
Especificación de requisitos de software

Proyecto: Ufro Sustentable App
Revisión 3.0



Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado dep. calidad.
11/04/2024	1.0	Claudio Sáez "Redacción de la Introducción"	
12/04/2024	1.1	Victor Leñam y Claudio Sáez, Billy Martinez "Redacción del propósito, alcance y personal involucrado"	
12/04/2024	1.2	Victor Leñam "Redacción de definiciones"	
13/04/2024	1.3	Claudio Sáez "Redacción de referencias"	
13/04/2024	1.4	Victor Leñam "Redacción del resumen"	
14/04/2024	1.5	Victor Leñam y Claudio Sáez "Se agrega logo y encabezado"	
14/04/2024	1.6	Victor Leñam y Claudio Sáez "Se mejora redacción de todos los contenidos"	
20/04/2024	1.7	Claudio Sáez "Se resuelven comentarios de la entrega 1"	
23/04/2024	1.8	Claudio Sáez "Redacción de la perspectiva del proyecto"	
24/04/2024	1.9	Victor Leñam y Claudio Sáez "Se crea la tabla y se añade las funcionalidades del producto"	



25/04/2024	2.0	Victor Leñam "Se agrega las características de los usuarios"	
25/04/2024	2.1	Victor Leñam y Claudio Sáez "Redacción de las restricciones, suposiciones y dependencias y evolución previsible del sistema"	
26/04/2024	2.2	Victor Leñam y Claudio Sáez "Se mejora redacción de todos los contenidos"	
18/06/2024	2.3	Claudio Sáez "Se resuelven comentarios de la entrega 2"	
20/06/2024	2.4	Victor Leñam y Claudio Sáez "Se agregan los Requisitos comunes de los interfaces"	
21/06/2024	2.5	Victor Leñam , Claudio Sáez y Billy Martinez "Se agregan los Requisitos funcionales"	
22/06/2024	2.6	Victor Leñam y Claudio Sáez "Se agregan los diagramas, interfaces de usuario y la especificación de los casos de uso"	
23/06/2024	2.7	Victor Leñam y Claudio Sáez "Se agregan los Requisitos no funcionales"	
23/06/2024	2.8	Victor Leñam "Se citan las imágenes del informe"	
23/06/2024	2.9	Victor Leñam y Claudio Sáez "Se agregan diagramas de modelo BPMN y Diagrama de procesos"	



24/06/2024	3.0	Victor Leñam y Claudio Sáez "Se agrega link del repositorio y se mejora redacción de todos los contenidos"	
------------	-----	---	--

Documento validado por las partes en fecha:

Por el cliente	Por la empresa suministradora
Fdo. D./ Dña	Fdo. D./Dña



1 Introducción	6
1.1 Propósito	7
1.2 Alcance	7
1.3 Personal involucrado	8
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas	8
1.5 Referencias	9
1.6 Resumen	9
2 Descripción general	10
2.1 Perspectiva del producto	10
2.2 Funcionalidad del producto	11
2.3 Características de los usuarios	12
2.4 Restricciones	12
2.5 Suposiciones y dependencias	12
2.6 Evolución previsible del sistema	13
3 Requisitos específicos	13
3.1 Requisitos comunes de las interfaces	15
3.1.1 Interfaces de usuario	15
3.1.2 Interfaces de hardware	16
3.1.3 Interfaces de software	17
3.1.4 Interfaces de comunicación	17
3.2 Requisitos funcionales	18
3.2.1 Requisito funcional 1	18
3.2.2 Requisito funcional 2	18
3.2.3 Requisito funcional 3	19
3.2.4 Requisito funcional 4	20
3.2.5 Requisito funcional 5	20
3.2.6 Requisito funcional 6	21
3.2.7 Requisito funcional 7	21
3.2.8 Requisito funcional 8	22
3.2.9 Requisito funcional 9	23
3.3 Requisitos no funcionales	23
3.3.1 Requisitos de rendimiento	23
3.3.2 Seguridad	24
3.3.2.1 Registro de Auditoría	24
3.3.3 Fiabilidad	24
3.3.4 Disponibilidad	24
3.3.5 Mantenibilidad	25
3.3.6 Portabilidad	25
4 Apéndices	25
4.1 Interfaces de usuario	25
4.1.1 Pantalla perfil de usuario y personalización.	26
4.1.2 Pantalla Principal de la aplicación.	27



4.1.3 Pantalla reclamar recompensas.	28
4.2 Diagrama de casos de uso	29
4.3 Especificación de casos de uso	30
4.4 Modelo BPMN del proceso “Acumulación/obtención de puntos”	37
4.5 Diagrama de procesos de UfroSustentableApp	37
4.6 Repositorio prototipo UfroSustentableApp	37
4.7 Indicadores de cumplimiento de requerimientos no funcionales	38
4.7.1 Indicador de Autenticidad	38
4.7.2 Indicador de integración segura	38
4.7.3 Indicador de Compatibilidad Multiplataforma	39



1 Introducción

El contexto del problema trata sobre una baja tasa de reciclaje entre los estudiantes de la Universidad de La Frontera debido a la falta de interés y desconocimiento de los estudiantes de los puntos de reciclaje disponibles en el Campus. Datos recopilados por Rocío Riveros Quintana (2019) revelan que un 50% de los estudiantes y funcionarios no reciclan en sus lugares de trabajo o facultades. Además, el 60% de los encuestados desconoce la existencia de los puntos limpios de la universidad. Estos datos evidencian la necesidad de implementar estrategias para promover el reciclaje y aumentar la cultura de la sustentabilidad.

Dado que el problema recae mayoritariamente en los estudiantes universitarios, quienes constituyen la mayor parte de la población universitaria. Se aborda la problemática con una solución que se adapta a los tiempos modernos desarrollando una aplicación móvil llamada "UFRO Sustentable APP". Esta aplicación tiene como objetivo fomentar el uso de los puntos de reciclaje entre los estudiantes a través de un sistema de recompensas, con el fin de aumentar la conciencia ambiental y la tasa de reciclaje en la comunidad universitaria.

1.1 Propósito

El propósito del presente documento es brindar una descripción de los requerimientos de software para el proyecto Ufro Sustentable App, dirigidos exclusivamente a los estudiantes de la Universidad de La Frontera. A través de esta documentación, buscamos establecer una base sólida para el desarrollo de la aplicación, garantizando que todas las partes interesadas estén alineadas e informadas de lo que se espera lograr a lo largo del proyecto.

1.2 Alcance

Ufro Sustentable App tiene como objetivo la creación de una aplicación móvil que ayude a aumentar la participación de los estudiantes en prácticas sustentables, específicamente en el uso de los puntos limpios disponibles en todo el campus universitario.

La aplicación permite a los estudiantes buscar y localizar los puntos limpios más cercanos a su ubicación actual. Una vez en el punto limpio, los estudiantes escanean el código QR correspondiente y toman una fotografía como evidencia de su reciclaje. Al completar el proceso, se les otorgan puntos en la aplicación como reconocimiento de su contribución al reciclaje y se podrán canjear por diferentes recompensas.

Dado el bajo uso de los puntos limpios por diversas razones, el objetivo de nuestro proyecto es abordar esta problemática mediante diversas funcionalidades atractivas. Estas funcionalidades buscan establecer un vínculo significativo entre los estudiantes y la sustentabilidad, incentivando así una mayor participación en actividades de reciclaje en el campus universitario.

