

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

**“Proyecto *DevFlow”***

**Curso:**

*Patrones de Software*

**Docente:**

*Mag. Patrick Cuadros Quiroga*

**Integrantes:**

*Akhtar Oviedo, Ahmed Hasan - (2022074261)*

*Anampa Pancca, David Jordan - (2022074268)*

*Salas Jimenez, Walter Emmanuel - (2022073896)*

**Tacna – Perú**

*2025*

| CONTROL DE VERSIONES | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Versión | Hecha por | Revisada por | Aprobada por | Fecha | Motivo |
| 1.0 | AHAO, DJAP, WESJ | PCQ | - | 17/09/25 | Versión 1.0 |

# 

**Proyecto DevFlow**

**Documento de Especificación de Requerimientos de Software**

**Versión *1.0***

**ÍNDICE GENERAL**

[ÍNDICE GENERAL 3](#_heading=h.6xkuqvg4p4em)

[1. Generalidades de la empresa 5](#_heading=h.1fob9te)

[1.1. Nombre de la Empresa 5](#_heading=h.3znysh7)

[1.2. Visión 5](#_heading=h.2et92p0)

[1.3. Misión 5](#_heading=h.tyjcwt)

[1.4. Organigrama 5](#_heading=h.3dy6vkm)

[2. Visionamiento de la Empresa 6](#_heading=h.cfdbh0ikj4py)

[2.1. Descripción del Problema 6](#_heading=h.8mebvenlu40k)

[2.2. Objetivos de Negocios 6](#_heading=h.dhmt6uwetjpz)

[2.3. Objetivos de Diseño 7](#_heading=h.57hgze9icrjb)

[2.4. Alcance del Proyecto 8](#_heading=h.xqwlfn1htcip)

[2.5. Viabilidad del Sistema 8](#_heading=h.ib5nccxvituj)

[2.5.1. Viabilidad Técnica 8](#_heading=h.ubpb379ykssr)

[2.5.2. Viabilidad Económica 10](#_heading=h.uyvgsc2314m0)

[2.5.3. Viabilidad Operativa 12](#_heading=h.isjru1hdy9ru)

[2.5.4. Viabilidad Legal 13](#_heading=h.vkkkiva79vwn)

[2.5.5. Viabilidad Social 15](#_heading=h.44a0y1mwrdgh)

[2.5.6. Viabilidad Ambiental 16](#_heading=h.iaszph9wlils)

[2.6. Información obtenida del Levantamiento de Información 18](#_heading=h.hp1rzpcout9c)

[3. Análisis de Procesos 19](#_heading=h.nbeyj5kuxvzq)

[3.1. Diagrama del Proceso Actual 19](#_heading=h.z8d6duq7tnk6)

[3.2. Diagrama del Proceso Propuesto 20](#_heading=h.9tpbspb6p2xf)

[4. Especificación de Requerimientos de Software 22](#_heading=h.u0uokb3cdnz8)

[4.1. Cuadro de Requerimientos Obtenidos 22](#_heading=h.w5pvwvo3lifv)

[4.2. Cuadro de Requerimientos Funcionales 23](#_heading=h.terlb2e9p6it)

[4.3. Cuadro de Requerimientos No Funcionales 25](#_heading=h.a1idutradbym)

[4.4. Reglas de Negocio   
Tabla 4: Cuadro de Reglas de Negocio. Fuente de origen: Propia. 26](#_heading=h.kpluxzjowy5k)

[5. Fase de Desarrollo 29](#_heading=h.expxnqnpnwvw)

[5.1. Perfiles de Usuario 29](#_heading=h.a7uizowpl43n)

[5.1.1. Estudiante 29](#_heading=h.72r6mgypc8y5)

[5.1.2. Mentor 29](#_heading=h.acdhwufnhpe9)

[5.1.3. Docente Encargado 30](#_heading=h.or3g3emdyuaf)

[5.2. Modelo Conceptual 31](#_heading=h.tu14ejx3zcdo)

[5.2.1. Diagrama de Paquetes 31](#_heading=h.ses1b3fci5lg)

[Comentario: Tenemos el diagrama de paquetes del Sistema Web AMS. 31](#_heading=h.3x0kaa90hyax)

[Comentario: Tenemos el diagrama de paquetes del Sistema Escritorio AMS. 32](#_heading=h.rxwb4twjpu7y)

[5.2.2. Diagrama de Casos de Uso 33](#_heading=h.wjsnnaxqso62)

[Comentario: Tenemos el diagrama de Casos de Uso del Sistema Escritorio AMS. 33](#_heading=h.i6c4ql3uhzdu)

[5.2.3. Escenarios de Caso de Uso (Narrativa) 35](#_heading=h.9nciw2aa5n0x)

[5.3. Modelo Lógico 47](#_heading=h.nn3prmijtbxw)

[5.3.1. Analisis de Objetos 47](#_heading=h.e7cwuedsq20z)

[5.3.2. Diagrama de Secuencia 49](#_heading=h.kklcr44g4lq2)

[5.3.3. Diagrama de Clases 53](#_heading=h.cosq6z5a9ivf)

[CONCLUSIÓN 56](#_heading=h.dywxh6tz9eqh)

[RECOMENDACIONES 57](#_heading=h.cgfxgb2lacqc)

**Documento de Especificación de Requerimientos de Software**

1. **Generalidades de la empresa**

## Nombre de la Empresa

Área de Responsabilidad Social Universitaria y Proyección Social (RSU/Proyección) de la Universidad Privada de Tacna (UPT).

## Visión

Consolidar una cultura de **responsabilidad social y voluntariado universitario** que articule a la UPT con su entorno, generando **impacto social medible** y formación integral del estudiante. Ser **referente regional** en programas de voluntariado y proyectos sostenibles que mejoren la calidad de vida de la comunidad.

## Misión

**Planificar, coordinar y supervisar** campañas de voluntariado y proyectos de proyección social que fortalezcan la **formación humana y profesional** del estudiante, fomenten la **participación responsable** y aseguren la **pertinencia e impacto** de la UPT en la sociedad. Para ello, RSU/Proyección define lineamientos, establece alianzas y promueve procesos **transparentes y trazables**.

