



**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

**Proyecto *Implementación de Sistema de Voluntariado UPT***

Curso: *Calidad y Pruebas de Software*

Docente: *Ing. Mag. Patrick Jose Cuadros Quiroga*

Integrantes:

<i>Victor Williams, Cruz Mamani</i>	<i>(2022073903)</i>
<i>Diego Fernando, Castillo Mamani</i>	<i>(2022073895)</i>
<i>Joan Cristian, Medina Quispe</i>	<i>(2022073903)</i>

**Tacna – Perú  
2025**



CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
1.1	JCMQ, VWCM, DFCM	JCMQ	JCMQ	08/11/2025	Actualización de documentación

## Sistema *Voluntariado UPT* Documento de Visión

**Versión 1.1**



CONTROL DE VERSIONES					
Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
1.1	JCMQ, VWCM, DFCM	JCMQ	JCMQ	08/11/202 5	Actualización de documentación

## INDICE GENERAL

<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
1.1. Propósito	4
1.2. Alcance	4
1.3. Definiciones, Siglas y Abreviaturas	5
1.4. Referencias	5
1.5. Visión General	6
<b>2. Posicionamiento</b>	<b>7</b>
2.1. Oportunidad de negocio	7
2.2. Definición del problema	7
<b>3. Descripción de los interesados y usuarios</b>	<b>8</b>
3.1. Resumen de los interesados	8
3.2. Resumen de los usuarios	10
3.3. Entorno de usuario	11
3.4. Perfiles de los interesados	11
3.5. Perfiles de los Usuarios	12
3.6. Necesidades de los interesados y usuarios	13
<b>4. Vista General del Producto</b>	<b>14</b>
4.1. Perspectiva del producto	14
4.2. Resumen de capacidades	15
4.3. Suposiciones y dependencias	16
4.4. Costos y precios	16
4.5. Licenciamiento e instalación	17
<b>5. Características del producto</b>	<b>19</b>
<b>6. Restricciones</b>	<b>21</b>
<b>7. Rangos de calidad</b>	<b>23</b>
<b>8. Precedencia y Prioridad</b>	<b>25</b>
<b>9. Otros requerimientos del producto</b>	<b>27</b>
9.1. Estándares legales	27
9.2. Estándares de comunicación	27
9.3. Estándares de cumplimiento de la plataforma	28
9.4. Estándares de calidad y seguridad	29
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>30</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>31</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>32</b>



# Sistema de Voluntariado UPT

## 1. Introducción

### 1.1. Propósito

El presente documento tiene como propósito definir la visión general del sistema web Voluntariado-UPT, describiendo los objetivos estratégicos, el público objetivo, las funcionalidades principales y las condiciones de operación del producto. Este informe sirve como base para alinear la perspectiva de los interesados —académicos, administrativos y técnicos— en torno a una comprensión común del sistema. Asimismo, establece los lineamientos conceptuales y funcionales que orientan la planificación, desarrollo, implementación y evaluación del proyecto dentro del marco de la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) de la Universidad Privada de Tacna.

### 1.2. Alcance

El sistema Voluntariado-UPT tiene como alcance la gestión integral de las campañas de voluntariado universitario, permitiendo el registro, control y seguimiento de las actividades desarrolladas por los estudiantes y coordinadores. Entre sus principales funcionalidades se incluyen:

- Autenticación multirol (administrador, coordinador, estudiante).
- Gestión de campañas y control de inscripciones.
- Registro de asistencia mediante códigos QR.
- Emisión automática de certificados digitales en PDF.
- Generación de reportes analíticos y estadísticos.

El sistema se implementa en un entorno web institucional, accesible a través de navegadores modernos y ejecutado sobre una arquitectura Java EE (Servlets y JSP) con base de datos MySQL, desplegado en Apache Tomcat. El producto está destinado a optimizar la administración del



voluntariado universitario y a proporcionar trazabilidad y transparencia en las acciones de RSU.

### 1.3. Definiciones, Siglas y Abreviaturas

Sigla / Término	Definición
<b>UPT</b>	Universidad Privada de Tacna
<b>RSU</b>	Responsabilidad Social Universitaria
<b>EPIS</b>	Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas
<b>MVC</b>	Modelo–Vista–Controlador (patrón de arquitectura de software)
<b>JSP</b>	Java Server Pages
<b>JDBC</b>	Java Database Connectivity
<b>PDF</b>	Portable Document Format
<b>QR</b>	Quick Response Code
<b>DAO</b>	Data Access Object
<b>WAR</b>	Web Application Archive
<b>IaC</b>	Infrastructure as Code (Infraestructura como código)

### 1.4. Referencias

- IEEE Computer Society. (2014). *IEEE Std 830-1998 – Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. IEEE Standards Association.



- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería del Software* (9.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico* (9.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.
- Universidad Privada de Tacna. (2024). *Lineamientos de Responsabilidad Social Universitaria y Proyección Social*. Oficina de RSU – UPT.
- Oracle. (2023). *Jakarta EE Platform Specification, Version 9.1*.  
<https://jakarta.ee/specifications/>
- Apache Software Foundation. (2023). *Apache Tomcat Documentation*.  
<https://tomcat.apache.org/>
- OWASP Foundation. (2023). *OWASP Top 10 Web Application Security Risks*. <https://owasp.org/www-project-top-ten/>

## 1.5. Visión General

El sistema **Voluntariado-UPT** busca convertirse en una herramienta tecnológica clave para la **gestión eficiente y transparente** del voluntariado universitario, contribuyendo al fortalecimiento del compromiso social de la Universidad Privada de Tacna. Este documento de visión proporciona una descripción estructurada del producto, sus características principales, los usuarios destinatarios, las restricciones, estándares y requerimientos de calidad.

En términos generales, el sistema se orienta a **automatizar los procesos de inscripción, asistencia y certificación**, mejorar la trazabilidad de las actividades, y facilitar la generación de reportes que permitan evaluar el impacto social de las campañas de RSU. Su diseño modular y su arquitectura escalable garantizan una base sólida para futuras ampliaciones, incluyendo la posible integración con aplicaciones móviles o servicios en la nube universitaria.



## 2. Posicionamiento

### 2.1. Oportunidad de negocio

La Universidad Privada de Tacna, a través de su Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas (EPIS) y la Oficina de Responsabilidad Social Universitaria (RSU), promueve actividades de voluntariado como parte del compromiso institucional con la comunidad. Sin embargo, la gestión de estas campañas enfrenta dificultades por el uso de herramientas manuales o aisladas, lo que limita la trazabilidad, la eficiencia y la transparencia en la administración de las actividades.

En este contexto, el desarrollo del sistema **Voluntariado-UPT** representa una **oportunidad de innovación institucional** que permite integrar la tecnología al servicio de la gestión social. La implementación de un sistema web centralizado facilita la planificación, el registro, la evaluación y la certificación de las actividades de voluntariado, optimizando los recursos administrativos y fortaleciendo la imagen institucional de la universidad. Además, esta solución digital se alinea con las tendencias actuales de **transformación digital en la educación superior**, promoviendo el uso de herramientas tecnológicas sostenibles y escalables para mejorar la gestión universitaria.

El proyecto también constituye una oportunidad académica para los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, al fomentar el aprendizaje aplicado y el desarrollo de competencias en análisis, diseño y programación de sistemas orientados al impacto social.

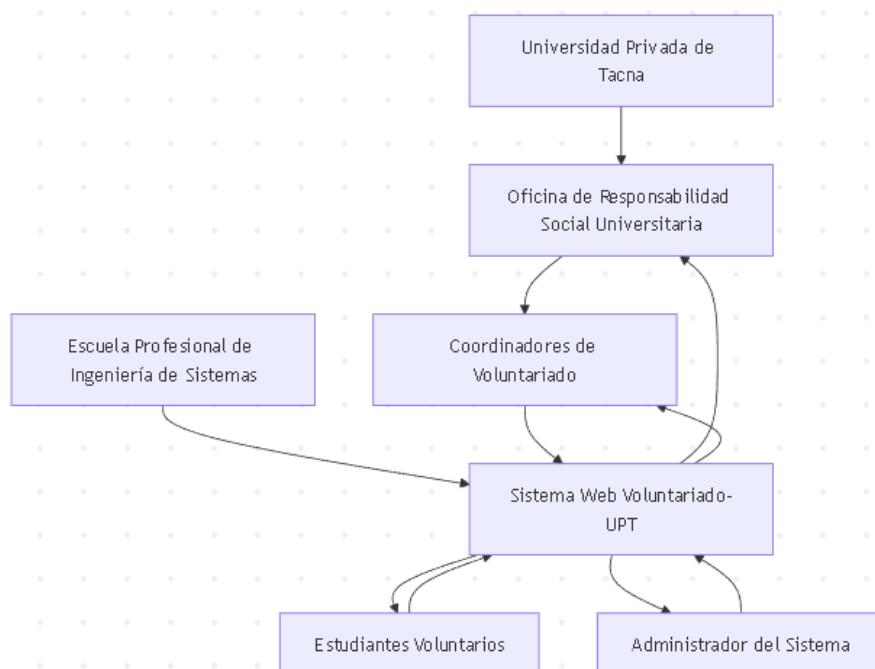
### 2.2. Definición del problema

Actualmente, los procesos de registro, control y seguimiento de las campañas de voluntariado en la Universidad Privada de Tacna se realizan de forma **manual o mediante archivos dispersos**, lo que genera duplicidad de información, pérdida de registros y una gestión ineficiente del tiempo. Los coordinadores RSU deben administrar listas de asistencia,

