✓	Identificador del cargo
id_proyecto	integer	11	-	✓	Identificador del proyecto
id_participante	integer	11	-	✓	Identificador del usuario participante
fecha_registro	timestamp	-	-	-	Guarda automáticamente la fecha de registro de los datos
estado_asg	varchar	2	-	-	Guarda el valor de estado de la asignación
Relaciones	cargo, proyecto_social, usuario				

ESTRUCTURA FORMULARIOS

Información de la tabla

Nombre	formularios	Creado	2024/05/10
---------------	-------------	---------------	------------

Descripción	Almacena los formularios que se les haya asignado a los usuarios.				Columnas	7
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	
id_formulario	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental	
id_encuesta	integer	11	-	✓	Identificador de la encuesta	
id_usuario	integer	11	-	✓	Identificador del usuario	
json_resp_group	longtext	-	-	-	Guarda las respuestas del formulario	
fecha_envio	datetime	-	-	-	Guarda la fecha de envío del formulario	
comentario	text	-	-	-	Guarda un comentario	
estado_form	varchar	2	-	-	Guarda el valor de estado de la encuesta	
Relaciones	encuestas, usuario					

ESTRUCTURA HITOS						
Información de la tabla						
Nombre	hitos			Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena los hitos establecidos en la planificación.				Columnas	6
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	
id_hito	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental	
id_cronograma	integer	11	-	✓	Identificador del cronograma	
denom_hito	varchar	50	-	-	Guarda la denominación del hito	
fecha_cumpl	datetime	-	-	-	Guarda le fecha única del cumplimiento del hito	
descrip_hito	varchar	100	-	-	Guarda una breve descripción del hito	
estado_hito	varchar	1	-	-	Guarda el estado del hito	
Relaciones	cronograma					

ESTRUCTURA MODELS_ML					
Información de la tabla					
Nombre	models_ml		Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena los modelos entrenados.			Columnas	7
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción
id_model_ml	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental
detalles_ml	varchar	100	-	-	Guarda detalles del modelo
acc	float	-	-	-	Guarda la efectividad del modelo
percent	float	-	-	-	Guarda el porcentaje de efectividad del modelo
importance	text	-	-	-	Guarda la matriz de importancia de las etiquetas
ruta	varchar	100	-	-	Guarda la ruta del repositorio donde se guardó el modelo
save_date	timestamp	-	-	-	Guarda la fecha de registro
Relaciones	-				

ESTRUCTURA PERFILES					
Información de la tabla					
Nombre	perfiles		Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena el perfil de los usuarios registrados en el sistema			Columnas	9
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción
id_persona	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental
id_ubicacion	integer	11	-	✓	Identificador de la ubicación de referencia del usuario
cedula_persona	varchar	10	-	-	Guarda la cédula del usuario
nombre_persona	varchar	50	-	-	Guarda los nombres
apellidos_persona	varchar	50	-	-	Guarda los apellidos

natalicio	date	-	-	-	Guarda la fecha de nacimiento
contacto	varchar	20	-	-	Guarda un número de contacto
genero_per	varchar	2	-	-	Guarda el género de la persona
estado_perfil	varchar	1	-	-	Guarda el valor de estado
Relaciones	ubicacion				

ESTRUCTURA PROYECTOS_SOCIALES					
Información de la tabla					
Nombre	proyectos_sociales		Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena los detalles de los proyectos.			Columnas	11
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción
id_proyecto	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental
id_diagnostico	integer	11	-	✓	Identificador del diagnóstico
id_ubicacion	integer	11	-	✓	Identificador de la ubicación
titulo_proyecto	varchar	100	-	-	Guarda el título del proyecto
codigo_proyecto	varchar	20	-	-	Guarda el código del proyecto
json_entidades	longtext	-	-	-	Guarda las entidades ejecutoras y colaboradoras.
descripcion_p	text	-	-	-	Guarda una breve descripción
objetivo_p	text	-	-	-	Guarda los objetivos
presupuesto_p	float	-	-	-	Guarda un valor de presupuesto
n_complejidad	integer	1	-	-	Guarda el nivel de complejidad
estado_p	varchar	2	-	-	Guarda el valor de estado
Relaciones	diagnosticos, ubicacion				

