**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

****

**“Sistema de control de acceso a las instalaciones Universitarias aplicando tecnologías de respuesta de validación por voz”**

Curso: ***Soluciones Móviles I***

Docente: ***Ing. Elard Rodríguez Marca***

Integrantes:

**Arce Bracamonte, Sebastian Rodrigo (2019092986)**

**Chávez Linares, César Fabián (2019063854)**

**Hernández Cruz, Angel Gadiel (2021070017)**

**Tacna – Perú**

***2025***

| CONTROL DE VERSIONES | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Versión | Hecha por | Revisada por | Aprobada por | Fecha | Motivo |
| 1.0 | CCL | SAB | AHC | 10/06/2025 | Versión Original |

**Proyecto AccessGuard - Sistema de control de acceso a las instalaciones físicas de la UPT aplicando tecnología de respuesta de validación por voz**

Documento de Visión

Versión *1.0*

| CONTROL DE VERSIONES | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Versión | Hecha por | Revisada por | Aprobada por | Fecha | Motivo |
| 1.0 | CCL | SAB | AHC | 10/06/2025 | Versión Original |

**ÍNDICE GENERAL**

[**1. Introducción 5**](#_heading=h.qwlliuwf8gyz)

[1.1. Propósito 5](#_heading=h.37wl44r104tk)

[1.2. Alcance 5](#_heading=h.qt6eapos0yyi)

[1.3. Definiciones, Siglas y Abreviaturas 6](#_heading=h.ilh67ev0nhem)

[1.4. Referencias 6](#_heading=h.9w1q0t3mhera)

[1.5. Visión General 7](#_heading=h.r3fes6vtfic6)

[**2. Posicionamiento 8**](#_heading=h.s18ndynsgp9z)

[2.1. Oportunidad de negocio 8](#_heading=h.7xtrpbkks5k8)

[2.2. Definición del problema 8](#_heading=h.mdky8t1r2fdq)

[**3. Descripción de los interesados y usuarios 9**](#_heading=h.svvkhe7v3bw1)

[3.1. Resumen de los interesados 9](#_heading=h.m2gsrph2c7kx)

[3.2. Resumen de los usuarios 10](#_heading=h.x0hexhl9crbe)

[3.3. Entorno de usuario 10](#_heading=h.7i16hnjg26os)

[3.4. Perfiles de los interesados 11](#_heading=h.w5dxq719q6x7)

[3.5. Perfiles de los Usuarios 11](#_heading=h.ctmrmjhtm4ej)

[3.6. Necesidades de los interesados y usuarios 12](#_heading=h.jdmy4r5a1i63)

[**4. Vista General del Producto 14**](#_heading=h.mzkj4xsaiaqe)

[4.1. Perspectiva del producto 14](#_heading=h.d8cuxzlm8qm7)

[4.2. Resumen de capacidades 14](#_heading=h.2fsx9jrup61g)

[4.3. Suposiciones y dependencias 15](#_heading=h.oxwq33no6puh)

[4.4. Costos y precios 15](#_heading=h.d4flvo1xbw)

[4.5. Licenciamiento e instalación 16](#_heading=h.kcrgtrdob5rj)

[**5. Características del producto 17**](#_heading=h.yutxfpl9ivkd)

[**6. Restricciones 19**](#_heading=h.gefqwqu399uq)

[**7. Rangos de calidad 21**](#_heading=h.8jcpoesurv4n)

[**8. Precedencia y Prioridad 22**](#_heading=h.sanq14cyci87)

[**9. Otros requerimientos del producto 22**](#_heading=h.6j0sg9rmlp7t)

[Requisitos de hardware 22](#_heading=h.3byzokehrsdh)

[Requisitos de software 23](#_heading=h.j2pbsfb80bpr)

[Requisitos de rendimiento 23](#_heading=h.acl00h8fauza)

[**10. Estándares legales 23**](#_heading=h.109yy7qnrnqo)