elaborar certificados y generar reportes sin el apoyo de una plataforma digital integrada. Esta situación provoca **retrasos en la emisión de certificados**, falta de trazabilidad en la participación de los estudiantes y dificultades para evaluar el impacto social de las actividades desarrolladas.

Además, la ausencia de un sistema centralizado impide obtener estadísticas confiables que permitan tomar decisiones basadas en datos, afectando el cumplimiento de los objetivos institucionales de responsabilidad social. Frente a esta problemática, el sistema **Voluntariado-UPT** surge como una solución tecnológica integral, diseñada para **automatizar los procesos clave de gestión**, mejorar la comunicación entre actores y fortalecer la eficiencia operativa del voluntariado universitario.

**Figura 1.** Diagrama de contexto institucional del sistema *Voluntariado-UPT*.



### 3. Descripción de los interesados y usuarios

#### 3.1. Resumen de los interesados

Los **interesados (stakeholders)** son las personas o entidades que influyen directa o indirectamente en el desarrollo, uso o impacto del sistema.



*Voluntariado-UPT.* Su identificación permite definir las expectativas y necesidades específicas de cada grupo involucrado.

Interesado	Rol Institucional	Interés Principal	Influencia
<b>Oficina de RSU – UPT</b>	Unidad promotora de campañas sociales	Supervisar, evaluar y certificar las actividades de voluntariado	Alta
<b>EPIS – Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas</b>	Unidad académica desarrolladora	Integrar la práctica académica con proyectos sociales	Alta
<b>Coordinadores de voluntariado</b>	Docentes o encargados de campañas	Gestionar inscripciones, asistencia y reportes	Media
<b>Estudiantes voluntarios</b>	Participantes en campañas RSU	Inscribirse, registrar asistencia y obtener certificados	Alta
<b>Administrador del sistema</b>	Encargado técnico del mantenimiento	Garantizar la operatividad, seguridad y soporte del sistema	Alta

<b>Comunidad beneficiaria</b>	Receptora de las actividades de voluntariado	Acceder a los beneficios de las campañas sociales	Baja
-------------------------------	--	---	------

### 3.2. Resumen de los usuarios

El sistema *Voluntariado-UPT* está diseñado para tres **roles principales de usuario**, que interactúan con diferentes niveles de acceso y funcionalidades dentro de la plataforma.

Tipo de Usuario	Descripción	Nivel de Acceso	Principales Funciones
<b>Administrador</b>	Personal técnico o administrativo de la universidad	Alto	Crear, modificar y eliminar usuarios; supervisar estadísticas y respaldos.
<b>Coordinador RSU</b>	Encargado de campañas de voluntariado	Medio	Registrar campañas, gestionar asistentes, generar certificados y reportes.
<b>Estudiante Voluntario</b>	Participante en las campañas	Básico	Inscribirse en campañas, registrar asistencia



			mediante QR y descargar certificados.
--	--	--	---------------------------------------

### 3.3. Entorno de usuario

El entorno de usuario se compone de un **sistema web responsive**, accesible desde cualquier navegador moderno y optimizado para su uso en equipos de escritorio y portátiles institucionales. El flujo de interacción se mantiene simple y guiado mediante menús jerárquicos, formularios validados y mensajes de confirmación visual. El diseño está basado en **Bootstrap 5.3 y JSP dinámicos**, garantizando la compatibilidad con distintos navegadores y la accesibilidad a estudiantes con conocimientos básicos de informática.

#### Entorno de interacción:

- **Frontend:** Interfaz JSP/Bootstrap con validación de formularios y paneles por rol.
- **Backend:** Servlets Java + capa de negocio (NegocioDAO).
- **Base de datos:** MySQL/MariaDB (estructura relacional).
- **Infraestructura:** Servidor Apache Tomcat (local o institucional).

### 3.4. Perfiles de los interesados

Interesado	Responsabilidad	Expectativas
<b>Oficina de RSU</b>	Coordinar y validar las actividades de voluntariado universitario.	Obtener reportes confiables y actualizados de las campañas.