ESTRUCTURA REG_AVANCE_ACT					
Información de la tabla					
Nombre	reg_avance_act		Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena los avances de las actividades.			Columnas	10

Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción
id_avance	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental
id_evento	integer	11	-	✓	Identificador de la actividad
detalle_avan	varchar	100	-	-	Guarda una descripción del avance
porcentaje	integer	3	-	-	Guarda el porcentaje de avance
fecha_reg	timestamp	-	-	-	Guarda la fecha de registro del avance
indicador	varchar	50	-	-	Guarda el indicador
cumplimiento	text	-	-	-	Guarda un valor de cumplimiento
evidencia	text	-	-	-	Guarda un valor de enlace al recurso de evidencia
observacion	text	-	-	-	Guarda una observación
estado_av	varchar	2	-	-	Guarda el valor de estado
Relaciones	actividades				

ESTRUCTURA REG_FECHAS_ACT						
Información de la tabla						
Nombre	reg_fechas_act		Creado	2024/05/10		
Descripción	Almacena las fechas de las actividades.			Columnas	7	
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	
id_fechas_act	integer	11	✓	-	Identificador, autoincremental	
id_actividad	integer	11	-	✓	Guarda detalles del modelo	
fecha_inicio	datetime	-	-	-	Guarda la efectividad del modelo	
fecha_fin	datetime	-	-	-	Guarda el porcentaje de efectividad del modelo	
save_registro	timestamp	-	-	-	Guarda la matriz de mportancia de las etiquetas	

observacion	text	-	-	-	Guarda la ruta del repositorio donde se guardó el modelo
estado_reg	varchar	2	-	-	Guarda la fecha de registro
Relaciones	actividades				

ESTRUCTURA SUBACTIVIDADES					
Información de la tabla					
Nombre	subactividades		Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena las subactividades de cada actividad.			Columnas	11
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción
id_subactividad	integer	11	✓	-	Identificador,autoincremental
id_actividad	integer	11	-	✓	Identificador de la actividad
id_encargado	integer	11	-	✓	Identificador del usuario encargado
título	varchar	100	-	-	Guarda el título de la subactividad
inicio	datetime	-	-	-	Guarda la fecha de inicio de la subactividad
limite	datetime	-	-	-	Guarda la fecha límite de la subactividad
meta_sub	integer	3	-	-	Guarda un valor de meta en relación con actividad
descripcion_sub	text	-	-	-	Guarda una breve descripción
prioridad_sub	integer	1	-	-	Guarda la prioridad de la subactividad
dias_estimados	integer	5	-	-	Guarda un valor de días esperados de cumplimiento
estado_sub	varchar	2	-	-	Guarda el valor de estado
Relaciones	actividades, usuarios				

ESTRUCTURA UBICACION						
Información de la tabla						
Nombre	ubicacion			Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena la ubicación de los usuarios y de los proyectos.			Columnas	5	
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	
id_ubicacion	integer	11	✓	-	Identificador,autoincremental	
id_direccion	integer	11	-	✓	Identificador de la dirección	
latitud	decimal	(20,14)	-	-	Guarda la latitud.	
longitud	decimal	(20,14)	-	-	Guarda la longitud.	
estado_u	varchar	2	-	-	Guarda un valor de estado	
Relaciones	direccion					