[Protección de datos personales 24](#_heading=h.7hjzlf55pyae)

[Transacciones electrónicas 24](#_heading=h.u6cikfyo56u4)

[Propiedad intelectual 24](#_heading=h.loh7ed57492)

[Accesibilidad digital 24](#_heading=h.j0v1qmqelinf)

[**11. Estándares de comunicación 25**](#_heading=h.jbhqkotteyc1)

[Protocolos de red 25](#_heading=h.3dscuvr1b2vt)

[APIs e integraciones 25](#_heading=h.nx8itu66rr6o)

[Notificaciones 25](#_heading=h.fq8srodmlwnq)

[Documentación de interfaces 25](#_heading=h.auk3nlizm94w)

[**12. Estándares de cumplimiento de la plataforma 26**](#_heading=h.wnhbxpwpu1z8)

[Cumplimiento normativo 26](#_heading=h.txia7wca57x0)

[Interoperabilidad 26](#_heading=h.ycos5hmiw7qz)

[Licenciamiento 26](#_heading=h.ivun8a53b61i)

[Estándares deportivos 26](#_heading=h.thef3jrrezdh)

[**13. Estándares de calidad y seguridad 27**](#_heading=h.fmbimpg2t3e8)

[Calidad del software 27](#_heading=h.h6of1m2be4hv)

[Seguridad de la información 27](#_heading=h.bvef5at3e7tj)

[Gestión de riesgos 27](#_heading=h.v1gud7hwxw8c)

[Experiencia de usuario 28](#_heading=h.89t6zypa2xs3)

[**CONCLUSIONES 28**](#_heading=h.x73p1c194bvj)

[**RECOMENDACIONES 29**](#_heading=h.xahdfvpj5qi9)

[**BIBLIOGRAFÍA 30**](#_heading=h.s7pmjzdobq1i)

[**WEBGRAFÍA 32**](#_heading=h.fbyqwcp2twq4)

# Introducción

## Propósito

Desarrollar un sistema integral de control de acceso para la Universidad Privada de Tacna (UPT), que digitalice y centralice la gestión de ingresos y salidas de estudiantes, docentes, personal administrativo y visitantes. Mediante tecnologías como códigos QR, autenticación móvil y registros en tiempo real, el proyecto busca fortalecer la seguridad del campus, optimizar recursos humanos y mejorar la experiencia de la comunidad universitaria.

## Alcance

El proyecto **AccessGuard** abarca el desarrollo e implementación de las siguientes funcionalidades:

* **Aplicación Móvil Multiplataforma**:
  + Registro y autenticación de usuarios (estudiantes, docentes, terceros).
  + Generación y escaneo de códigos QR para acceso rápido.
  + Notificaciones en tiempo real (accesos autorizados/no autorizados).
* **Sistema Centralizado de Control**:
  + Panel de administración para gestión de usuarios, permisos y reportes.
  + Registro automatizado de ingresos/salidas con trazabilidad completa.
  + Alertas por permanencia fuera de horario (ej: después de las 9:00 p.m.).
* **Integración con Infraestructura Existente**:
  + Compatibilidad con bases de datos universitarias (matrículas, horarios).
  + Escalabilidad para futuras tecnologías (RFID, reconocimiento facial).
* **Seguridad y Cumplimiento Legal**:
  + Cifrado de datos y cumplimiento de la **Ley N° 29733** (Protección de Datos Personales).
  + Auditorías periódicas y políticas de acceso restringido.