1. **Visionamiento de la Empresa**

## Descripción del Problema

En la UPT, la gestión del voluntariado se realiza con **procesos dispersos** (formularios, hojas y correos). Esto provoca **sobrecupo**, **no-shows**, demoras y errores en la **emisión de constancias**, y una **baja trazabilidad** de quién se inscribió, asistió y por cuántas horas. En el punto de atención no existe un **mecanismo móvil estandarizado** para **identificar** y **validar** rápidamente la participación del estudiante; cada coordinador resuelve “a su modo”, lo que dificulta el control y la transparencia.

Problemas actuales más notorios:

* Inscripciones y confirmaciones lentas o duplicadas; nula gestión real de lista de espera.
* Control de asistencia manual propenso a error (marcaciones tardías o no verificables).
* Certificados/constancias emitidos con retraso y sin un medio simple de verificación.
* Ausencia de reportes confiables por campaña/escuela y poca evidencia para la toma de decisiones.

El **MVP** aborda la parte **mínima y crítica**: disponer de una app móvil que permita **iniciar sesión local** y **leer un QR** para ofrecer un **resultado inmediato en el dispositivo**, validando la **viabilidad técnica** del flujo antes de incorporar inscripciones, asistencia formal, certificados y reportes con backend.

## Objetivos de Negocios

* **Validar en campo** un flujo mínimo “**Login → Escaneo QR → Resultado**” que reduzca errores en el registro en punto de atención.
* **Mejorar la experiencia** para estudiantes y coordinadores con una interacción **rápida y clara** (mensajes comprensibles, sin dependencia de internet).
* **Obtener evidencia** (tiempos, tasas de lectura, fallos) para decidir el **siguiente incremento** funcional priorizado por RSU.
* **Sentar bases de gobernanza** (seguridad local, accesibilidad mínima, manual breve) que faciliten la **adopción institucional**.
* **Preparar la escalabilidad** hacia un modelo con **backend** (Firebase/MySQL) que habilite inscripciones con **FIFO**, asistencia formal, certificados verificables y reportes.

## Objetivos de Diseño

* **Acceso local seguro:** login básico sin servidor; hash + sal para credenciales de prueba; sin PII persistida; cierre de sesión visible.
* **Lector QR confiable:** permisos de cámara, enfoque y lectura estable; validación local del formato/patrón; estados claros (válido / inválido / no encontrado).
* **Operación offline con caché efímera:** almacenamiento local temporal (p. ej., timestamp + estado); limpieza sencilla desde la app.
* **Rendimiento y robustez:** tiempo percibido < 1,5 s del escaneo al resultado; ≥95% de lecturas correctas en condiciones típicas; manejo de errores sin caídas.
* **Compatibilidad y UX mínima accesible:** APK para Android de gama media/baja; contraste legible, tipografía clara y controles táctiles ~44×44 px; textos consistentes en español.
* **Mantenibilidad y documentación:** código modular, repositorio versionado, guía de instalación/uso (1–2 páginas) y checklist de pruebas del MVP.
* **Escalabilidad futura (diseño preparado):** separación clara de capas para integrar servicios backend (Firebase/MySQL), API y verificación pública, sin reescribir la app.

## **Alcance del Proyecto**

El proyecto se implementará inicialmente en la Universidad Privada de Tacna (UPT), con pilotaje en coordinación con RSU/Proyección y la Escuela de Ingeniería de Sistemas dentro del curso Soluciones Móviles I. El MVP demuestra la cadena mínima de valor sin backend: login local, lectura/validación de códigos QR y almacenamiento temporal en caché en el dispositivo, operando offline.

Este alcance permite validar en entorno real la viabilidad técnica, la usabilidad básica y la estabilidad del escaneo antes de incorporar funciones de negocio. En iteraciones posteriores se prevé ampliar a: publicación de campañas, inscripciones con FIFO, control formal de asistencia (QR + respaldo manual auditado), certificados verificables y reportes; para ello se integrará persistencia mediante Firebase y/o MySQL y, más adelante, un portal web para RSU.

A mediano plazo, se busca escalar la solución a otras escuelas de la UPT y, eventualmente, compartir el modelo con otras universidades, priorizando siempre una evolución incremental que no requiera reescritura de la app móvil.

## Viabilidad del Sistema

### Viabilidad Técnica

* + - 1. **Disponibilidad de tecnología**: El MVP utiliza tecnologías consolidadas y de uso libre: Flutter/Dart (APK Android), Android SDK y una librería open-source de lectura de QR. El almacenamiento local se resuelve con mecanismos ligeros de caché, sin servidores externos. Para fases futuras se contempla Firebase y/o MySQL como backend, manteniendo una arquitectura cliente-servidor estándar (REST/HTTPS) sin modificar la base de la app.
      2. **Capacidades del equipo**: El desarrollo está a cargo de **estudiantes** de la Escuela de Ingeniería de Sistemas (curso **Soluciones Móviles I**), con **docencia** que aporta guía metodológica y revisión técnica. El equipo cuenta con competencias en **Flutter**, diseño de **UI móvil**, manejo de **permisos y cámara**, patrones de estado y **buenas prácticas** de seguridad local (hash + sal para credenciales de prueba).
      3. **Infraestructura disponible**: La universidad dispone de **laboratorios** y **dispositivos Android** para pruebas, así como repositorios internos y herramientas de documentación. El MVP no requiere red ni servidores; en fases siguientes puede emplearse un **VPS institucional** o infraestructura **on-premise** para el backend y la verificación pública.
      4. **Escalabilidad**: Aunque el MVP es **offline**, el diseño separa la **capa de datos** y los **servicios** para conectar, cuando corresponda, con **APIs** (Firebase/MySQL) y añadir módulos de negocio (campañas, inscripciones, asistencia, certificados, reportes) sin rehacer la app. Esta modularidad facilita la expansión a más usuarios, escuelas y campañas.
      5. **Integración con sistemas actuales**: En el MVP **no se integra** con sistemas institucionales. A futuro, la solución contempla integraciones graduales: **directorio institucional/SSO** para autenticación, **catálogo académico** para validaciones y **servicios de correo** para notificaciones. Estas integraciones se abordarán cuando se incorpore backend y gobierno de datos por RSU.
      6. **Resumen de Viabilidad Técnica**