ESTRUCTURA USUARIOS						
Información de la tabla						
Nombre	usuarios			Creado	2024/05/10	
Descripción	Almacena las credenciales del usuario.			Columnas	7	
Campo	Tipo/dato	Tamaño	Clave primaria	Clave foránea	Descripción	
id_usuario	integer	11	✓	-	Identificador,autoincremental	
id_persona	integer	11	-	✓	Identificador del perfil de usuario	
user_name	varchar	20	-	-	Identificador del usuario encargado	
rol_usuario	integer	2	-	-	Guarda el título de la subactividad	
correo_usuario	varchar	76	-	-	Guarda la fecha de inicio	
pass_usuario	varchar	61	-	-	Guarda la fecha límite	
estado_usuario	varchar	1	-	-	Guarda un valor de meta	
Relaciones	perfiles					

Anexo 5. Manual de usuario

Recuperación de cuenta.

El usuario debe ingresar su nombre de usuario y en el siguiente campo debe ingresar el correo electrónico con el que se registró dentro de la aplicación o en su defecto, si cambio el correo debe ingresar el último correo registrado en la aplicación.

The screenshot shows a form titled "Recuperar Cuenta". It contains the following elements:

- A text input field for "Nombre de Usuario*" with a green circle and the number "1" next to it, and the label "Nombre de usuario" to its right.
- A text input field for "Correo Electrónico*" with a green circle and the number "2" next to it, and the label "Correo electrónico" to its right.
- A blue button labeled "Recuperar Cuenta" with a green circle and the number "3" next to it, and the label "Continuar" below it.
- A link "Volver a la pagina de inicio de sesión Regresar" with a green circle around the text "Regresar".
- A link "Regresar al inicio de sesión" at the bottom center.

Luego de dar click en recuperar cuenta se envía un enlace de restablecimiento de contraseña con el cual podrá cambiar su contraseña.

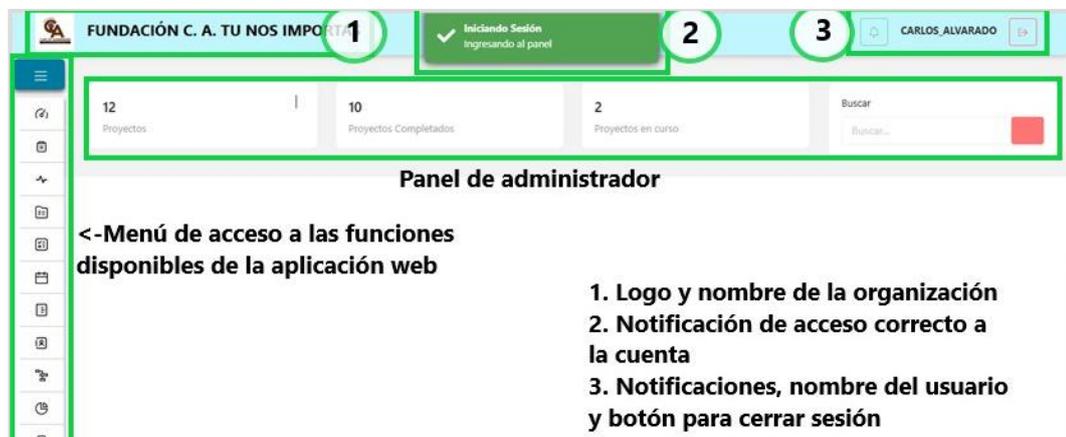
The screenshot shows a form titled "Reestablecer contraseña". It contains the following elements:

- A text input field for "Nueva contraseña" with a green circle around it, and the label "<-Ingresar nueva contraseña" to its right.
- A text input field for "Repetir contraseña" with a green circle around it, and the label "<-Repetir la nueva contraseña" to its right.
- A red button labeled "Cancelar" with a green circle around it, and the label "Cancelar la recuperación de" below it.
- A green button labeled "Guardar" with a green circle around it, and the label "Guardar la nueva contraseña para acceder a la cuenta" below it.

Pantalla de sesión.