## Definiciones, Siglas y Abreviaturas

* UI: Interfaz de Usuario
* UX: Experiencia de Usuario
* BD: Base de Datos
* API: Interfaz de Programación de Aplicaciones
* GPS: Sistema de Posicionamiento Global
* PEN: Nuevos Soles Peruanos
* VAN: Valor Actual Neto
* TIR: Tasa Interna de Retorno
* B/C: Relación Beneficio/Costo
* IA: Inteligencia Artificial

## Referencias

* Ley de Protección de Datos Personales (Ley N.º 29733): Marco legal peruano que regula el tratamiento de datos personales, sin importar el soporte en el que sean gestionados. Garantiza los derechos de las personas sobre sus datos personales y establece obligaciones para quienes recolectan y procesan dicha información.
* Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): La plataforma se alinea con varios ODS:
  + ODS 3 (Salud y Bienestar): Promueve estilos de vida activos y saludables.



* + ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura): Optimiza el uso de infraestructura deportiva existente.



* + ODS 12 (Producción y Consumo Responsables): Digitaliza procesos tradicionalmente basados en papel.



* + ODS 13 (Acción por el Clima): Reduce emisiones asociadas al transporte mediante geolocalización.



* Google Maps API Documentation: Referencia para la implementación de funcionalidades de geolocalización y mapas en la plataforma.

## Visión General

**AccessGuard** es un sistema innovador diseñado para transformar la gestión de accesos en la **Universidad Privada de Tacna (UPT)**, reemplazando métodos manuales obsoletos por una solución digital integral. Mediante tecnologías como **códigos QR dinámicos, autenticación móvil y registros centralizados en tiempo real**, la plataforma garantiza que solo personas autorizadas ingresen al campus, optimizando la seguridad, reduciendo tiempos de espera y proporcionando datos estratégicos para la administración universitaria.

**AccessGuard** no es solo un sistema de control de acceso, sino un **ecosistema inteligente** que:

* **Protege el campus** mediante validación automatizada y alertas de accesos no autorizados.
* **Agiliza procesos** con tiempos de verificación reducidos de 3 minutos a 30 segundos por persona.
* **Genera trazabilidad completa** con registros digitales de ingresos/salidas, facilitando auditorías y reportes.
* **Mejora la experiencia** de estudiantes, docentes y visitantes con una interfaz intuitiva y accesible desde dispositivos móviles.

# **Posicionamiento**

## Oportunidad de negocio

**Oportunidad de Negocio** La UPT enfrenta una **demanda crítica no satisfecha**:

* **Sistemas manuales** propensos a errores (registros en papel, tarjetas físicas vulnerables).
* **Falta de integración** entre bases de datos de estudiantes, docentes y visitantes.
* **Pérdida de tiempo y recursos** en validaciones ineficientes.

**AccessGuard** ofrece:

**Retorno de inversión atractivo**:

* 1. **VAN**: S/15,077 (positivo).
  2. **TIR**: 28% (vs. COK del 10%).
  3. **Relación B/C**: 2.02 a 3 años.

**Modelo escalable**: Potencial para replicarse en otras universidades peruanas.

**Ahorros tangibles**:

* 1. Eliminación de costos por papel y registros manuales (S/1,200 anuales).
  2. Reducción del 95% en errores de registro.

## Definición del problema

**Problemas actuales en la UPT**:

**Seguridad comprometida**:

* + Accesos no autorizados por validación manual ineficiente.
  + Falta de registros confiables para investigar incidentes.

**Ineficiencia operativa**:

* + Filas prolongadas en puntos de acceso (hasta 3 minutos por persona).
  + Procesos redundantes (ej: verificación cruzada con listas físicas).

**Falta de datos accionables**:

* + Información dispersa en formatos físicos o digitales no integrados.
  + Imposibilidad de generar reportes en tiempo real.

**Consecuencias**:

Riesgo de intrusiones y amenazas a la integridad de la comunidad universitaria.

Pérdida de horas laborales en tareas repetitivas de validación.

Decisiones administrativas basadas en información desactualizada.