1.3 Personal involucrado

Nombre	Victor Leñam
Rol	Desarrollador Full Stack
Categoría profesional	Ingeniero Informático
Responsabilidades	Diseño y documentación del proyecto
Información de contacto	v.lenam01@ufromail.cl
Aprobación	

Nombre	Claudio Sáez
Rol	Desarrollador, Investigador y administrador
Categoría profesional	Ingeniero Informático
Responsabilidades	Investigar, documentar y desarrollar
Información de contacto	c.saez15@ufromail.cl
Aprobación	

Nombre	Billy Martinez
Rol	Desarrollador Full Stack
Categoría profesional	Ingeniero Informático
Responsabilidades	Desarrollar y implementar el proyecto
Información de contacto	b.martinez10@ufromail.cl
Aprobación	

1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- **QR:** Código de respuesta rápida (por sus siglas en inglés, Quick Response).
- **ERS:** Especificación de Requisitos Software.
- **Software:** Conjunto de código que genera una utilidad o desarrolla una idea.
- **Puntos limpios:** lugar de acopio, destinado a la recolección de residuos, específicamente los que son reciclables.
- **Ufro sustentable App:** aplicación desarrollada para fomentar el reciclaje en la Universidad de La Frontera.
- **Usuario:** Persona que cuenta con el rol de estudiante que ocupará la aplicación.
- **API:** interfaz de programación de aplicaciones (API), que facilita la comunicación e interacción entre diferentes componentes en el ámbito de la programación.
- **Sustentabilidad:** es un uso correcto de los recursos actuales sin comprometer los de las generaciones futuras.

1.5 Referencias

Referencia	Título	Ruta	Fecha	Autor
(QR,2023)	QR	https://developers.google.com/chart/infographics/docs/qr_codes?hl=es-419	2023	Google charts
(Rocío Riveros Quintana ,2019)	revelan que un 50% de los estudiantes y funcionarios no reciclan en sus lugares de trabajo o facultades.	https://ima.ufro.cl/wp-content/uploads/2022/12/Resultados-UFRO-sustentable.pdf	2019	Rocío Riveros Quintana
(Rocío Riveros Quintana ,2019)	Además, el 60% de los encuestados desconoce la existencia de los puntos limpios de la universidad.	https://ima.ufro.cl/wp-content/uploads/2022/12/Resultados-UFRO-sustentable.pdf	2019	Rocío Riveros Quintana

1.6 Resumen

El informe se estructura en cuatro secciones fundamentales con el propósito de proporcionar una comprensión exhaustiva del proyecto en cuestión.

1. Introducción: En esta sección, se ofrece una visión general del proyecto y su contexto. Estableciendo el propósito del informe y proporcionando una breve descripción de los aspectos clave que se detallarán en las secciones siguientes.
2. Descripción general: En este apartado, se obtiene una visión completa del producto de software en desarrollo. Aquí se aborda la perspectiva del producto, detallando sus funcionalidades, características, restricciones, suposiciones y la posible evolución a lo largo del tiempo.
3. Requisitos específicos: En esta sección se detalla de manera técnica los requisitos específicos del software, dividido en requisitos de interfaces, funcionales y no funcionales, siendo los requisitos funcionales los que describen las acciones específicas que el software debe llevar a cabo, mientras que los no funcionales se enfocan en aspectos de rendimiento y seguridad.
4. Apéndice: En esta última sección se encontrará información adicional relevante para ampliar la comprensión del proyecto, datos complementarios, así como cualquier información técnica que no se haya incluido en el documento.

2 Descripción general

2.1 Perspectiva del producto

Ufro Sustentable App es un producto independiente diseñado para mejorar la tasa de reciclaje entre los estudiantes de la Universidad de La Frontera. La aplicación no forma parte de ningún sistema existente, sino que es una solución autónoma que interactúa con otros servicios y actores dentro de la universidad. Aunque es independiente, la aplicación se comunicará con servicios externos para gestionar datos y proporcionar funcionalidades adicionales, como la localización de puntos de reciclaje a través de un mapa interactivo. Estas interacciones permitirán a los estudiantes, la universidad y los servicios de reciclaje colaborar en un entorno sostenible.

A continuación, se muestra una representación de alto nivel de las interacciones entre la aplicación y su entorno:

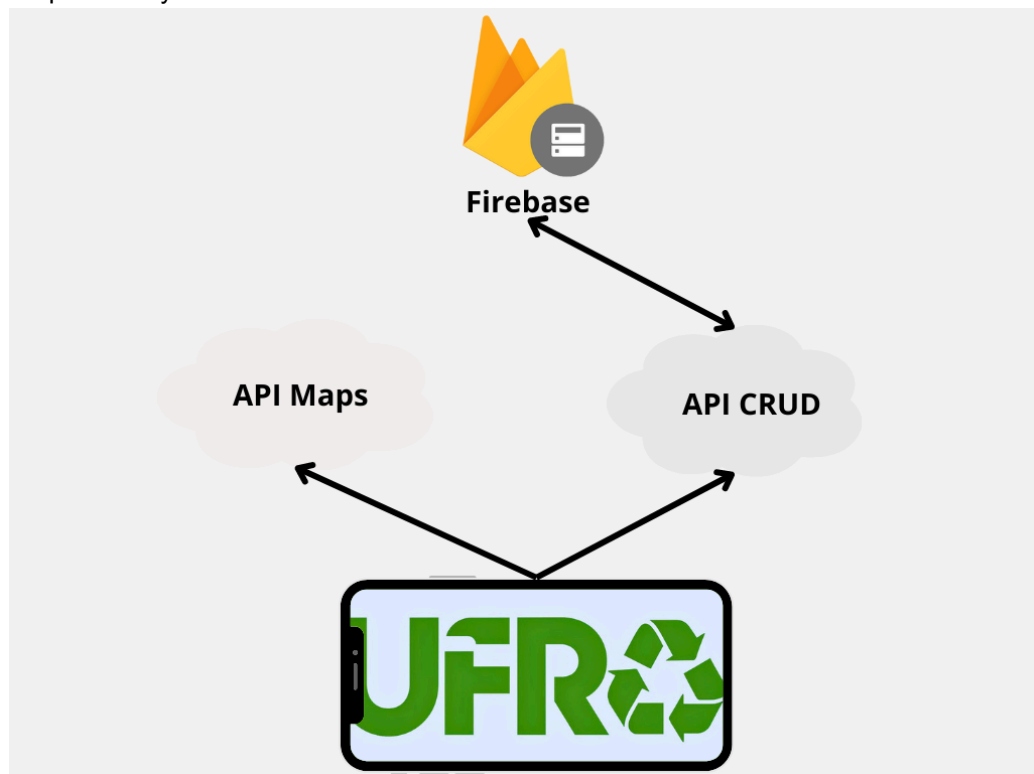


Fig.1. Perspectiva del producto.



2.2 Funcionalidad del producto

Prioridad	Funcionalidad	Descripción
Alta	Sistema de Puntos	Los usuarios recibirán puntos en su cuenta personal por cada acción de reciclaje realizada tras iniciar sesión. Estos puntos aumentan a medida que aumente su participación.
Alta	Registro de Usuarios	El sistema contará con un registro de los usuarios específicamente estudiantes de la universidad de La Frontera.
Alta	Recompensas por reciclaje	Los usuarios podrán canjear una serie de recompensas que pueden ser canjeadas según la cantidad de puntos acumulados en la aplicación.
Media	Comunidad de reciclaje	La aplicación contará con una comunidad conformada por los mismos estudiantes los cuales pueden compartir sus logros y fomentar la interacción entre ellos.
Media	Visualización de Puntos Limpios en el Mapa	El sistema mostrará un mapa interactivo con la ubicación de los puntos limpios.
Media	Verificación de reciclaje	Se podrán verificar las acciones de reciclaje realizadas por los usuarios.
Media	Escaneo de Código QR	Los usuarios tendrán la capacidad de escanear códigos QR en los puntos de reciclaje con el fin de registrar y validar de manera precisa sus acciones de reciclaje.
Baja	Desafíos sobre reciclaje	Implementar desafíos diarios o mensuales relacionados con el reciclaje para incentivar la participación.m
Baja	Educación sobre reciclaje	Existirá un apartado de noticias e información relacionada al reciclaje.

2.3 Características de los usuarios

Tipo de usuario	Estudiante Universitario.
Formación	Educación universitaria.
Habilidades	Posee experiencia y manejo en aplicaciones con características similares.
Actividades	Desafíos, retos, acciones de reciclaje y interacción con la comunidad.