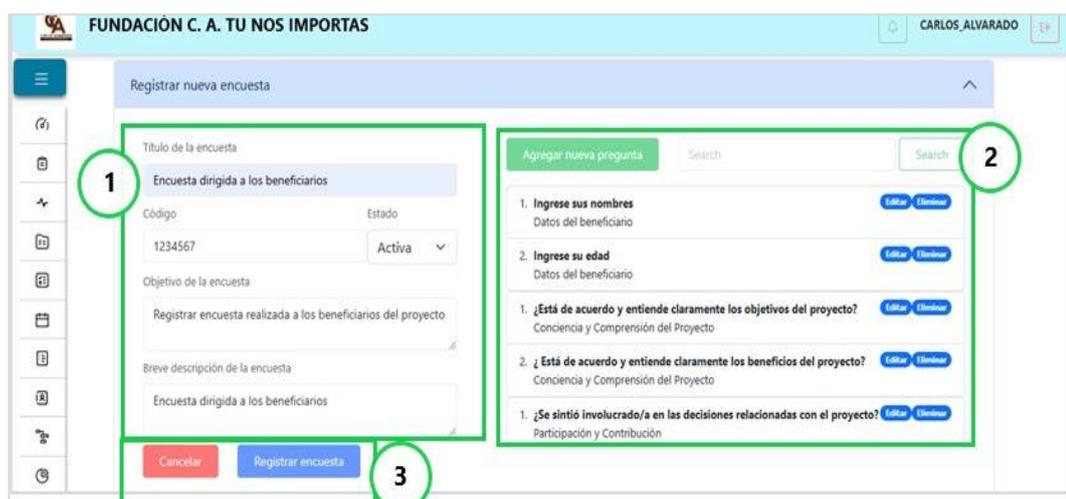
Al momento de iniciar sesión se muestra una notificación de acceso correcto, en esta pantalla se muestra en la parte superior derecha el nombre del usuario junto con el icono de cerrar sesión.

En la parte lateral izquierda se muestra un menú con acceso a todos los módulos disponibles según su tipo de usuario. Si el usuario es de tipo administrador se muestran estadísticas de proyectos registrados, proyectos completados y en curso.



Registro de encuestas.

Para registrar una nueva encuesta se deben ingresar los datos referentes a la encuesta en el formulario de la parte izquierda (1), mientras que en la parte derecha se debe ingresar las preguntas con sus respectivas opciones (2). Al finalizar la encuesta se puede registrar o cancelar el registro (3).



Para crear un nuevo proyecto se debe ingresar los datos del beneficiario (1) y su localización, en los formularios correspondientes, para ingresar la dirección de deben elegir en el cuadro de selección de la dirección (2), y para registrar la ubicación (3), luego podemos guardar los datos o cancelar el registro.

La ubicación se debe guardar dando click en el icono de guardado para que pueda cargar la longitud y latitud en los campos correspondientes.

Los datos del proyecto deben ser ingresados en el siguiente formulario, se pueden agregar entidades colaboradoras en el apartado de entidades. El código del proyecto es generado automáticamente, pero se le da al usuario la opción de editarlo. Un usuario de tipo colaborador puede crear un nuevo proyecto, pero éste estará disponible como borrador, mientras que un usuario administrador puede registrar el estado del proyecto como borrador o pendiente de revisión.