# **Descripción de los interesados y usuarios**

## Resumen de los interesados

* **Equipo de desarrollo de GameOn Network:** Responsables de crear y mantener la plataforma, interesados en el éxito técnico y comercial del producto.
* **Inversores/Patrocinadores:** Proporcionan el capital para desarrollar la plataforma, interesados en el retorno de inversión y viabilidad comercial.
* **Propietarios de instalaciones deportivas:** Ofrecen sus espacios en la plataforma para aumentar su visibilidad y rentabilidad.
* **Autoridades deportivas locales:** Interesadas en promover la actividad física y optimizar el uso de infraestructura deportiva pública.
* **Organizadores de torneos y eventos deportivos:** Buscan herramientas para facilitar la gestión de competencias y atraer participantes.

## Resumen de los usuarios

AccessGuard está dirigido a cuatro grupos principales:

**Estudiantes y Docentes**:

**Objetivo**: Acceder al campus de forma ágil y segura.

**Funcionalidades Clave**:

Autenticación mediante voz (frases predefinidas o dinámicas).

Consulta de historial de accesos en la aplicación móvil.

Notificaciones en tiempo real sobre restricciones o cambios en políticas.

**Personal Administrativo y de Seguridad**:

**Objetivo**: Supervisar y gestionar accesos en puntos críticos.

**Funcionalidades Clave**:

Panel de control para habilitar/deshabilitar permisos.

Alertas automáticas por intentos fallidos o accesos sospechosos.

**Visitantes Externos**:

**Objetivo**: Ingresar al campus con autorización temporal.

**Funcionalidades Clave**:

Registro previo con validación de identidad por voz.

Generación de códigos QR temporales vinculados a su voz.

**Administradores del Sistema**:

**Objetivo**: Mantener la integridad y actualización del sistema.

**Funcionalidades Clave**:

Configuración de parámetros de seguridad (ej: sensibilidad del reconocimiento de voz).

Generación de reportes de auditoría y análisis de patrones de acceso.

## Entorno de usuario

### Entorno de Usuario

1. **Plataforma**:
   1. **Aplicación móvil**: Para estudiantes, docentes y visitantes (iOS/Android).
   2. **Terminales físicas**: Dispositivos con micrófonos y pantallas táctiles en puntos de acceso.
   3. **Panel web**: Para administradores y personal de seguridad.
2. **Tecnologías Clave**:
   1. Reconocimiento de voz (ej: Google Cloud Speech-to-Text, Amazon Lex).
   2. Base de datos centralizada con cifrado AES-256.
   3. Integración con sistemas existentes de la UPT (ej: horarios académicos, listas de visitantes autorizados).
3. **Compatibilidad**:
   1. Dispositivos móviles con Android 8+ o iOS 12+.
   2. Navegadores web modernos (Chrome, Edge, Firefox) para el panel administrativo.
4. **Seguridad**:
   1. Autenticación biométrica (voz + reconocimiento facial opcional).
   2. Cumplimiento de la Ley N° 29733 (Protección de Datos Personales en Perú).

## Perfiles de los interesados

* **Deportistas amateur:**
  + Personas de diversas edades y niveles de habilidad interesadas en practicar deportes de forma regular.
  + Buscan espacios adecuados, compañeros de actividad y oportunidades para participar en competencias organizadas.
  + Necesitan información actualizada sobre disponibilidad, costos y características de instalaciones deportivas.
* **Administradores de instalaciones deportivas:**
  + Propietarios o gestores de espacios deportivos públicos o privados.
  + Buscan aumentar la visibilidad de sus instalaciones y optimizar su ocupación.
  + Necesitan herramientas para gestionar reservas y promocionar sus servicios.
* **Autoridades deportivas:**
  + Representantes de entidades gubernamentales o federaciones deportivas.
  + Interesados en promover la actividad física y desarrollar el deporte a nivel local.
  + Buscan datos sobre participación deportiva y uso de infraestructura para la toma de decisiones.
* **Organizadores de eventos:**
  + Personas o entidades que coordinan torneos, ligas o encuentros deportivos.
  + Necesitan herramientas para gestionar inscripciones, programación y resultados.
  + Buscan formas de atraer participantes y dar visibilidad a sus competencias.