2.4 Restricciones

La aplicación Ufro Sustentable App presenta ciertas restricciones que deben considerarse durante su diseño y desarrollo. En primer lugar, está diseñada exclusivamente para su uso dentro del campus universitario. Por lo tanto, los puntos de reciclaje mostrados en el mapa se limitarán a aquellos dentro del campus universitario de La Frontera. Esta restricción geográfica debe tenerse en cuenta en el desarrollo de la aplicación.

Además, es importante tener en cuenta que la aplicación estará disponible solo para dispositivos Android en su etapa inicial.

La aplicación deberá cumplir con estándares de calidad específicos en relación con los protocolos internos de la Universidad de La Frontera, incluyendo la seguridad y la disponibilidad del sistema. Se garantizará la seguridad de los datos de los usuarios y la integridad de los mismos mediante el uso de protocolos de encriptación. Asimismo, se espera que el sistema opere con una disponibilidad del 99.9% del tiempo, lo que establece un requisito crítico de fiabilidad y disponibilidad para la aplicación.

2.5 Suposiciones y dependencias

Se asume que la aplicación necesita una conexión estable a Internet para su funcionamiento óptimo ya que la aplicación se comunica con servicios externos encargados de proporcionar datos en tiempo real y funcionalidades de ubicación, esto es especialmente importante cuando se desea reciclar y acumular puntos en la cuenta. Esta suposición se basa en las funcionalidades de la aplicación, que involucran la comunicación con servicios de la nube y actualización en tiempo real de datos del usuario.

Además, la versión mínima del sistema operativo compatible con dispositivos móviles será Android 8.0.

2.6 Evolución previsible del sistema

Una evolución factible del sistema consistirá en integrar la App con sistemas de recompensas externas del ambiente Universitario como descuentos en cafetería, ropa, etc. Esto podría suponer un aumento exponencial en la participación de los estudiantes que utilicen la aplicación.

También es importante señalar que la integración del sistema en otras universidades sería un paso crucial para ampliar su impacto. Además de lograr una cultura de reciclaje mucho mayor, adaptándose a las políticas de reciclaje e infraestructura disponible y las necesidades específicas de cada institución.

Con el objetivo de mejorar y aumentar la accesibilidad de los usuarios, se contempla el desarrollo de versiones adicionales para otros sistemas operativos, como iOS, así como para dispositivos móviles con diferentes especificaciones de hardware.

3 Requisitos específicos

Número de requisito	RF1
Nombre de requisito	El sistema de UfroSustentableApp debe permitir al usuario acumular puntos en su cuenta al realizar un reciclaje
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Stakeholders
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF2
Nombre de requisito	El sistema de UfroSustentableApp debe contar con un mecanismo de inicio de sesión para los usuarios
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Stakeholders
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF3
Nombre de requisito	El sistema de UfroSustentableApp debe permitir al usuario canjear recompensas con los puntos acumulados en la cuenta
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Stakeholders
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF4
Nombre de requisito	El sistema de UfroSustentableApp debe permitir al usuario compartir sus logros a la comunidad.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Stakeholders
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF5
Nombre de requisito	El sistema de UfroSustentableApp debe permitir al usuario visualizar los puntos limpios más cercanos a su ubicación actual.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Stakeholders
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF6
Nombre de requisito	El sistema de UfroSustentableApp debe permitir verificar que realmente el usuario este reciclando para obtener los puntos
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Stakeholders
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF7
Nombre de requisito	El sistema de UfroSustentableApp debe permitir el escaneo de códigos QR en los puntos de reciclaje para registrar y validar las acciones de reciclaje de los usuarios.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Stakeholders
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF8
Nombre de requisito	El sistema de UfroSustentableApp debe implementar desafíos diarios o mensuales relacionados con el reciclaje para incentivar la participación de los usuarios.
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Stakeholders
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input checked="" type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF9
Nombre de requisito	El sistema de UfroSustentableApp debe incluir un apartado de noticias e información relacionadas al reciclaje para educar/informar a los usuarios.

Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Stakeholders
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input checked="" type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RNF1
Nombre de requisito	El sistema de UfroSustentableAPP debe garantizar la autenticidad de los datos
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Equipo de desarrollo
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RNF2
Nombre de requisito	El sistema UfroSustentableApp debe asegurar la integración segura.
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Stakeholders
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RNF3
Nombre de requisito	El sistema UfroSustentableApp debe garantizar la interoperabilidad multiplataforma
Tipo	<input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Equipo de desarrollo
Prioridad del requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

3.1 Requisitos comunes de las interfaces

A continuación, se proporcionará una descripción exhaustiva de todas las funciones de entrada y salida del sistema de UfroSustentableApp.

3.1.1 Interfaces de usuario

UfrosustentableApp debe ofrecer una experiencia de usuario intuitiva y amigable, con una interfaz gráfica fácil de navegar y visualmente atractiva. La aplicación cuenta con capacidades de personalización y accesibilidad, permitiendo a los usuarios cambiar el tema entre modo normal y oscuro, así como ajustar el contraste para mejorar la legibilidad y adaptarse a las necesidades visuales.

En la pantalla “principal” cuenta con un mapa interactivo donde se pueden encontrar los puntos limpios que dispone la universidad de La Frontera, en la

parte inferior se encuentra un navbar con los botones “noticias”, “historial”, “escanear QR” y “perfil de usuario”

En la pantalla “perfil de usuario y personalización”, se presentan varios botones para ajustar los colores de la aplicación, así como un botón exclusivo para cerrar la sesión.

La pantalla “reclamar recompensas” muestra un listado de botones seleccionables con los distintos premios canjeables, cada uno indicando la cantidad de puntos necesarios para obtenerlo y el nombre del premio.

3.1.2 Interfaces de hardware

Definiciones de Hardware

Dispositivos Móviles: smartphones con cámara integrada y GPS además de posible compatibilidad con escáneres de código QR.

Características Lógicas

Dispositivos móviles:

- Ingreso de datos utilizando un teclado en pantalla.
- Captura de imágenes a través de la cámara.
- Conexión a internet para la transmisión de datos y acceso a mapas.
- GPS para obtener la ubicación del usuario.
- Capacidad para leer códigos QR

Características de Configuración:

Dispositivos móviles:

- Sistema operativo compatible con la aplicación UfroSustentableApp (Android).
- Con acceso a internet , permisos de GPS y permiso de cámara.

Interfaz de Usuario de Hardware

Dispositivos móviles:

- Pantalla táctil para interactuar con la aplicación y el mapa.
- Acceso a la cámara para escanear códigos QR y tomar imágenes.
- Acceso a la ubicación para mostrar puntos limpios cercanos.

Compatibilidad y Dependencias

Compatibilidad con Dispositivos Android:

- La aplicación está diseñada para funcionar en una amplia gama de dispositivos Android, pero puede tener dependencias específicas de hardware como la disponibilidad de GPS y cámara funcionales.



3.1.3 Interfaces de software

APIs (Interfaces de Programación de Aplicaciones)

- Interfaz para funcionalidades de mapas.
- Interfaz para la autenticación del usuario.

Dependencias de Software

- Librería responsable de la gestión de mapas.
- Librería responsable de la autenticación y seguridad.

Datos de Entrada y Salida

Entradas:

- Imagen del material reciclable.
- Credenciales del usuario.
- Ubicación exacta del usuario.
- Información sobre el reciclaje(cantidad ,tipo de material).

Salida:

- Puntos acumulados en la cuenta.
- Ubicación geográfica de los puntos limpios en el mapa.

Seguridad y Autenticación

- Utilización de HTTPS para todas las peticiones de la aplicación.

Manejo de Errores y Excepciones

- Mensajes de errores claros y detallados, registro de errores para análisis.

3.1.4 Interfaces de comunicación

Protocolos de Comunicación:

- Protocolo: HTTP/HTTPS para la comunicación entre la aplicación móvil y el servidor.
- Seguridad: Encriptación SSL/TLS para todas las comunicaciones.

Métodos de Transmisión:

- Método: peticiones síncronas HTTPS.

Seguridad de la Comunicación:

- Cifrado: encriptación de extremo a extremo.
- Gestión de sesiones: tokens de sesión seguros, con expiración y renovación automática.