<b>EPIS – Ingeniería de Sistemas</b>	Supervisar el desarrollo técnico del sistema y su documentación.	Garantizar la calidad académica e integridad del software.
<b>Coordinadores de Campañas</b>	Organizar campañas y validar la asistencia.	Reducir el tiempo administrativo y simplificar la gestión.
<b>Comunidad UPT</b>	Beneficiarse de la optimización del voluntariado.	Transparencia en los resultados y participación estudiantil.

### 3.5. Perfiles de los Usuarios

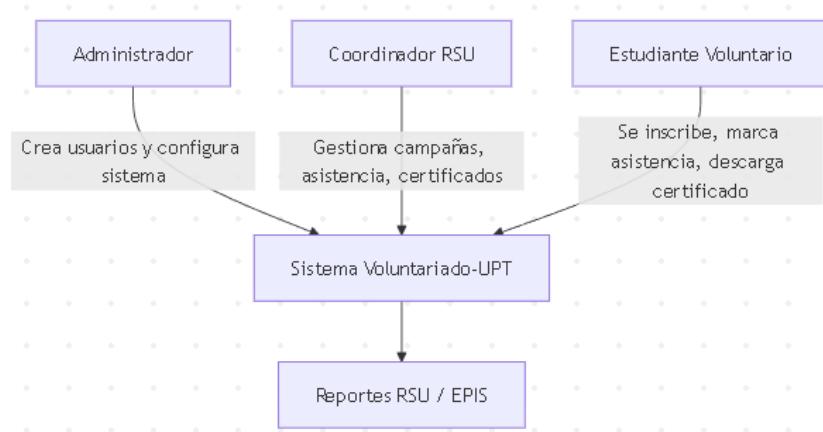
Usuario	Descripción del Rol	Conocimientos Previos	Motivación de Uso
<b>Administrador</b>	Controla la gestión de usuarios, roles y parámetros del sistema.	Manejo básico de aplicaciones web.	Garantizar el funcionamiento continuo del sistema.
<b>Coordinador RSU</b>	Supervisa campañas, registra asistencias y emite certificados.	Conocimientos administrativos y ofimáticos.	Simplificar tareas y disponer de reportes automáticos.
<b>Estudiante</b>	Se inscribe y	Conocimientos	Obtener

<b>Voluntario</b>	participa en campañas institucionales.	digitales básicos.	certificados y contribuir al compromiso social.
-------------------	--	--------------------	---

### 3.6. Necesidades de los interesados y usuarios

<b>Grupo</b>	<b>Necesidad Identificada</b>	<b>Solución Proporcionada por el Sistema</b>
<b>RSU y Coordinadores</b>	Unificar la gestión de campañas y registros de asistencia.	Módulos de creación, control y seguimiento centralizado.
<b>Estudiantes</b>	Acceso fácil a campañas y certificados digitales.	Panel personal con QR y descarga automatizada en PDF.
<b>Administrador</b>	Controlar usuarios, roles y respaldos del sistema.	Interfaz de mantenimiento con privilegios totales.
<b>EPIS / Asesor Académico</b>	Validar el proceso de desarrollo y resultados.	Documentación técnica y métricas del sistema.

**Figura 2.** Mapa de interacción de usuarios del sistema *Voluntariado-UPT*.



## 4. Vista General del Producto

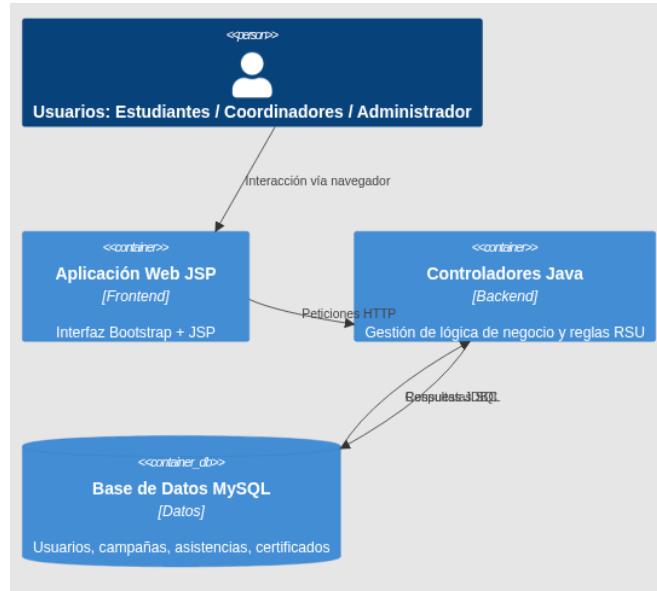
### 4.1. Perspectiva del producto

El sistema **Voluntariado-UPT** se concibe como una **plataforma web institucional** destinada a gestionar de forma integrada las actividades de voluntariado desarrolladas en la Universidad Privada de Tacna. Se enmarca dentro del ecosistema de sistemas académicos de la universidad y está diseñado para funcionar de manera independiente, aunque con posibilidad de integración futura con los sistemas de matrícula y gestión académica.