## Perfiles de los Usuarios

* **Deportistas ocasionales:**
  + Utilizan la plataforma para encontrar espacios disponibles según su ubicación.
  + Reservan instalaciones de forma esporádica para actividades recreativas.
  + Priorizan la facilidad de uso y la información sobre disponibilidad inmediata.
* **Deportistas regulares:**
  + Utilizan la plataforma frecuentemente para mantener una rutina de actividad física.
  + Participan en comunidades deportivas y buscan conectar con otros deportistas.
  + Valoran las funcionalidades de organización de partidos y seguimiento de actividades.
* **Administradores de pequeñas instalaciones:**
  + Gestionan espacios deportivos con recursos limitados para marketing y promoción.
  + Buscan aumentar su visibilidad y simplificar la gestión de reservas.
  + Valoran las analíticas sobre ocupación y preferencias de usuarios.
* **Gestores de complejos deportivos:**
  + Administran múltiples espacios con diferentes características y horarios.
  + Necesitan un sistema integral para gestionar reservas y maximizar la ocupación.
  + Requieren informes detallados sobre rendimiento y tendencias de uso.

## Necesidades de los interesados y usuarios

**Sistema centralizado de información deportiva:**

Ofrece acceso a una base de datos unificada con información actualizada sobre instalaciones deportivas en Tacna, incluyendo ubicación, servicios disponibles, horarios de atención y tarifas, permitiendo a los usuarios tomar decisiones informadas rápidamente.

**Reservas en tiempo real:**

Permite a los usuarios consultar la disponibilidad de espacios deportivos y realizar reservas al instante, reduciendo la incertidumbre y mejorando la planificación de actividades físicas y eventos.

**Geolocalización e integración con Google Maps:**

Facilita la visualización de instalaciones cercanas mediante mapas interactivos, así como la planificación de rutas y medios de transporte, mejorando la accesibilidad y eficiencia del desplazamiento.

**Perfiles de usuario personalizados:**

Permite a los usuarios crear perfiles detallados indicando sus preferencias deportivas, nivel de experiencia y disponibilidad horaria, con el objetivo de ofrecer recomendaciones personalizadas y mejorar la experiencia en la plataforma.

**Creación de comunidades deportivas:**

Fomenta la interacción entre deportistas con intereses comunes, permitiéndoles crear o unirse a comunidades según su deporte preferido, nivel o zona geográfica, promoviendo la práctica constante y el espíritu de equipo.

**Gestión de torneos y competencias:**

Incluye funcionalidades para que organizadores creen, promocionen y administren eventos deportivos, gestionando inscripciones, programación de encuentros y seguimiento de resultados desde un solo lugar.

**Análisis de datos y estadísticas:**

Genera reportes detallados sobre uso de instalaciones, comportamiento de usuarios y preferencias deportivas, proporcionando datos valiosos para la toma de decisiones tanto a gestores de espacios como a entidades reguladoras.

**Sistema de valoraciones y reseñas:**

Ofrece a los usuarios la posibilidad de calificar y comentar sobre las instalaciones utilizadas, ayudando a otros usuarios a elegir mejor y promoviendo mejoras continuas por parte de los administradores de espacios deportivos.

# **Vista General del Producto**

## Perspectiva del producto

AccessGuard es una **plataforma modular** que integra:

**Aplicación Móvil**:

Generación de QR únicos por usuario.

Notificaciones push (ej: credenciales próximas a expirar).

Soporte para Android e iOS (desarrollada en Flutter).

**Panel de Administración**:

Gestión de roles (administradores, guardias, estudiantes).

Reportes personalizados por facultad, horario o tipo de usuario.

**Infraestructura Técnica**:

Base de datos en la nube (Firebase/Azure) con cifrado AES-256.

API para integración con sistemas universitarios existentes (matrículas, horarios).