Gestión de la Conectividad:

- Errores de red: reintentos automáticos y notificaciones al usuario en caso de fallos persistentes.

3.2 Requisitos funcionales

En las páginas siguientes, se presentan todos los requerimientos funcionales de la aplicación UfroSustentableApp. Estos requerimientos Estarán detallados de manera estructurada en las tablas siguientes:

3.2.1 Requisito funcional 1

Nombre del Requerimiento:	Ufro Sustentable App deberá implementar un mecanismo de recompensas en puntos, los cuales se acumularán automáticamente en la cuenta del usuario cada vez que este realice un depósito de materiales reciclables en cualquier punto limpio designado dentro del campus universitario, registrando la cantidad y tipo de material depositado.
Justificación del Requerimiento:	Incentivar y recompensar a los usuarios por participar en acciones de reciclaje.
Secuencia de Operaciones:	El sistema solicita al usuario encender la cámara para escanear el código QR del punto limpio, al escanearlo el usuario puede tomar una fotografía al material que reciclará para finalmente acumular puntos en la cuenta del usuario.
Entradas Necesarias:	Estando en la pantalla de inicio el usuario selecciona escanear Qr, el sistema solicita la fotografía del material reciclado.
Salidas Generadas:	Acumulación de puntos en la cuenta del usuario
Relaciones entre Entradas y Salidas:	No aplica.
Respuestas a Excepciones:	En caso de error al escanear el QR, se notificará al usuario para que lo intente de nuevo.

3.2.2 Requisito funcional 2

Nombre del Requerimiento:	Ufro Sustentable App deberá proveer a los usuarios un método de registro de la cuenta. Este método incluirá la opción de registro tanto con correo electrónico y contraseña como mediante autenticación por redes sociales (Microsoft, Google, etc)
Justificación del	Permite al usuario formar parte del sistema, sin esta cualidad



Requerimiento:	no es posible acceder a la aplicación.
Secuencia de Operaciones:	El usuario completa los campos necesarios para registrar.
Entradas Necesarias:	El usuario ejecuta la aplicación
Salidas Generadas:	El usuario accede a la pantalla principal de la aplicación.
Relaciones entre Entradas y Salidas:	No aplica
Respuestas a Excepciones:	En la situación que el usuario ingrese credenciales inválidas o no existentes, el sistema notifica al usuario que no puede ingresar a la aplicación y sugiere recuperar la contraseña o crear una nueva cuenta

3.2.3 Requisito funcional 3

Nombre del Requerimiento:	Ufro Sustentable App deberá proveer canjear una serie de recompensas que pueden ser canjeadas según la cantidad de puntos acumulados en la aplicación.
Justificación del Requerimiento:	Motivar a los usuarios a reciclar y participar activamente en el programa de sustentabilidad, ofreciendo incentivos tangibles.
Secuencia de Operaciones:	1. El usuario recicla los materiales. 2. El usuario acumula puntos según el tipo y cantidad de materiales reciclados. 3. El usuario canjea puntos por recompensas disponibles en la aplicación.
Entradas Necesarias:	El usuario inicia sesión en la aplicación. El usuario recicla materiales y registra la actividad en la aplicación.
Salidas Generadas:	Usuario obtiene recompensas canjeadas según los puntos acumulados.
Relaciones entre Entradas y Salidas:	Los puntos acumulados por el usuario (entrada) determinan las recompensas disponibles que puede canjear (salida).
Respuestas a Excepciones:	Si el usuario intenta canjear una recompensa sin tener suficientes puntos acumulados, el sistema le notificará la cantidad de puntos necesarios y le sugerirá continuar acumulando puntos o revisar otras opciones de canje adecuado a sus puntos actuales



3.2.4 Requisito funcional 4

Nombre del Requerimiento:	Ufro Sustentable App debe permitir al usuario compartir sus logros a la comunidad en la aplicación
Justificación del Requerimiento:	Fomenta la participación y motivación de los usuarios al permitirles compartir sus logros en reciclaje y creando una comunidad activa.
Secuencia de Operaciones:	1. El usuario accede a la sección de logros o actividades completadas. 2. El usuario selecciona la opción para compartir el logro con la comunidad. 3. El usuario añade comentarios opcionales. 4. El usuario confirma la publicación
Entradas Necesarias:	El usuario inicia sesión en la aplicación. El usuario completa actividades o lograr objetivos relacionados con el reciclaje.
Salidas Generadas:	Logro del usuario compartido en la comunidad dentro de la aplicación.
Relaciones entre Entradas y Salidas:	Los logros completados por el usuario (entrada) se reflejan como publicaciones en la comunidad (salida).
Respuestas a Excepciones:	Si ocurre un error al intentar publicar el logro, el sistema informará al usuario sobre la falla y sugerirá intentarlo nuevamente.

3.2.5 Requisito funcional 5

Nombre del Requerimiento:	Ufro Sustentable App debe permitir buscar puntos limpios dentro de la universidad de la Frontera cercano a su ubicación actual.
Justificación del Requerimiento:	Facilitar a los usuarios la búsqueda de puntos limpios dentro de un mapa interactivo.
Secuencia de Operaciones:	El usuario abre la aplicación y accede a la funcionalidad de búsqueda de puntos limpios.
Entradas Necesarias:	Acceder a la funcionalidad de búsqueda de puntos y deberá activar la opción de GPS.
Salidas Generadas:	Visualización en el mapa de los puntos limpios dentro del campus universitario.
Relaciones entre Entradas y Salidas:	No aplica.



Respuestas a Excepciones:	En caso de no poder obtener la ubicación actual del usuario, se notificará dentro de la aplicación que permita el acceso a la ubicación del dispositivo para utilizar esta funcionalidad.
---------------------------	---

3.2.6 Requisito funcional 6

Nombre del Requerimiento:	Ufro Sustentable App debe permitir Verificación de acciones de reciclaje en la aplicación.
Justificación del Requerimiento:	Garantiza la integridad del sistema de puntos por reciclaje al verificar que los usuarios efectivamente participen en actividades de reciclaje para acumular puntos.
Secuencia de Operaciones:	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario realiza una acción de reciclaje (por ejemplo, entrega de materiales reciclables).2. El usuario registra la acción de reciclaje en la aplicación.3. El sistema verifica la acción registrada mediante métodos definidos (ej. verificación por personal autorizado, registro de ubicación, etc.).
Entradas Necesarias:	El usuario inicia sesión en la aplicación. El usuario realiza acciones de reciclaje que desea verificar y registrar.
Salidas Generadas:	Confirmación de que la acción de reciclaje del usuario ha sido verificada y los puntos correspondientes han sido asignados.
Relaciones entre Entradas y Salidas:	Las acciones de reciclaje realizadas por el usuario (entrada) se convierten en puntos acumulados después de ser verificadas (salida).
Respuestas a Excepciones:	Si la acción de reciclaje no puede ser verificada por algún motivo (ej. falta de información o evidencia suficiente), el sistema notificará al usuario sobre la situación y ofrecerá opciones para aclarar o resolver el problema.

3.2.7 Requisito funcional 7

Nombre del Requerimiento:	Ufro Sustentable App debe permitir el escaneo de códigos QR en los puntos de reciclaje para registrar y validar las acciones de reciclaje de los usuarios.
---------------------------	--



Justificación del Requerimiento:	Facilitar a los usuarios la capacidad de registrar y validar sus acciones de reciclaje de manera precisa utilizando códigos QR en los puntos de reciclaje.
Secuencia de Operaciones:	1. El usuario abre la función de escaneo de código QR en la aplicación. 2.El usuario apunta la cámara del dispositivo al código QR ubicado en el punto de reciclaje 3.La aplicación escanea y valida el código QR 4.El sistema valida la acción y da paso a rellenar el formulario.
Entradas Necesarias:	El usuario inicia sesión en la aplicación. Acceso a la cámara del dispositivo para escanear el código QR.
Salidas Generadas:	confirma que la acción ha sido escaneada exitosamente y abre el formulario
Relaciones entre Entradas y Salidas:	El escaneo del código QR(entrada) abre el formulario de reciclaje (salida)
Respuestas a Excepciones:	Si el código QR no puede ser escaneado correctamente debido a problemas de visibilidad, daño u otros, la aplicación informará al usuario y seguiría intentándolo nuevamente.