La aplicación sigue una **arquitectura multicapa** basada en el patrón **Modelo–Vista–Controlador (MVC)**, donde la capa de presentación se implementa con **JSP** y **Bootstrap**, la lógica de negocio con **Java Servlets** y **clases DAO**, y la persistencia con **MySQL**. Su diseño modular permite incorporar nuevas funcionalidades sin afectar el núcleo del sistema.

**Figura 3.** Diagrama C4-Container simplificado del sistema

*Voluntariado-UPT.*



## 4.2. Resumen de capacidades

El sistema ofrece un conjunto de funcionalidades orientadas a la automatización de la gestión del voluntariado, enfocándose en la eficiencia administrativa y la transparencia institucional.

Área Funcional	Descripción de la Capacidad	Resultado Esperado
<b>Autenticación multirol</b>	Permite el acceso diferenciado a estudiantes, coordinadores y administradores.	Seguridad y control de accesos.
<b>Gestión de campañas</b>	Registro, edición y control del estado de campañas.	Organización eficiente y trazabilidad.
<b>Inscripción de estudiantes</b>	Inscripciones digitales con validación automática.	Reducción de errores y duplicidades.



<b>Control de asistencia QR</b>	Generación y lectura de códigos QR únicos por evento.	Registro rápido y confiable.
<b>Emisión de certificados</b>	Creación automática de certificados PDF con código de verificación.	Validación digital y ahorro de recursos.
<b>Reportes analíticos</b>	Estadísticas por usuario, campaña y periodo.	Toma de decisiones basada en datos.

#### 4.3. Suposiciones y dependencias

El desarrollo y operación del sistema se sustentan en las siguientes suposiciones y dependencias tecnológicas:

Categoría	Suposición / Dependencia	Estado
<b>Tecnológica</b>	Disponibilidad de servidor institucional con soporte Java EE y MySQL.	Activa
<b>Operativa</b>	Colaboración continua entre RSU, EPIS y usuarios del sistema.	Activa
<b>Infraestructura</b>	Conectividad estable a la red universitaria.	Activa
<b>Escalabilidad</b>	Possible migración	Planeada

	futura a infraestructura en la nube (GCP o AWS).	
<b>Seguridad</b>	Implementación de contraseñas cifradas y autenticación por sesión.	En mejora

#### 4.4. Costos y precios

El sistema fue desarrollado con **herramientas de software libre**, lo que reduce considerablemente los costos de licenciamiento. Los costos asociados se relacionan con infraestructura, soporte técnico y mantenimiento del servidor.

Concepto	Tipo	Costo Estimado (S/.)	Observación
Servidor institucional (Tomcat + MySQL)	Infraestructura	250.00	Anual
Mantenimiento técnico y soporte	Servicio	480.00	Semestral
Capacitación y documentación	Operativo	150.00	Puntual
<b>Total estimado anual</b>		<b>S/ 880.00</b>	—



#### 4.5. Licenciamiento e instalación

El sistema **Voluntariado-UPT** utiliza un conjunto de herramientas y librerías de **licencia libre o educativa**, lo que facilita su distribución y despliegue en entornos académicos.

Componente	Tipo de Licencia	Fuente	Observación
<b>Java (OpenJDK 21)</b>	GPL 2.0 con Classpath Exception	Oracle / OpenJDK	Plataforma principal.
<b>Apache Tomcat 7+</b>	Apache License 2.0	Apache Foundation	Servidor de aplicaciones.
<b>MySQL 10.4</b>	GPL	Oracle	Motor de base de datos.
<b>Bootstrap 5.3</b>	MIT License	getbootstrap.com	Framework visual.
<b>Chart.js 4.4</b>	MIT License	chartjs.org	Gráficos estadísticos.
<b>iText 5.5.13</b>	AGPL	itextpdf.com	Generación de PDFs.
<b>ZXing 3.5.3</b>	Apache License 2.0	github.com/zxing	Generación de códigos QR.