| **Factor** | **Descripción** | **Viabilidad** |
| --- | --- | --- |
| **Tecnología disponible** | **Flutter/Dart**, Android SDK y librería OSS de **lectura de QR**; caché local ligera (p. ej., shared\_preferences). No requiere servidores. | **Alta** |
| **Experiencia del equipo** | Estudiantes de EPIS (Soluciones Móviles I) con guía docente; experiencia en UI móvil, cámara/permisos y buenas prácticas básicas (hash+sal). | **Alta** |
| **Infraestructura existente** | Laboratorios y dispositivos Android para pruebas; repositorios y herramientas de documentación. | **Alta** |
| **Escalabilidad** | Arquitectura preparada para conectar más adelante con **Firebase/MySQL** y añadir módulos (campañas, inscripciones, asistencia, certificados). | **Alta** |
| **Integración** | En el MVP no hay integraciones; a futuro, conexión vía **APIs** con directorio/SSO y servicios institucionales. | **Media** |

Esta viabilidad técnica indica que el proyecto es factible de implementar con los recursos y conocimientos actuales, y que los retos de integración pueden manejarse con una planificación adecuada.

### Viabilidad Económica-

La viabilidad económica de este proyecto puede evaluarse en función de los costos proyectados y los beneficios esperados. Con un costo total estimado de **S/. 22,857** para el desarrollo del sistema, el proyecto muestra potencial de viabilidad económica, dado que los beneficios esperados compensan estos costos a mediano y largo plazo.

#### Análisis de Costos

* + - * 1. **Costos Generales**: Los costos asociados al proyecto incluyen impresiones y documentación por S/ 100.00, material de oficina por S/ 300.00 y equipamiento adicional por S/ 600.00, lo que suma un total de S/ 1,000.00. Estos gastos son fundamentales para asegurar el correcto funcionamiento y la operatividad del proyecto, permitiendo así un desarrollo eficiente de las actividades planificadas.
        2. **Costos Operativos**: Se desglosan de la siguiente manera: la renta de oficina asciende a S/ 8,000.00, mientras que los gastos de electricidad son de S/ 2,000.00, el agua suma S/ 1,200.00 y el servicio de internet también representa S/ 1,200.00. En total, estos costos operativos alcanzan S/ 12,400.00, lo que refleja la inversión necesaria para mantener un entorno de trabajo adecuado y funcional para el desarrollo del proyecto.
        3. **Costos del Ambiente**:Los costos del ambiente del proyecto incluyen gastos de transporte por S/ 120.00 y refrigerios por S/ 80.00, lo que da un total de S/ 200.00. Estos costos son esenciales para asegurar la comodidad y el bienestar del equipo durante el desarrollo de las actividades, contribuyendo así a un ambiente de trabajo más productivo y colaborativo.
        4. **Costos de Personal**: Los costos de personal del proyecto se distribuyen de la siguiente manera: el gerente de proyecto tiene un salario de S/ 28,000.00, el desarrollador junior recibe S/ 24,000.00, el diseñador UX/UI percibe S/ 12,000.00 y el tester cuenta con un salario de S/ 7,200.00. En total, estos gastos de personal ascienden a S/ 71,200.00, lo que refleja la inversión en talento humano necesario para llevar a cabo el desarrollo y la implementación exitosa del proyecto.
        5. **Costos Totales**: Los costos totales del proyecto se desglosan de la siguiente manera: los costos generales ascienden a S/ 1,000.00, los costos operativos son de S/ 12,400.00, los costos del ambiente suman S/ 200.00 y los costos de personal alcanzan S/ 71,200.00. En conjunto, estos gastos dan un total de S/ 84,800.00, lo que representa la inversión total necesaria para la ejecución y el éxito del proyecto en su totalidad.

#### Beneficios y Retorno de Inversión

* + - * 1. **Beneficios Esperados**:

**Reducción de errores en punto de atención.** Reducción de errores en punto de atención.

El flujo Login → Escaneo de QR → Resultado estandariza la validación básica durante actividades de voluntariado, disminuyendo confusiones y registros manuales inconsistentes.

**Mejora del rendimiento académico**: Lecturas QR estables y mensajes claros reducen el tiempo por validación y la congestión en la entrada de actividades (objetivo percibido < **1,5 s** por lectura).

**Evidencia para decidir el siguiente incremento.** Se obtienen métricas reales (tasa de lectura correcta ≥ **95%**, incidencias, usabilidad) que permiten a RSU priorizar con datos las siguientes funciones (inscripciones con **FIFO**, asistencia formal, certificados).

**Optimización del despliegue futuro.**: Validar primero el lector QR reduce **riesgo técnico** y evita re-trabajo al escalar a backend; la app queda lista para conectarse a **Firebase/MySQL** sin reescritura.

**Formación y cultura de voluntariado.** El piloto fortalece competencias de estudiantes (desarrollo móvil, seguridad básica, UX) y visibiliza el programa de RSU con una demostración tangible.

**Alineación institucional y reputación.** Sienta bases de **trazabilidad** y **transparencia** que, al escalar, impactarán en reportabilidad y certificación, reforzando la imagen de la UPT.

* + - * 1. **Retorno de la Inversión (ROI)**:

**Corto plazo**:Retorno por reducción de riesgo y ahorro de tiempo en validaciones durante eventos (menos colas/errores), más el valor de aprendizaje del equipo y la evidencia para decisiones de RSU.

* **Indicadores:** % lecturas correctas, tiempo por validación, incidencias por sesión, satisfacción de evaluadores (≥ 80%).
* **Cálculo orientativo:**  
   ROI = (Ahorro en tiempo + Riesgo evitado estimado + Valor de aprendizaje) / Costo del MVP.

*(Sin monetizar aquí; RSU puede asignar horas-hombre y tarifas internas si lo requiere.)*

**Largo plazo**: Con backend y módulos de negocio: **menor no-show**, **certificados más rápidos**, reportes confiables y menos trabajo manual. Se espera una mejora sostenida en eficiencia y trazabilidad, con posibilidad de **replicar** en otras escuelas/universidades.