3.2.8 Requisito funcional 8

Nombre del Requerimiento:	Ufro Sustentable App deberá implementar de desafíos diarios o mensuales sobre reciclaje en la aplicación
Justificación del Requerimiento:	Incentiva la participación activa de los usuarios en actividades de reciclaje mediante la implementación de desafíos periódicos, aumentando el compromiso y la motivación.
Secuencia de Operaciones:	1.El sistema genera un desafío diario o mensual relacionado con el reciclaje. 2.El usuario es notificado sobre el nuevo desafío disponible. 3.El usuario completa las actividades especificadas en el desafío. 4.El usuario registra la finalización del desafío en la aplicación. 5.El sistema verifica la finalización del desafío y asigna los puntos correspondientes.
Entradas Necesarias:	El sistema genera y publica desafíos periódicos o mensuales. El usuario inicia sesión en la aplicación. El usuario completa las actividades de reciclaje del desafío y



	registra su finalización.
Salidas Generadas:	Desafíos completados por los usuarios y puntos asignados por la finalización de los desafíos.
Relaciones entre Entradas y Salidas:	Los desafíos publicados por el sistema (entrada) se convierten en actividades completadas y puntos asignados (salida).
Respuestas a Excepciones:	Si el usuario no completa el desafío dentro del tiempo establecido, el sistema notificará que el desafío ha expirado y alentará a participar en futuros desafíos.

3.2.9 Requisito funcional 9

Nombre del Requerimiento:	UfroSustentableApp deberá incluir un apartado de noticias e información relacionadas al reciclaje para educar/informar a los usuarios.
Justificación del Requerimiento:	Proporcionar a los usuarios acceso a noticias e información relevante sobre el reciclaje para fomentar la conciencia ambiental y mejorar las prácticas de reciclaje.
Secuencia de Operaciones:	1.El usuario accede al apartado de noticias e información en la aplicación 2. El usuario navega y lee artículos, noticias relacionadas al reciclaje y sustentabilidad. 3. la aplicación actualiza el contenido del apartado con información educativa sobre el reciclaje
Entradas Necesarias:	El usuario inicia sesión en la aplicación Acceso a internet para cargar el contenido actualizado
Salidas Generadas:	Usuarios informados sobre prácticas de reciclaje y sustentabilidad.
Relaciones entre Entradas y Salidas:	la lectura del contenido (entrada) resulta en una mayor conciencia y conocimientos sobre el reciclaje (salida).
Respuestas a Excepciones:	Si no hay conexión a internet, la aplicación informará al usuario y sugerirá intentarlo más tarde cuando su conexión esté disponible

3.3 Requisitos no funcionales

A continuación se presentan los requerimientos no funcionales más cruciales de la aplicación.



3.3.1 Requisitos de rendimiento

El rendimiento de la aplicación debe ser fluida para garantizar una experiencia gratificante y sin interrupciones para el usuario.

Las pantallas principales y funcionalidades claves, como la búsqueda de puntos limpio o el escaneo de códigos QR, no debe superar los 3 segundos para optimizar la experiencia de usuario desde el primer contacto con la aplicación

3.3.2 Seguridad

En los requerimientos de seguridad, la aplicación Ufro Sustentable App debe presentar criterios de seguridad en el manejo de datos sensibles, asegurando la autenticidad y trazabilidad de las acciones de los usuarios.

3.3.2.1 Registro de Auditoría

La aplicación va a tener un registro de auditoría garantizado la autenticidad de los datos, aportando información como: "quien lo hizo", "cuando lo hizo", "fue modificado". Ayudando al proyecto a que las acciones de reciclaje y la asignación de puntos sean verificables y transparentes, generando confianza entre los usuarios.

3.3.3 Fiabilidad

El sistema debe limitarse a un máximo de 3 fallos críticos por año. Los fallos se establecen como aquellos que impiden el uso de funcionalidades esenciales de la aplicación como la búsqueda de puntos limpios o el escaneo de código QR. Todos los incidentes, independiente de su nivel de importancia, deben ser registrados y analizados posteriormente para identificar las causas y tomar medidas preventivas.

3.3.4 Disponibilidad

Tiempo operativo: el sistema debe estar disponible y funcional al menos el 99.9% del tiempo .Esto implica que las interrupciones no planificadas no deben exceder las 8 horas al año aprox.

Mantenibilidad programadas: las ventanas de mantenimiento programadas deben ser mínimas y preferiblemente realizadas durante horas de baja actividad para minimizar el impacto en los usuarios. Las cuales deben ser comunicadas con anticipación a los usuarios.

Recuperación de fallos: el sistema debe tener la capacidad de recuperación rápida ante fallos, con un tiempo de respuesta de 70 min (RTO) y un objetivo de punto de recuperación (RPO) de 20 min.



Escalabilidad: la infraestructura de Firebase debe permitir la escalabilidad automática para manejar altas cantidades de demanda sin afectar la disponibilidad del sistema.

3.3.5 Mantenibilidad

Documentación: todo el código debe estar bien documentado incluyendo comentarios bien descritos en cada commit. Esto asegura que cada cambio realizado en el código esté claramente explicado y sea comprensible para futuros cambios o otros desarrolladores que trabajen en el proyecto.

Control de versiones: uso de Github para gestionar y rastrear los cambios en código. Esto permite revertir cambios no deseados, de manera eficiente y segura, facilitando la colaboración entre desarrolladores.

3.3.6 Portabilidad

La aplicación Ufro Sustentable App, en esta etapa, está optimizada y desarrollada exclusivamente para ejecutarse en dispositivos Android. Esto incluye adaptaciones específicas para el sistema operativo Android, asegurando un rendimiento óptimo y una experiencia de usuario coherente.

Se ha seleccionado Kotlin como el lenguaje de programación debido a su compatibilidad y eficiencia en la plataforma Android. Kotlin ofrece ventajas significativas en términos de legibilidad, productividad y seguridad, lo cual contribuye tanto a la portabilidad