#### Instalación básica:

1. Instalar Java JDK 21 y Apache Tomcat 7 o superior.



2. Crear base de datos voluntariado\_upt e importar bd\_voluntariado.sql.
3. Configurar credenciales JDBC en ConexionDB.java.
4. Desplegar el archivo .war en el directorio /webapps/ de Tomcat.
5. Iniciar el servicio y acceder desde [http://localhost:8080/voluntariado\\_upt](http://localhost:8080/voluntariado_upt).

## 5. Características del producto

El sistema **Voluntariado-UPT** integra un conjunto de funcionalidades diseñadas para cubrir las necesidades de gestión de las campañas de voluntariado universitario, garantizando eficiencia, seguridad y trazabilidad. Cada característica ha sido desarrollada considerando su prioridad funcional, su impacto en el usuario y su contribución a los objetivos institucionales de Responsabilidad Social Universitaria (RSU).

N.º	Característica	Descripción	Prioridad	Usuario Principal
1	<b>Autenticación multirol</b>	Permite el acceso diferenciado a estudiantes, coordinadores y administradores, controlando el flujo de información.	Alta	Todos
2	<b>Gestión de usuarios</b>	El administrador crea, modifica o desactiva cuentas de usuarios.	Alta	Administrador
3	<b>Gestión de campañas</b>	Los coordinadores pueden	Alta	Coordinador

		crear, editar y cerrar campañas de voluntariado.		
4	<b>Inscripción en campañas</b>	Los estudiantes se registran digitalmente en campañas disponibles.	Alta	Estudiante
5	<b>Control de asistencia con QR</b>	Registra la asistencia mediante códigos QR generados por el sistema.	Alta	Coordinador / Estudiante
6	<b>Emisión de certificados</b>	Genera certificados en PDF con código único de verificación.	Alta	Coordinador
7	<b>Reportes y estadísticas</b>	Produce reportes en PDF sobre inscripciones, asistencia y participación.	Media	Coordinador / Administrador
8	<b>Panel administrativo</b>	Muestra métricas	Media	Administrador

	<b>vo</b>	globales y estados de campañas activas.		
9	<b>Seguridad y sesiones</b>	Mantiene sesiones activas seguras y evita accesos no autorizados.	Alta	Todos
10	<b>Módulo de auditoría y respaldos</b>	Permite exportar y guardar información relevante de las actividades.	Media	Administrador

## 6. Restricciones

Durante el análisis y desarrollo del sistema *Voluntariado-UPT*, se identificaron diversas restricciones que condicionan su implementación y mantenimiento. Estas limitaciones derivan tanto de factores tecnológicos como institucionales, y deben considerarse para futuras actualizaciones o ampliaciones del sistema.

<b>Tipo de Restricción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Impacto</b>	<b>Estrategia de Mitigación</b>
<b>Tecnológica</b>	Dependencia del entorno de desarrollo	Medio	Planificar migración a servidor

	NetBeans y del servidor Tomcat local.		institucional o nube.
<b>De seguridad</b>	Uso inicial de contraseñas en texto plano y ausencia de cifrado en base de datos.	Alto	Implementar algoritmos de hash (BCrypt o Argon2).
<b>De infraestructura</b>	Falta de integración entre el sistema y otros módulos institucionales.	Medio	Diseñar API REST para interoperabilidad futura.
<b>De licenciamiento</b>	Uso de librería iText bajo licencia AGPL.	Medio	Sustituir por alternativas open source más flexibles.
<b>De mantenimiento</b>	Ausencia de pruebas automatizadas y pipeline CI/CD.	Alto	Integrar herramientas de testing (JUnit) y GitHub Actions.
<b>Operativa</b>	Requiere conexión constante a Internet y navegador actualizado.	Bajo	Mantener versión offline limitada o respaldo local.

Estas restricciones no impiden el funcionamiento del sistema, pero sí delimitan su evolución futura. La identificación temprana de estos factores permitirá establecer



un plan de mejora continua orientado a la sostenibilidad, seguridad y escalabilidad del producto.

## 7. Rangos de calidad

La calidad del sistema **Voluntariado-UPT** se evalúa según los atributos definidos por el modelo de calidad ISO/IEC 25010, que garantizan que el software cumpla con los estándares de eficiencia, seguridad y mantenibilidad requeridos en entornos institucionales.

Estos atributos fueron considerados durante el diseño y desarrollo del sistema, estableciendo rangos de cumplimiento y criterios de medición adaptados al contexto universitario.