### Viabilidad Operativa

El análisis operativo indica alta viabilidad para adopción en UPT, dado el alcance reducido y la operación **sin red**.

* + - 1. **Aceptación de usuarios**: RSU y docentes encuentran valor en una demo funcional que reduce errores en punto de atención y muestra un camino claro de escalamiento.
      2. **Facilidad de uso**: Interfaz mínima en español; flujo **Login → Escáner → Resultado** en pocos pasos; mensajes de éxito/error comprensibles.
      3. **Alineación con procesos existentes**: El MVP **no reemplaza** procesos actuales; los complementa como **prueba de concepto**. Al escalar, se integrará con la gestión formal (campañas, inscripciones, asistencia, certificados).
      4. **Capacitación de usuarios**: Se requiere una **guía breve** (1–2 páginas) para instalación (APK por sideloading), permisos de cámara y resolución de errores comunes; la formación puede dictarse por la Escuela/RSU.
      5. **Soporte técnico**: El soporte inicial puede brindarlo el equipo del curso y/o docentes; al escalar, se planificará soporte institucional (mesa de ayuda) y políticas de actualización.
      6. **Resumen de Viabilidad Operativa**

| **Factor** | **Descripción** | **Viabilidad** |
| --- | --- | --- |
| **Aceptación de usuarios** | Responde a necesidades reales de RSU (validación rápida en eventos) y muestra evolución clara. | **Alta** |
| **Facilidad de uso** | Flujo simple, mensajes claros y operación sin conexión. | **Alta** |
| **Alineación de procesos** | Se integra como demo sin interrumpir actividades; base para escalar a procesos formales. | **Alta** |
| **Capacitación** | Guía corta y capacitación interna por EPIS/RSU. | **Alta** |
| **Soporte técnico** | Soporte inicial por el equipo/curso; plan de soporte institucional al escalar. | **Alta** |

La buena aceptación esperada, junto con la facilidad de uso, alineación con procesos existentes, y la capacidad de la facultad para ofrecer capacitación y soporte, confirman que el proyecto es viable operativamente.

### Viabilidad Legal

* + - 1. **Protección de datos**: El MVP opera **sin backend** y **no almacena PII**. Las credenciales de demostración se resguardan mediante **hash + sal** y el estado de sesión es **no sensible**. En fases posteriores, al incorporar persistencia (Firebase/MySQL) y procesos de negocio (inscripciones, asistencia, certificados), el sistema se alineará a la **Ley N.° 29733 de Protección de Datos Personales** y su reglamentación, incluyendo base legal del tratamiento, consentimiento informado, derechos ARCO, políticas de retención y medidas de seguridad administrativas y técnicas acordes al alcance.
      2. **Derechos de autor**: El software desarrollado en el marco del curso **Soluciones Móviles I** será puesto a disposición de la **UPT** para fines **académicos y de validación** del MVP. Para el escalamiento, se recomienda formalizar una **cesión o licencia de uso institucional** (código y activos de diseño) que permita mantener, modificar y desplegar la solución bajo los lineamientos de RSU, respetando marcas y logotipos de la universidad.
      3. **Licencias de software**: Se priorizan **componentes open-source** (Flutter/Dart, librería de lectura de QR y utilitarios) compatibles con uso académico. Se documentarán las licencias (MIT, BSD, Apache 2.0 u otras), atribuciones y restricciones. Cualquier librería adicional deberá pasar revisión para evitar incompatibilidades al migrar a producción o a una tienda de apps.
      4. **Normativas educativas**: El piloto se ejecutará bajo políticas internas de la UPT (RSU/Proyección, EPIS y Dirección Académica), en **entorno de prueba** y con **QR de demostración**, sin emisión de constancias oficiales. Al escalar, se adoptarán lineamientos de seguridad, accesibilidad y gobierno de TI institucionales (por ejemplo, control de versiones, cambios y despliegues; uso de imágenes e identidad visual; manuales y soporte).
      5. **Conclusión legal.** La viabilidad legal del **MVP** es **alta**: al no tratar PII ni operar con servidores, los riesgos son bajos y controlables. El paso a producción requerirá formalizar gobierno de datos, licenciamiento y políticas de retención/auditoría.

### Viabilidad Social

La viabilidad social del sistema de mentoría es altamente positiva, ya que el proyecto promete beneficios significativos para la comunidad educativa y su entorno. A continuación, se desglosan los aspectos más relevantes:

* + - 1. **Mejora educativa**: La validación rápida **Login → Escaneo de QR → Resultado** reduce errores en punto de atención y hace más ágil la participación estudiantil en campañas.
      2. **Inclusión y participación:** Una app simple, en español y operando **sin internet**, facilita el acceso de estudiantes con dispositivos de gama media/baja y en contextos con conectividad limitada.
      3. **Desarrollo de habilidades**: El proyecto fomenta competencias de los estudiantes desarrolladores (móvil, UX, seguridad básica) y fortalece habilidades blandas de los voluntarios (organización, responsabilidad social).
      4. **Comunidad y reputación institucional**: La estandarización del registro en actividades de RSU mejora la **transparencia** y la **percepción** de orden y trazabilidad, sentando bases para certificación futura y reportes confiables.
      5. **Impacto en la sociedad**: Al escalar (inscripciones, asistencia formal, certificados y reportes), la UPT contará con mejor evidencia de impacto social y una herramienta replicable en otras escuelas y, potencialmente, universidades.

La viabilidad social es **alta**: el MVP es útil, entendible y muestra un camino claro de crecimiento con beneficios concretos para la comunidad universitaria.