## Resumen de capacidades

| **Funcionalidad** | **Impacto** |
| --- | --- |
| Validación con QR/RFID | Reduce tiempos de acceso de 3 min a 30 segundos por persona. |
| Registro automático de accesos | Trazabilidad del 100% de ingresos/salidas con timestamps. |
| Alertas de seguridad | Notificaciones instantáneas por accesos no autorizados o fuera de horario. |
| Reportes analíticos | Datos para optimizar distribución de guardias y recursos. |

## Suposiciones y dependencias

## Suposiciones Clave:

## Alta adopción por la comunidad universitaria (capacitación previa).

## Disponibilidad de smartphones en el 95% de los usuarios.

## Restricciones Críticas:

## Cumplimiento estricto de la Ley N° 29733 (protección de datos de estudiantes).

## Compatibilidad con la infraestructura tecnológica actual de la UPT.

## Costos y precios

Según el informe de factibilidad (FD01), los costos del proyecto se estructuran de la siguiente manera:

**Costos totales del desarrollo del sistema**:

* Costos Generales: S/ 1,300
* Costos Operativos: S/ 270
* Costos Ambientales: S/ 195
* Costos de Personal: S/ 10,800
* Total: S/ 12,565

**Proyección de ingresos anuales**:

* Ingresos por publicidad en la plataforma: S/ 15,000
* Comisiones por reservas deportivas: S/ 10,000
* Organización de torneos y eventos: S/ 12,000
* Servicios premium para usuarios: S/ 13,000
* Total: S/ 50,000

**Indicadores financieros**:

* Valor Actual Neto (VAN): S/ 9,994.54
* Tasa Interna de Retorno (TIR): 41%
* Relación Beneficio/Costo (B/C): 1.41

Estos indicadores demuestran la viabilidad económica del proyecto, con un retorno atractivo sobre la inversión inicial y una proyección positiva de flujos de efectivo.

## Licenciamiento e instalación

GameOn Network será desarrollado como una aplicación web accesible a través de navegadores estándar, sin requerir instalación de software adicional por parte de los usuarios. El sistema se aloja en servidores dedicados con Windows Server (Elastika) y utilizará MySQL 8 como gestor de base de datos.

En cuanto al licenciamiento:

* La plataforma se desarrollará utilizando tecnologías de código abierto como PHP 8, HTML5, CSS3, JavaScript y Bootstrap, reduciendo costos de licenciamiento de software.
* Se requerirá una licencia de la API de Google Maps para implementar las funcionalidades de geolocalización y rutas.
* El código fuente de la plataforma será propiedad del equipo de desarrollo, con derechos de uso y modificación reservados.

El acceso básico a la plataforma será gratuito para deportistas amateur, con la posibilidad de implementar servicios premium con costo adicional en fases posteriores del proyecto. Los administradores de instalaciones deportivas pagarán comisiones por las reservas realizadas a través de la plataforma, siguiendo un modelo de negocio basado en transacciones exitosas.

# **Características del producto**

* Sistema Centralizado de Información Deportiva

GameOn Network crea un repositorio único y actualizado de todas las instalaciones deportivas disponibles en Tacna. Cada espacio deportivo cuenta con una ficha detallada que incluye información sobre:

* + Ubicación exacta y accesibilidad
  + Tipos de deportes practicables
  + Características técnicas (dimensiones, superficie, iluminación)
  + Servicios complementarios (vestuarios, estacionamiento, cafetería)
  + Horarios de funcionamiento y disponibilidad
  + Tarifas y métodos de pago aceptados
  + Fotografías y valoraciones de usuarios

Esta centralización elimina la necesidad de buscar información fragmentada en diferentes fuentes, facilitando el acceso de los deportistas a opciones adecuadas para sus necesidades específicas.