4 Apéndices

4.1 Interfaces de usuario

4.1.1 Pantalla perfil de usuario y personalización.

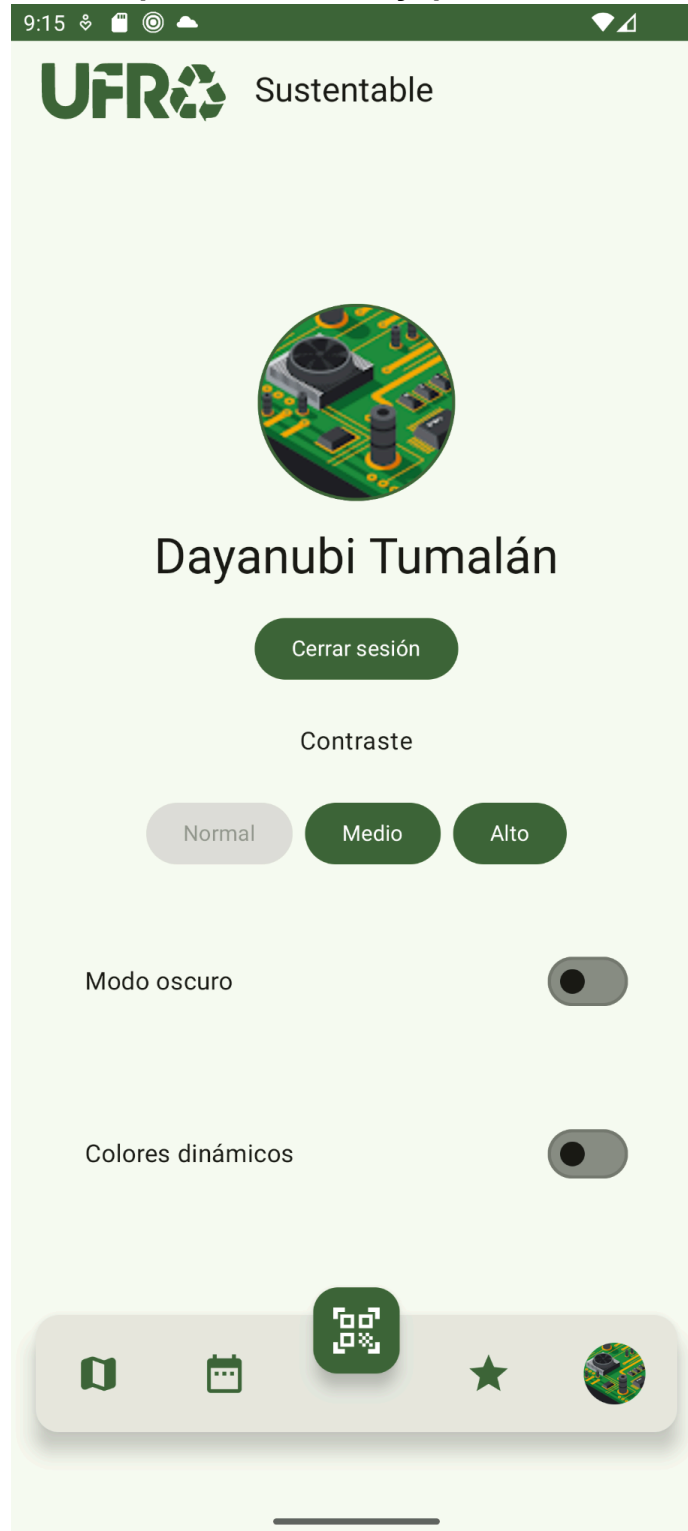


Fig.2. Pantalla perfil de usuario y personalización.

4.1.2 Pantalla Principal de la aplicación.

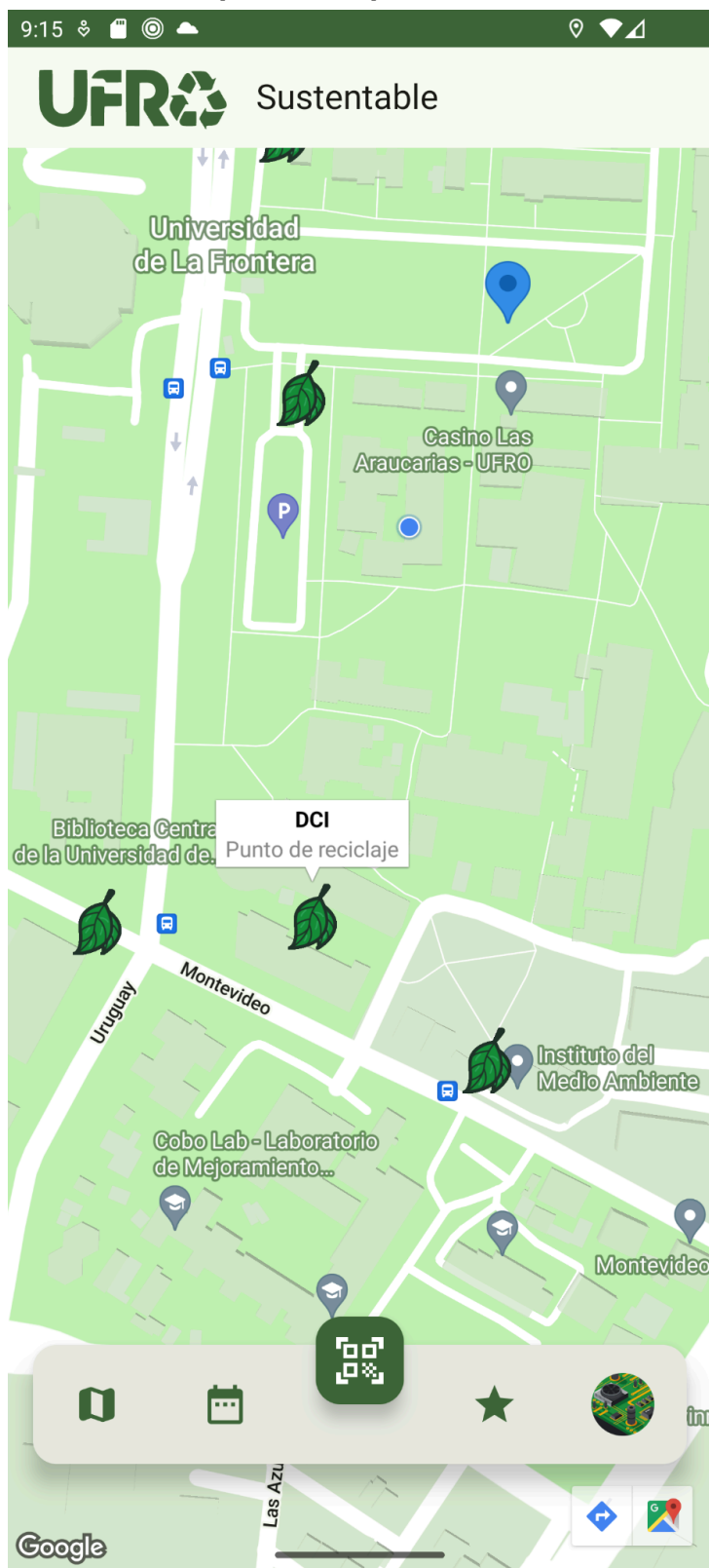


Fig.3. Pantalla principal de la aplicación.

4.1.3 Pantalla reclamar recompensas.



Fig.4. Pantalla reclamar recompensas.

4.2 Diagrama de casos de uso

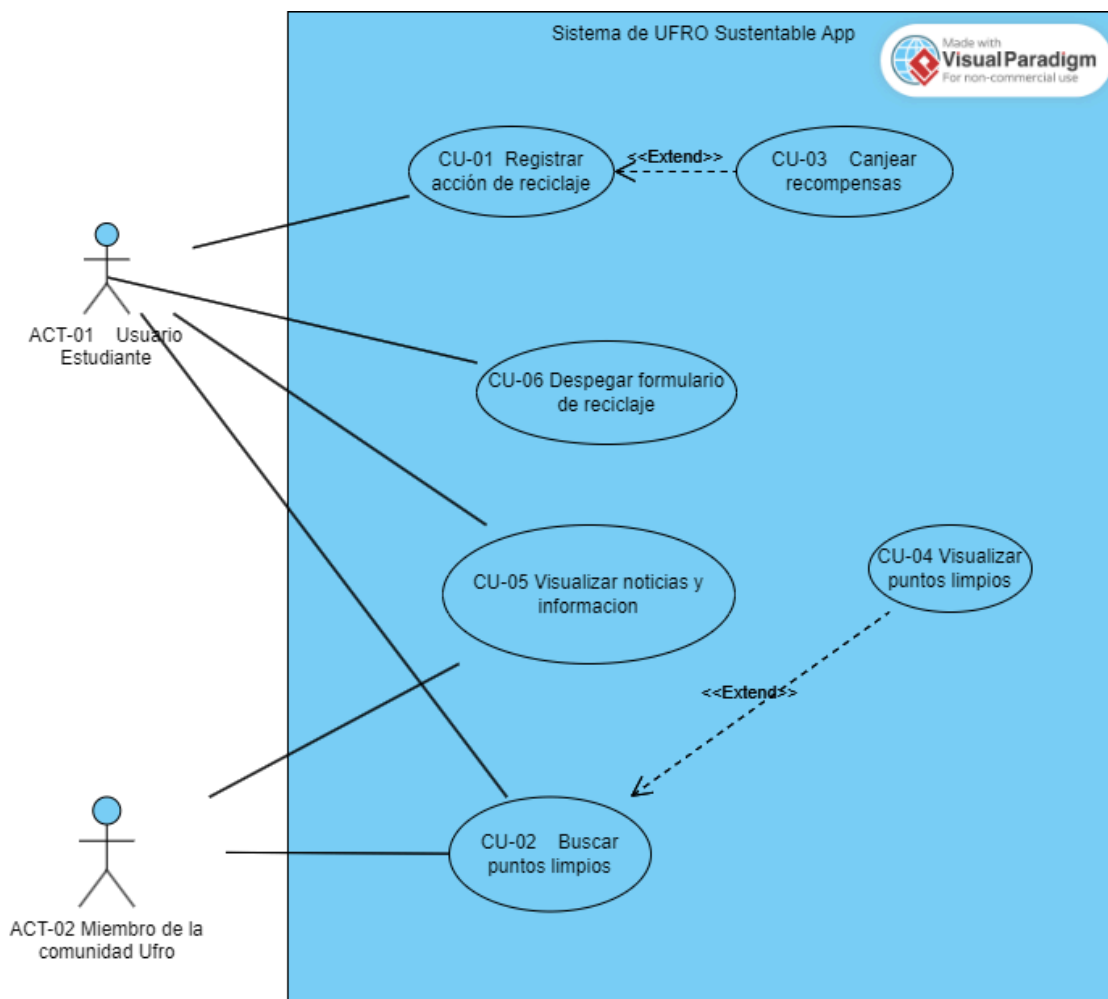


Fig.5. Diagrama de casos de uso.