### Viabilidad Ambiental

El análisis de viabilidad ambiental muestra que el sistema de voluntariado puede contribuir de manera positiva al medio ambiente, siempre y cuando se gestionen adecuadamente ciertos factores. A continuación, se detallan los puntos clave:

* + - 1. **Reducción de papel**: El uso de QR y validaciones digitales disminuye planillas impresas y registros manuales durante eventos de voluntariado.
      2. **Optimización de recursos**: Menos tiempos de espera y errores implican menos reimpresiones de listados y menor uso de insumos para control presencial.
      3. **Huella de carbono del MVP**: La app **offline** no consume infraestructura en la nube durante el piloto; el impacto energético se limita al uso de dispositivos móviles. En el escalamiento con backend, se recomendará infraestructura eficiente (servicios de bajo consumo, políticas de suspensión, CDN).
      4. **Disposición de hardware**: Para el piloto se reutilizan dispositivos existentes. Se sugiere mantener inventario y políticas de reuso/reciclaje cuando corresponda renovación de equipos.
      5. **Concientización ambiental**: La app puede incluir mensajes breves de buenas prácticas (p. ej., evitar impresiones innecesarias, uso responsable del dispositivo) cuando se despliegue a mayor escala.

La viabilidad ambiental es alta en general, ya que el sistema puede reducir el impacto ecológico de la universidad mediante la digitalización y optimización de recursos. Sin embargo, para maximizar los beneficios, se recomienda implementar prácticas de eficiencia energética y una adecuada disposición de equipos electrónicos, contribuyendo a una operación sostenible a largo plazo.

## 

## Información obtenida del Levantamiento de Información (simulado – RSU Voluntariado UPT, MVP sin backend)

## Metodología. Se realizaron entrevistas semiestructuradas (15–20 min) con actores clave de RSU y de la comunidad estudiantil, enfocadas en el punto de control en eventos y en validar la cadena mínima del MVP: *login local → escaneo de QR → resultado en pantalla*, sin internet ni backend.

## Entrevista 1 — Coordinación RSU/Proyección (institucional)

**Entrevistador:** ¿Qué es lo más crítico hoy cuando registran participantes en una campaña?  
 **RSU:** Las **colas** y los **errores** en el registro. Tenemos planillas distintas por campaña; a veces se repiten nombres o faltan. Al final del evento no queda claro cuántos asistieron realmente.

**Entrevistador:** ¿Cómo les ayudaría una app en el punto de atención?  
 **RSU:** Un **escaneo rápido** que muestre “válido / inválido / no encontrado” sería suficiente para empezar. No queremos depender de internet durante la actividad.

**Entrevistador:** ¿Qué esperan ver en la pantalla?  
 **RSU:** Mensajes **claros** y grandes. Si el QR no sirve, que el mensaje lo diga de forma directa. Y que quede un **registro mínimo local** del último escaneo por si necesitamos comentar algo al cierre.

**Entrevistador:** ¿Qué no debe hacer el MVP?  
 **RSU:** **No** guardar datos personales. Es una demo; solo queremos validar **fluidez** y **estabilidad** del escaneo.

## Entrevista 2 — Coordinador(a) de campaña (operativo)

**Entrevistador:** ¿Cómo controlas hoy el ingreso?  
 **Coordinación de campaña:** Con una **lista impresa** y un resaltador. Si hay mucha gente, se vuelve caótico; después aparecen dudas de quién entró o no.

**Entrevistador:** ¿Qué esperas del escáner QR?  
 **Coordinación de campaña:** Que sea **rápido** y que funcione aun con **luz variable**. Si está borroso o mal impreso, que avise “QR ilegible” y me deje reintentar.

**Entrevistador:** ¿Qué te frustra de las apps en evento?  
 **Coordinación de campaña:** Los **permisos de cámara**. Si la app no guía al usuario para habilitarlos, perdemos tiempo en plena entrada.

## Entrevista 3 — Estudiante voluntario (usuario final)

**Entrevistador:** ¿Cómo te gustaría validar tu participación?  
 **Estudiante:** Mostrar **mi QR** y que el coordinador lo escanee. Si el QR no es válido, que lo diga al instante.

**Entrevistador:** ¿Qué te incomoda en estos procesos?  
 **Estudiante:** Las **filas largas** y la confusión cuando mi nombre no aparece. Si la validación fuera más **rápida y clara**, todo fluiría mejor.

**Entrevistador:** ¿Te preocupa la privacidad?  
 **Estudiante:** Sí. En una demo **no** deberían guardar mis datos; solo validar el ingreso.

## Síntesis de hallazgos

## Necesidad de validación rápida y estandarizada en el punto de control (evitar filas y errores).

## Operación sin internet y sin PII (solo estados y timestamp local).

## Mensajes grandes y claros, especialmente para errores (QR inválido/ilegible, permisos de cámara).

## Guía de permisos en la app (si la cámara está denegada, instruir cómo habilitar). Rendimiento visible: respuesta fluida (< 1,5 s) y estabilidad (sin cierres).

## Registro efímero del último escaneo para referencia operativa (no sensible).

* + 1. **Implicancias para requisitos del MVP**

## 

| **Hallazgo** | **Requisito derivado (ID propuesto)** |
| --- | --- |
| Validación rápida “en puerta” | **RF-QR-001**: La app debe leer un **QR** con la cámara y evaluar el **patrón** localmente, mostrando el resultado. |
| Operación sin internet | **RF-APP-001**: La app debe funcionar **offline**; no realizar llamadas de red. |
| Mensajes claros y grandes | **RF-UI-001**: La app debe presentar estados **Válido / Inválido / No encontrado / QR ilegible / Permisos denegados** con texto breve y alto contraste. |
| Guía de permisos de cámara | **RF-UX-002**: Si el permiso de cámara está denegado, la app debe mostrar pasos para **habilitarlo** y un botón para reintentar. |
| Registro efímero no sensible | **RF-CACHE-001**: Guardar **timestamp + estado** del último escaneo en caché local; ofrecer opción de **limpiar**. |
| Rendimiento y estabilidad | **RNF-PERF-001**: Tiempo percibido **< 1,5 s** del escaneo al resultado. **RNF-STA-001**: Cero cierres durante la demo. |
| Accesibilidad mínima | **RNF-ACC-001**: Tamaños táctiles ~44×44 px, contraste legible, textos en español consistentes. |
| Seguridad local básica | **RNF-SEG-001**: **Hash + sal** para credenciales de demo; **no** almacenar PII ni logs sensibles. |

## 

1. **Análisis de Procesos**

## Diagrama del Proceso Actual

Figura 2: Diagrama del Proceso Actual. Fuente de Origen: Propia.