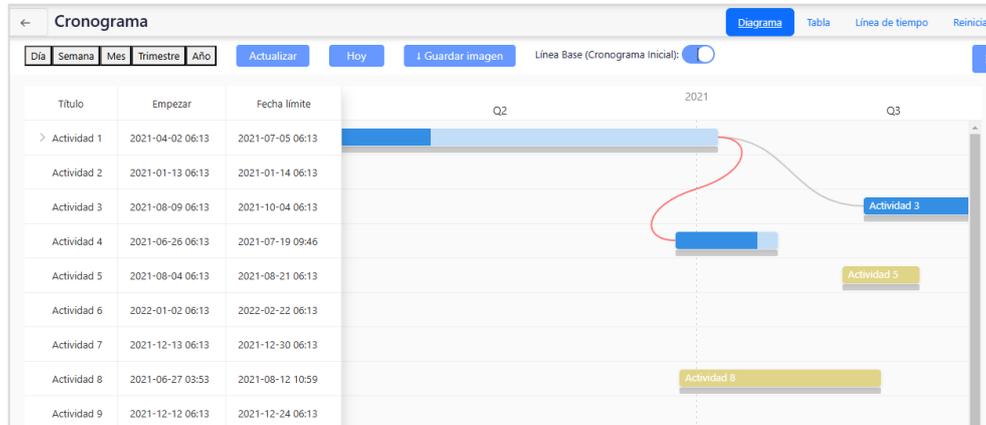
El registro de las actividades debe ser ingresado en la tercera sección, donde se habilitará las opciones para crear actividades, hitos y modificar el diagrama de Gantt que se vaya generando a medida que se vayan agregando datos. En la sesión superior de la tabla de actividades hay diversas opciones para visualizar el diagrama de Gantt.

Titulo	Inicio	Fin	Presp(\$)	Opciones
Actividad 1	2025-01-06 00:00	2025-01-10 23:59	100	[Edit] [Refresh] [Share] [Delete]
Realizar encuestas en sector xyz	2025-01-06 00:00	2025-01-10 23:59		[Edit] [Refresh] [Share] [Delete]
Realizar encuestas en sector xyz	2025-01-06 00:00	2025-01-10 23:59		[Edit] [Refresh] [Share] [Delete]
Actividad 2	2026-01-12 00:00	2026-01-16 23:59	0	[Edit] [Refresh] [Share] [Delete]
evaluar encuestas	2026-01-12 00:00	2026-01-14 23:59		[Edit] [Refresh] [Share] [Delete]
tabular datos	2026-01-14 00:00	2026-01-16 23:59		[Edit] [Refresh] [Share] [Delete]

Ingreso de datos de la actividad

En el ingreso de nuevas actividades se pueden ir registrando subactividades y agregar usuarios en cada una de ellas.

En el apartado del diagrama de Gantt se tienen opciones de visualización por año, mes, trimestre, semana y día, además de la opción de poder descargar el gráfico.



Para buscar un proyecto, se puede ingresar el código, o el título o buscar el proyecto por un rango de fechas, además se muestra un botón para reestablecer las búsquedas.

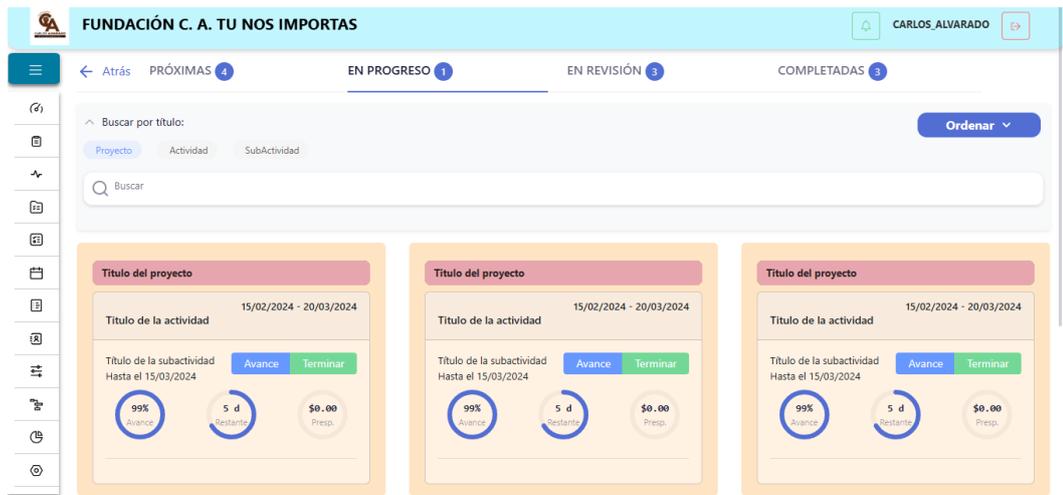
La gestión de usuarios permite al usuario administrador el acceso a la lista de usuarios registrados en la aplicación, así como las opciones de agregar un nuevo usuario, reestablecer las cuentas de usuarios, suspender, cambiar roles y editar.