4.3 Especificación de casos de uso

CU-01	Registrar Acción de reciclaje	
Versión	1.0	
Dependencia	-	
Actor	ACT-01 Estudiante	
Precondición	El usuario debe estar registrado y haber iniciado sesión en la aplicación.	
Descripción	Registrar puntos en la cuenta del usuario al realizar un reciclaje en los puntos limpios alrededor de la universidad.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario localiza un punto limpio en el campus.
	2	El usuario escanea el código QR del punto limpio.
	3	El usuario toma una foto de los materiales reciclados.
	4	La aplicación verifica el reciclaje y otorga puntos al usuario.
	5	El usuario recibe una notificación de los puntos ganados.
Postcondición	Los puntos ganados se añaden al saldo total del usuario, y el reciclaje queda registrado en la aplicación.	
Excepciones	Paso	Acción
	2.1	El usuario tarda en escanear, lo que provoca el cierre de la cámara.
	2.2	Si el código QR no se puede escanear (por ejemplo, está dañado), el usuario puede ingresar manualmente el código asociado al punto limpio.
	4.1	Si la foto no se carga correctamente, el usuario puede intentar cargarla nuevamente.
Comentarios	Sin comentarios-	



CU-02	Buscar puntos limpios	
Versión	1.0	
Dependencia	-	
Actor	ACT-01 Estudiante y ACT-02 Miembro de la comunidad Ufro.	
Descripción	El estudiante busca y localiza puntos limpios en el campus universitario a través de un mapa navegable en la aplicación.	
Precondición	-El estudiante debe tener instalada la aplicación Ufro Sustentable App. -El estudiante debe tener acceso a internet para cargar el mapa.	
Flujo Principal	Paso	Acción
	1	El estudiante abre la aplicación y accede al mapa del campus.
	2	El estudiante busca puntos limpios en el mapa.
	3	La aplicación muestra la ubicación de los puntos limpios.
	4	El estudiante selecciona un punto limpio para obtener más detalles.
	5	La aplicación proporciona información sobre el tipo de reciclaje aceptado en el punto limpio seleccionado.
Postcondición	El estudiante conoce la ubicación de los puntos limpios y puede planificar su reciclaje.	
Flujo alternativo	Paso	Acción
	1	Si el estudiante no encuentra un punto limpio cercano, la aplicación sugiere el más próximo fuera del campus.
Requisitos especiales	La aplicación debe actualizar regularmente la información de los puntos limpios.	
Frecuencia de uso	Los estudiantes pueden utilizar esta función tantas veces como sea necesario para localizar puntos limpios.	
Comentarios	Sin comentarios	

CU-03	Canjear recompensas	
Versión	1.0	
Dependencia		
Actor	ACT-01 Estudiante	
Descripción	El usuario canjea los puntos acumulados por recompensas disponibles en la aplicación.	
Precondición	-El usuario debe estar registrado y haber iniciado sesión en la aplicación. -Debe tener suficientes puntos acumulados para la recompensa deseada.	
Flujo Principal	Paso	Acción
	1	El usuario accede a la sección de recompensas de la aplicación.
	2	El usuario revisa su saldo de puntos en la interfaz de la aplicación.
	3	El usuario selecciona una recompensa disponible para canjear.
	4	La aplicación verifica que el usuario tiene suficientes puntos para la recompensa seleccionada.
	5	Si se cumplen los requisitos, la aplicación procesa el canje y deduce los puntos correspondientes del saldo del usuario.
	6	La aplicación muestra una confirmación del canje exitoso y actualiza el saldo de puntos.
Postcondición	El usuario recibe la recompensa canjeada y su saldo de puntos se actualiza para reflejar el canje realizado.	
Flujo alternativo	Paso	Acción
	4.1	Si el usuario no tiene suficientes puntos para la recompensa seleccionada, la aplicación muestra un mensaje indicando la falta de puntos y sugiere acumular más.
	5.1	Si hay un error en el proceso de canje, la aplicación informa al usuario del error y no deduce puntos del saldo.



Frecuencia de uso	Los estudiantes pueden utilizar esta función tantas veces como sea necesario.
Comentarios	Sin comentarios

CU-04	Visualizar puntos limpios	
Versión	1.0	
Dependencia	-	
Actor	ACT-01 Estudiante y ACT-02 Miembro de la comunidad Ufro.	
Precondición	El usuario debe estar registrado y haber iniciado sesión en la aplicación.	
Descripción	Permite al usuario visualizar la ubicación y detalles de los puntos limpios disponibles para reciclaje en el campus universitario.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El usuario está en el mapa y selecciona un punto limpio.
	2	La aplicación muestra un mapa interactivo o una lista con los puntos limpios disponibles cerca del usuario.
	3	El usuario puede hacer clic en un punto limpio específico en el mapa o en la lista para ver detalles.
	4	La aplicación muestra los detalles del punto limpio seleccionado.
	5	El usuario puede cerrar la vista de detalles y volver al mapa.
Postcondición	El usuario puede ver la información detallada de los puntos limpios disponibles en el campus.	
Excepciones	Paso	Acción
	2.1	Si la aplicación no puede cargar los puntos limpios, muestra un mensaje de error y sugiere intentarlo más tarde.
	3.1	Si no hay detalles disponibles para un punto limpio específico, la aplicación informa al usuario que no



	hay información adicional disponible en ese momento.
Comentarios	Sin comentarios

CU-05	Visualizar noticias y información	
Versión	1.0	
Dependencia	-	
Actor	ACT-01 Estudiante y ACT-02 Miembro de la comunidad Ufro.	
Descripción	El usuario canjea los puntos acumulados por recompensas disponibles en la aplicación.	
Precondición	-El usuario debe estar registrado y haber iniciado sesión en la aplicación. -Debe tener suficientes puntos acumulados para la recompensa deseada.	
Flujo Principal	Paso	Acción
	1	El usuario accede a la sección de recompensas de la aplicación.
	2	El usuario revisa su saldo de puntos en la interfaz de la aplicación.
	3	El usuario selecciona una recompensa disponible para canjear.
	4	La aplicación verifica que el usuario tiene suficientes puntos para la recompensa seleccionada.
	5	Si se cumplen los requisitos, la aplicación procesa el canje y deduce los puntos correspondientes del saldo del usuario.
	6	La aplicación muestra una confirmación del canje exitoso y actualiza el saldo de puntos.
Postcondición	El usuario recibe la recompensa canjeada y su saldo de puntos se actualiza para reflejar el canje realizado.	