* Reservas en Tiempo Real

La plataforma implementa un sistema de reservas inmediatas que permite a los usuarios:

* + Visualizar la disponibilidad real de cada instalación en un calendario interactivo
  + Seleccionar fechas, horarios y duración de la reserva
  + Realizar el pago o pre-reserva directamente desde la plataforma
  + Recibir confirmación instantánea y recordatorios de la actividad
  + Gestionar modificaciones o cancelaciones según políticas establecidas

Este sistema reduce la incertidumbre y elimina procesos manuales, optimizando la experiencia tanto para deportistas como para administradores de instalaciones.

* Integración con Google Maps y Geolocalización

GameOn Network incorpora tecnología de geolocalización para:

* + Mostrar instalaciones cercanas a la ubicación actual del usuario
  + Proporcionar rutas optimizadas para llegar a cada instalación
  + Ofrecer alternativas de transporte público y estimaciones de tiempo
  + Permitir filtrar búsquedas por proximidad a puntos específicos
  + Visualizar la distribución de instalaciones en un mapa interactivo

Esta funcionalidad facilita la planificación logística y reduce barreras de acceso, especialmente para deportistas que desconocen ciertas zonas de la ciudad.

* Creación de Comunidades Deportivas

La plataforma fomenta la cohesión social a través de:

* + Perfiles deportivos personalizados con preferencias y nivel de habilidad
  + Recomendación de compañeros con intereses deportivos similares
  + Creación de grupos por deporte, nivel o zona geográfica
  + Comunicación interna entre miembros de la comunidad
  + Organización de encuentros informales y actividades conjuntas

Esta característica aborda directamente la dificultad para encontrar compañeros de actividad, uno de los principales obstáculos para la práctica deportiva regular.

* Gestión Integral de Torneos y Competencias

GameOn Network facilita la organización deportiva mediante:

* + Herramientas para crear y promocionar torneos de diferentes formatos
  + Sistema de inscripción y gestión de participantes
  + Generación automática de brackets y calendarios de competición
  + Actualización de resultados y estadísticas en tiempo real
  + Publicación de clasificaciones y reconocimientos
  + Galería de fotos y resúmenes de eventos realizados

Este módulo profesionaliza la organización de competencias amateur, incentivando la participación regular y el desarrollo deportivo.

* Sistema de Valoraciones y Reseñas

La plataforma implementa un mecanismo de feedback que permite:

* + Evaluar instalaciones según múltiples criterios (limpieza, estado, atención)
  + Compartir experiencias detalladas con la comunidad
  + Identificar tendencias y aspectos a mejorar
  + Destacar las instalaciones mejor valoradas
  + Reconocer la calidad del servicio con distintivos especiales

Este sistema fomenta la mejora continua y proporciona información valiosa para los usuarios en el proceso de selección de instalaciones.

# **Restricciones**

* Protección de Datos Personales

En cumplimiento de la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales del Perú, la plataforma GameOn Network deberá garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos personales de los usuarios. Para ello, se implementarán medidas técnicas y organizativas adecuadas. Asimismo, se obtendrá el consentimiento explícito de los usuarios antes de procesar sus datos personales. Los usuarios podrán ejercer en todo momento sus derechos ARCO (Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición) de forma sencilla. Las finalidades del tratamiento de datos serán claramente definidas y comunicadas en los términos y condiciones de la plataforma. Bajo ninguna circunstancia se compartirá información personal con terceros sin la autorización expresa del titular.

* Limitaciones Tecnológicas

El desarrollo de GameOn Network deberá tomar en cuenta la variabilidad en la calidad de conexión a internet presente en distintas zonas de Tacna, lo cual podría afectar la experiencia del usuario. Por ello, será necesario optimizar el consumo de datos para aquellos usuarios que cuenten con planes limitados o conexión inestable. Además, se priorizará la compatibilidad con una amplia gama de dispositivos móviles y sistemas operativos, dado que los usuarios pueden utilizar equipos de diferentes características. Otro aspecto a considerar es el uso de la API de Google Maps, cuyas funcionalidades estarán sujetas a las limitaciones del plan contratado. Finalmente, se deberá asegurar que la infraestructura tecnológica del sistema tenga la capacidad de responder adecuadamente a picos de demanda, especialmente durante horarios de alta concurrencia.