Nº	Usuario	Nombres	Apellidos	Rol	Correo	Estado	Acciones
1	carlos_alvarado	Carlos Fernando	Tobar	Admin.	carlos_alvarado@gmail.com	Activo	Reest. Susp. Editar Rol
2	johanna_solorza	Johanna	Solórzano	Colaborador	johanna_solorzano@gmail.com	Activo	Reest. Susp. Editar Rol
3	denisse_lissett	Denisse Lissette	Orrala Del Pezo	Colaborador	denisse_lissette@gmail.com	Activo	Reest. Susp. Editar Rol
4	monica_bt	Tobar Ruiz	Mónica	Admin.	monica_tobar@gmail.com	Activo	Reest. Susp. Editar Rol
5	julissa_reyes	Julissa	Reyes	Colaborador	julissa_reyes@gmail.com	Activo	Reest. Susp. Editar Rol

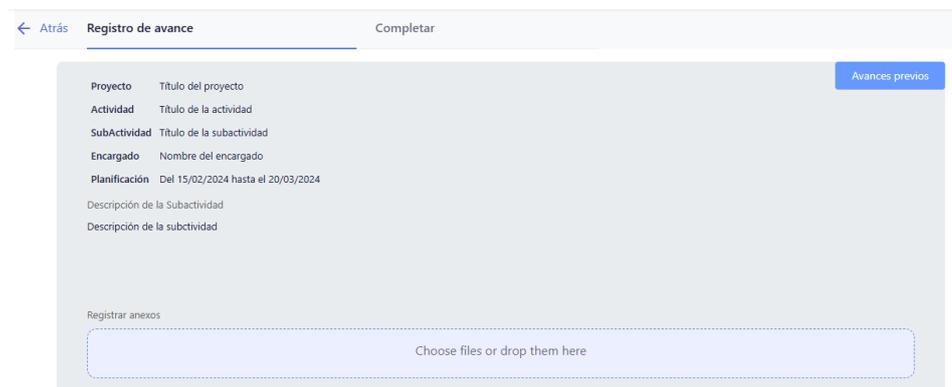
Subir avances

Tarjetas de actividades del usuario.

En esta sección se pueden visualizar las actividades que fueron asignadas al usuario como: actividades próximas, en progreso, en revisión y completadas. Además, se dispone de un filtrador y buscador de actividades para tener un orden y facilidad de acceso a las actividades de mayor valor para el usuario.



Para subir avances de una subactividad se necesita registrar un entregable, que puede ser un documento en formato Word o Pdf, así mismo, como imágenes con un límite de 5 imágenes.



Generar reportes de los proyectos.

La aplicación permite la generación de un informe sobre las actividades completadas, en progreso, próximas e hitos, junto con la opción de poder descargar el informe dando click en “Descargar informe”.

The screenshot displays a web application interface for 'FUNDACIÓN C. A. TU NOS IMPORTAS'. The user is logged in as 'CARLOS_ALVARADO'. A prominent blue button labeled 'Descargar informe' is located at the top left of the main content area. The report is titled 'Informe general del proyecto' and provides the following information:

- Información general del proyecto:**
 - Título:** Campaña de servicios sociales en la comuna Bambill desecho, enfocado en personas con discapacidad
 - Estado:** Activo
 - Director del proyecto:** Carlos Tobar
 - Beneficiarios:** Descripción del grupo beneficiario
 - Fecha de inicio:** 2024-09-09
 - Fecha de finalización:** 2025-01-31
- Actividades:**
 - 7 C.A. Establecidas
 - 2 C.A. Completadas
 - 1 C.A. En progreso
 - 0 C.A. Descartadas
- Actividades completadas:**