Flujo alternativo	Paso	Acción
	4.1	Si el usuario no tiene suficientes puntos para la recompensa seleccionada, la aplicación muestra un mensaje indicando la falta de puntos y sugiere acumular más.
	5.1	Si hay un error en el proceso de canje, la aplicación informa al usuario del error y no deduce puntos del saldo.
Frecuencia de uso	Los estudiantes pueden utilizar esta función tantas veces como sea necesario.	
Comentarios	Sin comentarios	

CU-06	Desplegar formulario de reciclaje	
Versión	1.0	
Dependencia	-	
Actor	ACT-01 Estudiante.	
Descripción	El usuario accede al formulario para registrar un nuevo reciclaje después de haber escaneado el código QR asociado al punto limpio dentro de la universidad.	
Precondición	-El usuario debe estar registrado y haber iniciado sesión en la aplicación. -El usuario ha escaneado correctamente el código QR	
Flujo Principal	Paso	Acción
	1	El selecciona el icono de escanear QR en la aplicación.
	2	El usuario escanea el código QR.
	3	El sistema valida el código QR y muestra el formulario de registro.
	4	El usuario completa los campos obligatorios del formulario (tipo de material, cantidad).
	5	El usuario envía el formulario con la información requerida.
	6	El sistema valida y guarda la información del reciclaje.



Postcondición	El nuevo reciclaje debe quedar registrado en la base de datos de la aplicación	
Flujo alternativo	Paso	Acción
	2.1	Si el código QR escaneado no es válido o no es legible, la aplicación informará al usuario que lo intente nuevamente
	4.1	Si el usuario cancela la acción, la aplicación descarta el formulario y vuelve a la pantalla anterior
Frecuencia de uso	Los usuarios pueden acceder a este formulario cada vez que escaneen un código QR asociado a un punto limpio	
Comentarios	Sin comentarios	

4.4 Modelo BPMN del proceso “Acumulación/obtención de puntos”

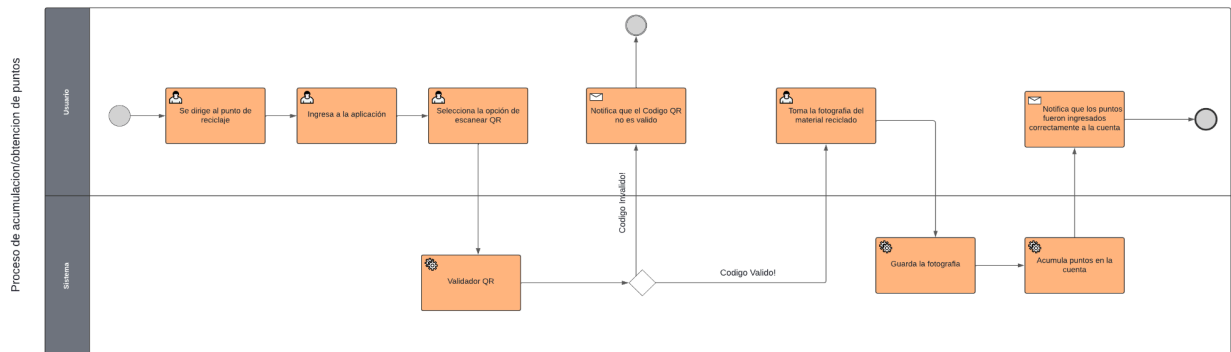


Fig.6. Diagrama de modelo BPMN.

4.5 Diagrama de procesos de UfroSustentableApp

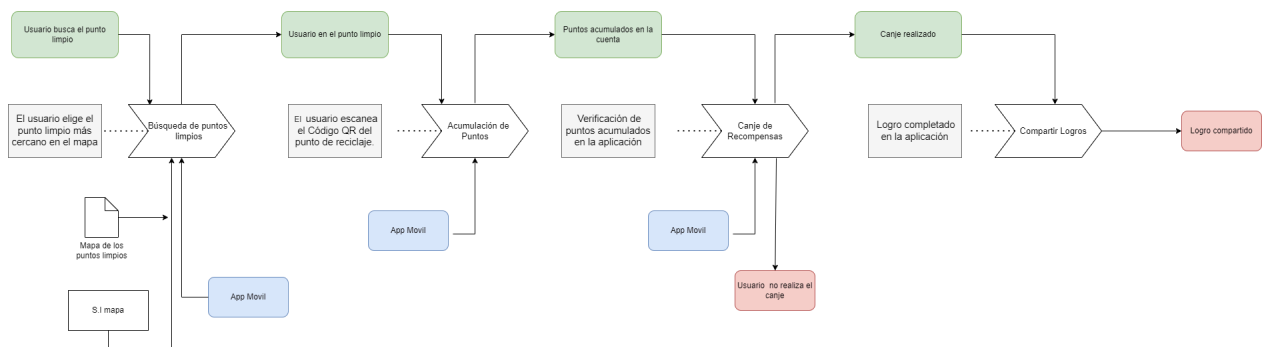


Fig.7. Diagrama de procesos.

4.6 Repositorio prototipo UfroSustentableApp

El repositorio del prototipo de la aplicación UfroSustentableApp está ubicado en el siguiente enlace:

<https://github.com/Billyflin/UfroSustentableApp.git>

4.7 Indicadores de cumplimiento de requerimientos no funcionales

4.7.1 Indicador de Autenticidad

Nombre del Indicador:	Integridad y Trazabilidad de las Acciones de Reciclaje
Requerimiento No Funcional Identificado:	Autenticidad.
Objetivo del Indicador	Medir la capacidad del sistema para registrar y rastrear todas las acciones realizadas por los usuarios, garantizando la autenticidad de los datos y facilitando la verificación y detección de errores.
Clasificación ISO 25010:	Seguridad - Autenticidad
Atributos Identificados: I	Integridad de los datos.
Medidas:	<p>Para identificar si un dato es correcto se harán encuesta a los usuarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dato Correcto: La integridad completa del dato es coherente (por ejemplo, quién lo hizo, cuándo lo hizo, y si fue modificado). • Dato Incorrecto: alguna parte del dato es incoherente (por ejemplo, la fecha es incorrecta).
Unidades de Medida y sus Escalas	Porcentaje de datos correctos e incorrectos.
Formula de como vamos a medir los datos:	$(\text{Número de datos correctos} / \text{Total de datos}) * 100.$
Criterios de Decisión:	<ul style="list-style-type: none"> • Si el 90% o más de los datos están correctos, el sistema cumple. • Si menos del 90% de los datos están correctos, el sistema no cumple.



4.7.2 Indicador de integración segura

Nombre del Indicador:	Eficacia de la Integración Segura
Requerimiento No Funcional Identificado:	Integración segura
Objetivo del Indicador	Evaluar la implementación de prácticas de seguridad en los procesos de integración y conexión entre componentes del sistema, como la interacción con los puntos limpios y el escaneo de códigos QR, asegurando la protección de la información del usuario.
Clasificación ISO 25010:	Segura - Integración segura.
Atributos Identificados:	Seguridad de la información en procesos de integración.
Medidas:	<ul style="list-style-type: none">• Número de vulnerabilidades detectadas.• Tiempo medio para resolver vulnerabilidades detectadas.
Unidades de Medida y sus Escalas	Tiempo medio para resolver vulnerabilidades detectadas.
Criterios de Decisión:	<ul style="list-style-type: none">• Menos de 5 vulnerabilidades críticas por trimestre.• Vulnerabilidades críticas resueltas en menos de 7 días.



4.7.3 Indicador de Compatibilidad Multiplataforma

Nombre del Indicador:	Compatibilidad Multiplataforma.
Requerimiento No Funcional Identificado:	Interoperabilidad.
Objetivo del Indicador	Medir la capacidad del sistema para operar consistentemente en dispositivos con sistemas operativos iOS y Android, asegurando una experiencia de usuario accesible.
Clasificación ISO 25010:	Compatibilidad - Interoperabilidad.
Atributos Identificados: I	Funcionamiento correcto en múltiples plataformas.
Medidas:	<ul style="list-style-type: none">• Número de incidentes de incompatibilidad reportados por los usuarios.• Tasa de éxito de las pruebas de compatibilidad en diferentes dispositivos y versiones.
Unidades de Medida y sus Escalas	Número de incidentes, porcentaje de éxito en pruebas.
Criterios de Decisión:	<ul style="list-style-type: none">• Menos de 10 incidentes de incompatibilidad reportados por mes.• 95% o más de éxito en las pruebas de compatibilidad.