Descripción: El diagrama de procesos actual

## Diagrama del Proceso Propuesto

Figura 3: Diagrama del Proceso Propuesto - Parte 1. Fuente de Origen: Propia.

Figura 4: Diagrama del Proceso Propuesto - Parte 2. Fuente de Origen: Propia.

1. **Especificación de Requerimientos de Software**

## Cuadro de Requerimientos Obtenidos

Tabla 1: Cuadro de Requerimientos Funcionales Inicial. Fuente de origen: Propia.

| **ID** | **Categoría** | **Descripción (medible)** | **Criterio de Aceptación** |
| --- | --- | --- | --- |
| **RNF-PERF-001** | Rendimiento | Tiempo percibido **< 1,5 s** desde escaneo hasta resultado, en condiciones típicas (gama media/baja). | Prueba en campo con ≥20 lecturas: 90% ≤1,5 s; 100% ≤2 s. |
| **RNF-REL-001** | Confiabilidad | **Cero caídas** durante una sesión de demo de 30–60 min. | Registro de sesión sin crashes. |
| **RNF-ACC-001** | Accesibilidad | Controles táctiles **≥ 44×44 dp**, contraste legible, textos en español claros y consistentes. | Revisión visual + checklist; no observaciones críticas. |
| **RNF-SEG-001** | Seguridad local | **No PII** persistida; credenciales con **hash+sal**; estado de sesión no sensible; **sin** credenciales en logs. | Inspección de almacenamiento; revisión de código y logs. |
| **RNF-OFF-001** | Operación offline | La app no realiza **llamadas de red** ni falla en modo avión. | Pruebas en modo avión superadas. |
| **RNF-COMP-001** | Compatibilidad | APK funcional en Android **8+** (gama media/baja) con cámara y permisos concedidos. | Prueba en ≥2 modelos de distinta gama. |
| **RNF-USAB-001** | Usabilidad | Satisfacción de evaluadores **≥ 80%** (encuesta corta). | Encuesta RSU/Docente ≥ 80%. |
| **RNF-PORT-001** | Tamaño de app | Tamaño del APK **≤ 50 MB** (objetivo). | Build release ≤ 50 MB. |
| **RNF-MANT-001** | Mantenibilidad | Código modular con README, instrucciones de build e instalación; control de versiones. | Revisión de repositorio y documentación. |
| **RNF-LOG-001** | Registro | Logs **efímeros** y rotativos; sin datos sensibles. | Verificación en ejecución. |
| **RNF-INT-001** | Internacionalización | Estructura preparada para **ES** (base) y futura adición de EN sin reescritura. | Soporte de Intl/strings externalizados. |
| **RNF-INS-001** | Instalación | Instalación por **sideloading** con manual de 1–2 páginas (permisos, uso básico). | Manual entregado y validado por RSU/Docente. |

## Cuadro de Requerimientos Funcionales

Tabla 2: Cuadro de Requerimientos Funcionales. Fuente de origen: Propia.

| **ID** | **Descripción** | **Prioridad** | **Criterio de aceptación (resumen)** |
| --- | --- | --- | --- |
| **RF-LOGIN-001** | Iniciar **sesión local** con credenciales de demo (hash+sal). | P0 | Con credenciales válidas, accede a Home; con inválidas, mensaje claro. |
| **RF-SESSION-001** | **Cerrar sesión** desde un acceso visible. | P0 | Al pulsar “Cerrar sesión”, vuelve a Login y limpia el estado local. |
| **RF-QR-001** | Solicitar/gestionar **permiso de cámara**. | P0 | Si está denegado, guía para habilitar y “Reintentar”. |
| **RF-QR-002** | **Escanear** y **decodificar** códigos QR. | P0 | Al apuntar al QR, se obtiene el contenido sin bloquear la app. |
| **RF-QR-003** | **Validar localmente** el patrón del QR. | P0 | Clasifica como **Válido / Inválido / No encontrado** según reglas locales. |
| **RF-UI-001** | **Mostrar resultado** con texto visible y alto contraste. | P0 | Tras la validación, se muestra el estado correspondiente de forma inmediata. |
| **RF-ERR-001** | **QR ilegible** → mensaje + **reintento rápido**. | P0 | Ante fallo de lectura, muestra “QR ilegible” y permite reintentar. |

## Cuadro de Requerimientos No Funcionales

Tabla 3: Cuadro de Requerimientos No Funcionales Final. Fuente de origen: Propia.

| **ID** | **Categoría** | **Descripción (medible)** | **Criterio de aceptación** |
| --- | --- | --- | --- |
| **RNF-OFF-001** | Operación | La app debe funcionar **sin internet** (modo avión). | No realiza llamadas de red ni muestra errores de conectividad. |
| **RNF-PERF-001** | Rendimiento | **< 1,5 s** desde escaneo hasta resultado (condiciones típicas). | 90% ≤1,5 s; 100% ≤2 s en pruebas de campo. |
| **RNF-REL-001** | Confiabilidad | **Cero crashes** durante una demo de 30–60 min. | Sesión registrada sin cierres inesperados. |
| **RNF-SEG-001** | Seguridad local | **Sin PII** persistida; credenciales con **hash+sal**; **sin** credenciales en logs. | Inspección de almacenamiento y logs OK. |
| **RNF-ACC-001** | Accesibilidad/UX | Controles táctiles **≥44×44 dp**, contraste legible, textos en español claros. | Checklist de accesibilidad mínima sin observaciones críticas. |
| **RNF-COMP-001** | Compatibilidad | APK funcional en Android **8+** con cámara y permisos. | Prueba en ≥2 modelos (gama media/baja) superada. |

## Reglas de Negocio

Tabla 4: Cuadro de Reglas de Negocio. Fuente de origen: Propia.