Atributo de Calidad	Descripción	Criterio de Cumplimiento	Nivel Esperado
<b>Funcionalidad</b>	El sistema cumple con las funciones esenciales: autenticación, gestión de campañas, asistencia y certificados.	100 % de requerimientos funcionales implementados.	<b>Alto</b>
<b>Usabilidad</b>	Interfaz intuitiva con diseño responsive y menús jerárquicos.	Tiempo medio de aprendizaje < 15 min.	<b>Alto</b>
<b>Confiabilidad</b>	Estabilidad y correcta recuperación ante	Tasa de fallos < 5 %.	<b>Medio-Alto</b>

	errores menores.		
<b>Seguridad</b>	Control de accesos y roles, validación de sesiones activas.	Sin accesos no autorizados en pruebas de validación.	<b>Alto</b>
<b>Rendimiento</b>	Respuesta promedio < 3 s por solicitud en entorno local.	Optimización de consultas SQL.	<b>Alto</b>
<b>Mantenibilidad</b>	Código modular, estructurado por paquetes y funciones.	Reutilización > 70 % de clases DAO/Negocio.	<b>Medio-Alto</b>
<b>Portabilidad</b>	Desplegable en servidores Tomcat o similares, sin dependencias propietarias.	Ejecución estable en cualquier sistema con JDK 21.	<b>Alto</b>
<b>Compatibilidad</b>	Interoperabilidad con bases de datos y navegadores modernos.	Compatible con Chrome, Firefox, Edge.	<b>Alto</b>

## 8. Precedencia y Prioridad

Durante la planificación y desarrollo del sistema *Voluntariado-UPT* se estableció un orden de precedencia y prioridad para las funcionalidades principales y los requisitos de mejora. Este orden permitió definir el **alcance del producto mínimo viable (MVP)** y trazar una **hoja de ruta evolutiva** hacia versiones futuras más robustas.

Categoría	Elemento Prioritario	Tipo	Prioridad	Justificación
<b>Fase 1 – Implementación inicial</b>	Autenticación multirol y gestión de usuarios.	Funcional	<b>Crítica</b>	Base de seguridad y control de acceso al sistema.
	Gestión de campañas y registro de inscripciones.	Funcional	<b>Crítica</b>	Núcleo operativo de la aplicación.
	Control de asistencia mediante QR.	Funcional	<b>Alta</b>	Permite trazabilidad y registro confiable.
<b>Fase 2 – Consolidación</b>	Emisión de certificados digitales.	Funcional	<b>Alta</b>	Valor añadido para RSU y estudiantes.
	Reportes estadísticos PDF.	Funcional	<b>Media</b>	Mejora de la gestión administrativa.

<b>Fase 3 – Mejora continua</b>	Cifrado de contraseñas y auditoría de accesos.	No funcional	<b>Alta</b>	Refuerzo de seguridad y cumplimiento normativo.
	Integración con otros sistemas institucionales (API REST).	Funcional	<b>Media</b>	Permite interoperabilidad futura.
	Migración a nube (GCP / AWS) y CI/CD.	No funcional	<b>Media-Baja</b>	Mejora la disponibilidad y escalabilidad.



## 9. Otros requerimientos del producto

### 9.1. Estándares legales

El sistema **Voluntariado-UPT** cumple con los lineamientos de protección de datos personales establecidos en la **Ley N.<sup>o</sup> 29733 – Ley de Protección de Datos Personales del Perú** y su reglamento, aprobado mediante el **Decreto Supremo N.<sup>o</sup> 003-2013-JUS**.

Los datos de usuarios (nombres, correos institucionales, códigos de estudiante) se manejan exclusivamente dentro del entorno universitario, con acceso restringido por roles y sin transferencia a terceros. Asimismo, el sistema contempla la obligación de resguardar la información en servidores institucionales o espacios autorizados por la universidad, preservando su integridad y confidencialidad.

### 9.2. Estándares de comunicación

El sistema emplea protocolos estándar de comunicación basados en **HTTP/HTTPS**, asegurando la interoperabilidad con navegadores modernos. Las interacciones entre las capas de la aplicación siguen el modelo cliente-servidor, mientras que la comunicación interna entre componentes (servlets y DAO) se basa en llamadas locales dentro del servidor **Apache Tomcat**.

Se recomienda el uso de **SSL/TLS** en entornos de producción para garantizar la confidencialidad y autenticidad de los datos transmitidos.