Título	Inicio	Finalización	Cumplimiento	Comentarios
Actividad 1	2024-09-09	2024-09-15	100%	Se completo la actividad sin novedades
Actividad 2	2024-09-23	2024-10-04	100%	Se completo la actividad sin novedades
- Actividades en progreso:**

Título	Inicio	Finalización	Progreso	Comentarios
Actividad 3	2024-10-14	2024-11-20	90%	
- Próximas actividades:**

Título	Inicio	Finalización	Comentarios
Actividad 4	2024-11-18	2025-01-05	

Anexo 6. Tabla de descripción de herramientas usadas

Desarrollo de API Rest						
N	Nombre	Descripción	Versión	Licencia	Costo (\$)	Enlace
1	Visual Studio Code	Editor de código fuente	1.95.3 (user setup)	MIT	0	https://code.visualstudio.com/
2	Node JS	Entorno de ejecución para JavaScript.	10.7.0	MIT	0	https://nodejs.org/en
3	Typescript	Lenguaje de programación.	5.3.3	Apache License 2.0	0	https://www.typescriptlang.org/
4	Express JS	Entorno de trabajo para aplicaciones web para la programación en Node.js.	4.18.2	MIT	0	https://expressjs.com/
7	Nodemon	Herramienta para el desarrollo de aplicaciones basadas en Node.js.	2.0.22	MIT	0	https://www.npmjs.com/package/nodemon
8	Cors	Paquete de node.js para proporcionar un middleware Connect/Express que puede usarse para habilitar CORS.	2.8.5	MIT	0	https://www.npmjs.com/package/cors
9	promise-mysql	Contenedor para mysqljs/mysql que envuelve llamadas de función con promesas Bluebird.	5.2.0	MIT	0	https://www.npmjs.com/package/promise-mysql
10	Dotenv	Módulo de dependencia cero que carga variables de entorno desde un archivo .env a process.env	16.3.1	BSD-2-Clause	0	https://www.npmjs.com/package/dotenv
				Total (\$)	0	

Desarrollo de la aplicación web						
N	Nombre	Descripción	Versión	Licencia	Costo (\$)	Enlace
1	Visual Studio Code	Editor de código fuente	1.95.3 (user setup)	MIT	0	https://code.visualstudio.com/
2	Typescript	Lenguaje de programación.	5.3.3	Apache License 2.0	0	https://www.typescriptlang.org/
3	Angular	Framework de desarrollo web, que permite construir aplicaciones web dinámicas y robustas.	17.0.5	MIT	0	https://angular.dev/
4	Bootstrap	Marco de desarrollo web que facilita la creación de sitios web y aplicaciones web responsivas y móviles.	5.3.2	MIT	0	https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/
7	Date-fns	Librería para manejar fechas en JavaScript, diseñada para ser simple y modular.	2.30.0	MIT	0	https://date-fns.org/
8	Leaflet	Librería usada para crear mapas interactivos.	1.8.0	BSD-2-Clause	0	https://leafletjs.com/
9	ngx-tethys	Librería de componentes de diseño para Angular	14.0.10	MIT	0	https://www.npmjs.com/package/ngx-tethys

10	pdfmake	Librería de JavaScript que permite generar documentos PDF tanto en el lado del cliente como en el servidor	0.2.15	MIT	0	https://pdfmake.github.io/docs/0.1/
	ngx-gantt	Utilizada para crear gráficos Gantt interactivos y visualmente atractivos en aplicaciones web	15.0.0	MIT	0	https://github.com/worktile/ngx-gantt
	Taiga-ui	Proporciona componentes pre-diseñados y reutilizables para la creación de interfaces de usuario y funcionales en Angular.	3.76.0	MIT	0	https://taiga-ui.dev/getting-started
				Total	0	