| **ID** | **Regla de negocio** | **Descripción verificable** | **Aplica a** | **Relación con requisitos** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **RB-01** | Formato de QR (Patrón local v1) | Un QR sólo se considera **candidato** si su contenido cumple el **patrón local v1** definido en la app (prefijo y estructura esperados). Si no lo cumple, se clasifica como **Inválido**. | Lector/Validación | RF-QR-002, RF-QR-003 |
| **RB-02** | Clasificación de resultados | Todo escaneo se clasifica en **Válido / Inválido / No encontrado / QR ilegible** según: (a) ilegible → “QR ilegible”; (b) no cumple patrón → “Inválido”; (c) cumple patrón pero no coincide con datos locales → “No encontrado”; (d) cumple patrón y coincide → “Válido”. | Resultado UI | RF-UI-001, RF-ERR-001 |
| **RB-03** | Operación 100% offline | La app **no debe** realizar llamadas de red; toda validación es **local**. Cualquier función que requiera internet queda fuera del MVP. | App | RF-APP-001, RNF-OFF-001 |
| **RB-04** | Permisos de cámara obligatorios | Sin permiso de cámara, **no** se permite escanear. La app debe **guiar** para habilitar el permiso y ofrecer **reintento** sin reiniciar. | Escáner | RF-QR-001, RF-ERR-001 |
| **RB-05** | Manejo de credenciales (demo) | Las credenciales se almacenan con **hash + sal**; no se persiste **PII** ni se registran credenciales en logs. El **cierre de sesión** limpia el estado local. | Login/Sesión | RF-LOGIN-001, RF-SESSION-001, RNF-SEG-001 |
| **RB-06** | Caché efímera | Sólo se guarda **timestamp + estado** del **último escaneo**. El usuario puede **limpiar** la caché y ésta se considera **no sensible**. | Estado/Historial mínimo | RF-CACHE-001/002, RNF-SEG-001 |
| **RB-07** | Mensajería normalizada | Los mensajes de resultado y error deben usar **términos estándar** (exactamente: “Válido”, “Inválido”, “No encontrado”, “QR ilegible”, “Permisos de cámara denegados”) con texto visible y alto contraste. | UI/UX | RF-UI-001, RNF-ACC-001 |

1. **Fase de Desarrollo**

## Perfiles de Usuario En esta primera entrega el aplicativo se utiliza principalmente en el punto de control de las campañas para verificar de forma rápida y clara la participación estudiantil sin conexión a internet. Participan tres perfiles: coordinación operativa, estudiante voluntario y evaluador RSU/Docente.

### Coordinador/a de Campaña

Persona de RSU o de la escuela que controla el ingreso en la actividad. Su objetivo es validar en menos de 1,5 s cada QR y evitar filas o errores. Inicia y cierra sesión local en el dispositivo, abre el escáner, concede permisos de cámara si es necesario, apunta al código y toma decisiones inmediatas según el resultado mostrado (“Válido”, “Inválido”, “No encontrado” o “QR ilegible”). Puede consultar el último resultado guardado en caché efímera y limpiar esa caché al finalizar. Utiliza principalmente las pantallas: M-01 Login, M-02 Home, M-03 Escáner, M-04 Resultado y, cuando corresponde, M-05 Permisos/Ayuda y M-06 Ajustes.

### Estudiante Voluntario (portador del QR / usuario demo)

Participa mostrando su QR para ser escaneado; busca una validación ágil y comprensible sin entrega de datos personales. En demostraciones puede acceder a la app con credenciales de prueba para visualizar o generar un QR de ejemplo, pero no gestiona listas ni reportes. Interactúa de forma breve con M-01 y M-02 cuando la demo lo requiere; el resto del flujo lo ejecuta el coordinador. Espera mensajes claros ante cualquier incidencia y que no se almacene información sensible en el dispositivo.

### Evaluador RSU / Docente Supervisor

### 

Observa y, cuando es necesario, opera el flujo completo para verificar criterios de rendimiento, estabilidad y accesibilidad mínima. Revisa que la app funcione offline, que los permisos de cámara estén bien guiados, que no existan caídas durante la sesión de prueba y que los textos sean legibles. Recorre las mismas pantallas (M-01 a M-06) y registra hallazgos para priorizar el siguiente incremento funcional.

## Modelo Conceptual

### Diagrama de Paquetes

### Diagrama de Casos de Uso

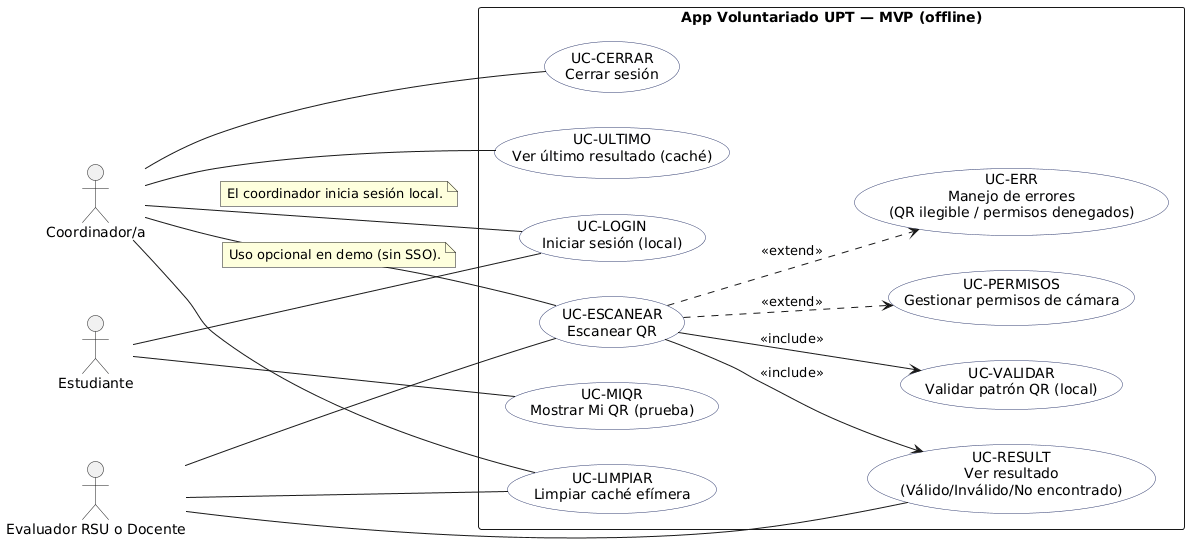
Diagrama 1:

Diagrama 2:

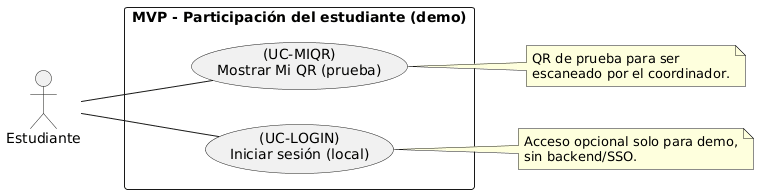
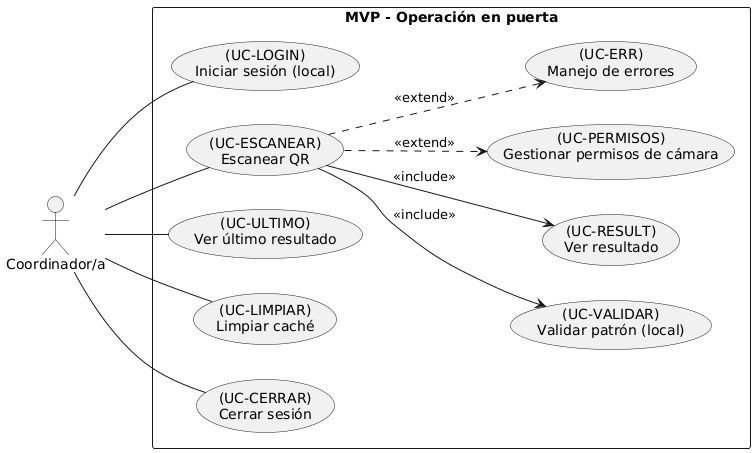


Diagrama 3:

* + 1. **Prototipos de Interfaz (Mockups / Mapa de Pantallas)**

Figura 1: Bienvenida / Consentimiento

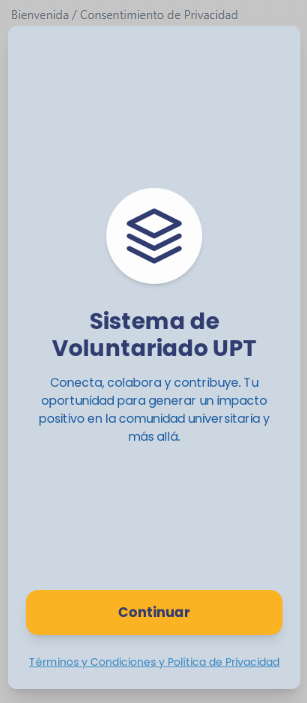


Figura 1: Inicio de sesión (correo institucional)



Figura 1: Registro de Estudiante



Figura 1: Catálogo de Campañas



Figura 1: Detalle de Campaña



Figura 1: Mis Inscripciones



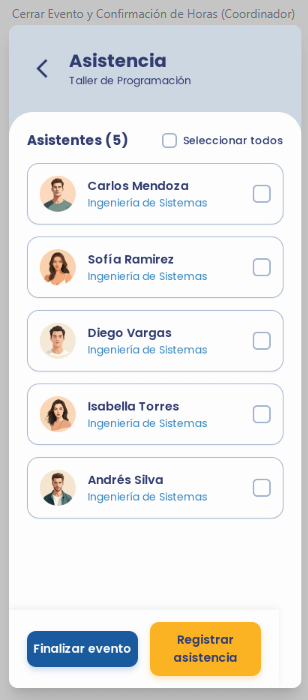
Figura 1: Mi Asistencia / Mi QR (estudiante)



Figura 1: Escanear QR (coordinador)



Figura 1: Asistencia / Cerrar evento (coordinador)



## Modelo Lógico

### Analisis de Objetos

### Diagrama de Secuencia

### Diagrama de Clases

**CONCLUSIÓN**

El SRS del MVP Voluntariado UPT define una app Flutter (APK) que opera offline, con login local, lector/validación de QR y caché efímera sin PII. El documento delimita claramente qué sí y qué no incluye la entrega, fija criterios de aceptación medibles (lecturas correctas ≥95%, respuesta <1,5 s, cero caídas en demo) y establece reglas de negocio simples pero suficientes para una demostración en campo con RSU/Proyección.

La arquitectura propuesta, los perfiles de usuario, los casos de uso en PlantUML y el mapeo de mockups permiten trazabilidad directa de requisitos a interfaz y a pruebas. Legalmente, el MVP es de bajo riesgo (sin tratamiento de datos personales ni red) y sienta una base segura para evolucionar a backend (Firebase/MySQL) con módulos de negocio en fases futuras.

**RECOMENDACIONES**

1. **Cierre del MVP y demo con RSU.** Preparar build “release”, ejecutar la demo controlada (30–60 min) y registrar métricas de aceptación: precisión de lectura, tiempo por validación, incidencias y satisfacción ≥80%.
2. **QA esencial antes de la demo.** Pruebas en 2–3 modelos Android (gama media/baja), modo avión, permisos de cámara (otorgado/denegado), QR válido/ inválido/ ilegible y limpieza de caché.
3. **Documentación mínima.** Entregar una guía de 1–2 páginas (instalación por sideloading, permisos, uso del escáner, errores comunes) y anexar los mockups clave en **5.2.3** + Anexo A.
4. **Gobernanza ligera.** Versionar el repositorio, etiquetar la entrega (v1.0-MVP), registrar cambios y acordar con RSU una breve **acta de validación** del piloto.
5. **Siguiente incremento (plan).** Con base en la evidencia de la demo, priorizar: persistencia en backend, **inscripciones con FIFO**, asistencia formal (QR + manual auditado), **certificados verificables** y reportes; incorporar consentimiento, políticas de retención y verificación pública.
6. **Modelo lógico pendiente.** Completar luego los diagramas de **secuencia** (Login; Escaneo→Resultado) y **clases** mínimas (UsuarioDemo, Sesión, QRPayload, QRResult, CacheItem), manteniendo la trazabilidad RF↔UC.