Tipo de Comunicación	Protocolo / Tecnología	Capa Involucrada	Seguridad
Cliente ↔ Servidor	HTTP / HTTPS	Interfaz JSP y Servlets	TLS (configurable)
Servidor ↔ Base de datos	JDBC (MySQL Connector/J)	Lógica de Negocio / Persistencia	Autenticación por usuario y contraseña

Servidor ↔ Recursos externos	Terraform / GCP API (opcional)	Infraestructura	Control de credenciales con variables de entorno
------------------------------	--------------------------------	-----------------	--

### 9.3. Estándares de cumplimiento de la plataforma

El desarrollo del sistema se rige por las **mejores prácticas de ingeniería de software** y se alinea con los siguientes estándares técnicos y metodológicos:

Estándar / Guía	Aplicación en el Proyecto
<b>IEEE 830 – Software Requirements Specification</b>	Base para la documentación formal del sistema.
<b>ISO/IEC 12207 – Ciclo de Vida del Software</b>	Guía para las fases de análisis, desarrollo y mantenimiento.
<b>ISO/IEC 25010 – Calidad del Software</b>	Referente para evaluar atributos de calidad (funcionalidad, seguridad, usabilidad, etc.).
<b>OWASP Top 10 (2023)</b>	Recomendaciones para prevenir vulnerabilidades en aplicaciones web.
<b>Scrum Framework</b>	Enfoque iterativo e incremental adoptado para la gestión del proyecto.



#### 9.4. Estándares de calidad y seguridad

La calidad del sistema se garantiza mediante buenas prácticas de codificación y validaciones en tiempo de ejecución. Se definen los siguientes lineamientos generales:

- Uso de **nombres descriptivos y estructuración modular del código fuente**.
- Validación de datos en formularios para evitar inyección SQL o scripts maliciosos.
- Implementación de sesiones con expiración controlada (30 minutos).
- Copias de respaldo periódicas de la base de datos MySQL.
- Separación lógica entre capas de presentación, negocio y persistencia (MVC).
- Recomendación futura: uso de **cifrado de contraseñas con hashing seguro (BCrypt)** y autenticación por token.

En cuanto a calidad de servicio, el sistema deberá mantener un **tiempo de disponibilidad no menor al 95 %** en entornos institucionales y permitir la recuperación ante fallos menores en menos de una hora de inactividad.



## CONCLUSIONES

El Sistema Web Voluntariado-UPT constituye una herramienta estratégica para la gestión eficiente de las actividades de voluntariado universitario en la Universidad Privada de Tacna. Su desarrollo e implementación responden a la necesidad de centralizar los procesos de inscripción, asistencia y certificación, integrando tecnologías de software libre y una arquitectura modular basada en Java EE y MySQL.

Los resultados del análisis demuestran que el sistema es viable técnica, económica y operativamente, al requerir bajos costos de mantenimiento y ofrecer una interfaz accesible para los distintos actores involucrados. Asimismo, promueve la transparencia y la trazabilidad de los datos, fortalece la cultura digital universitaria y contribuye al cumplimiento de los objetivos de Responsabilidad Social Universitaria (RSU).

En conclusión, *Voluntariado-UPT* no solo moderniza la gestión administrativa del voluntariado, sino que también potencia la vinculación entre los estudiantes y la comunidad, consolidándose como un proyecto sostenible y de impacto social positivo.



## RECOMENDACIONES

- Implementar mecanismos de **cifrado de contraseñas** y autenticación de doble factor para reforzar la seguridad.
- Diseñar un **módulo API REST** que permita la interoperabilidad con otros sistemas institucionales (matrícula, asistencia académica, RSU).
- Integrar **pruebas automatizadas (JUnit o Selenium)** para asegurar la calidad del software.
- Migrar progresivamente la infraestructura a un entorno **en la nube universitaria (GCP o AWS Educativo)**.
- Mantener actualizada la **documentación técnica y funcional**, alineada a estándares IEEE e ISO, para facilitar el mantenimiento a futuro.



## BIBLIOGRAFÍA

- IEEE Computer Society. (2014). *IEEE Std 830-1998 – Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. IEEE Standards Association.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería del Software* (9.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico* (9.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.
- OWASP Foundation. (2023). *OWASP Top 10 Web Application Security Risks*.  
<https://owasp.org/www-project-top-ten/>
- Oracle. (2023). *Jakarta EE Platform Specification, Version 9.1*.  
<https://jakarta.ee/specifications/>
- Apache Software Foundation. (2023). *Apache Tomcat Documentation*.  
<https://tomcat.apache.org/>
- Universidad Privada de Tacna. (2024). *Lineamientos de Responsabilidad Social Universitaria y Proyección Social*. Oficina de RSU – UPT.
- ISO/IEC. (2011). *ISO/IEC 25010:2011 – Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*.
- Ministerio de Educación del Perú. (2023). *Guía de Gestión de Proyectos de Innovación Educativa*. Dirección General de Educación Superior Universitaria (DIGESU).