* Consideraciones de Seguridad

El sistema implementará protocolos de encriptación robustos para proteger datos sensibles, especialmente aquellos relacionados con información de pago. Se establecerán mecanismos de validación de identidad para prevenir casos de suplantación de identidad y evitar reservas fraudulentas. Asimismo, se desarrollarán medidas específicas para proteger la plataforma frente a ataques comunes como inyecciones SQL, ataques XSS (Cross-Site Scripting) y CSRF (Cross-Site Request Forgery). Para evitar pérdidas de información, se realizarán respaldos (backups) de manera regular. Además, el sistema contará con monitoreo continuo que permitirá detectar accesos no autorizados o comportamientos anómalos que pudieran poner en riesgo la integridad de los datos.

* Restricciones Operativas

GameOn Network deberá ser una plataforma flexible capaz de adaptarse a los diversos modelos de gestión que presentan las instalaciones deportivas de la región. También se deberá considerar que algunos administradores de estos espacios pueden no contar con conocimientos técnicos avanzados, por lo que la interfaz y las funcionalidades deberán ser intuitivas y accesibles. La información relacionada con la disponibilidad de los espacios deportivos deberá actualizarse de forma constante para garantizar su precisión. En cuanto a los métodos de pago, se contemplará la integración de diversas opciones utilizadas y preferidas localmente, facilitando la inclusión de todos los usuarios. Además, la plataforma deberá tener en cuenta la variabilidad estacional en la demanda de ciertos deportes o instalaciones, que puede fluctuar significativamente durante el año.

# **Rangos de calidad**

Disponibilidad del Sistema

La plataforma deberá mantener una disponibilidad mínima del 99.5% durante las horas de mayor actividad deportiva, comprendidas entre las 6:00 y las 23:00. Además, cualquier mantenimiento planificado deberá realizarse en horarios de baja actividad y no superar un máximo de 4 horas al mes, garantizando así una experiencia continua para los usuarios.

Rendimiento

La aplicación debe ofrecer una carga inicial que no exceda los 3 segundos en condiciones de conexión estándar. Las funciones de búsqueda y filtrado deben completarse en menos de 2 segundos. Asimismo, el proceso completo de reserva debe ser ágil, realizándose en un máximo de 5 pasos y en un tiempo total inferior a 60 segundos. La sincronización de la disponibilidad de espacios deportivos deberá actualizarse al menos cada 5 minutos, asegurando datos actualizados.

Usabilidad

La interfaz de usuario será diseñada para ser altamente intuitiva, permitiendo que incluso personas sin experiencia previa puedan realizar tareas básicas sin asistencia. Se empleará un diseño responsivo que asegure la correcta visualización en dispositivos de distintos tamaños. Los elementos interactivos tendrán dimensiones mínimas de 44x44 píxeles, lo cual facilitará su uso táctil. Además, los textos contarán con contraste y tamaño adecuados para garantizar la legibilidad bajo diversas condiciones visuales.

Fiabilidad

El sistema se diseñará para mantener una tasa de error en las transacciones de reserva inferior al 0.1%. Se implementará validación de datos en tiempo real, reduciendo errores de ingreso por parte del usuario. También se asegurará la coherencia de los datos de disponibilidad para evitar conflictos o dobles reservas. Finalmente, un sistema de logs permitirá identificar y solucionar errores de forma eficiente, mejorando la estabilidad de la plataforma.

Seguridad

Toda la comunicación dentro del sistema se realizará mediante protocolos seguros como HTTPS, asegurando la confidencialidad e integridad de los datos. Las contraseñas serán almacenadas utilizando algoritmos de hash robustos acompañados de salt, reforzando la seguridad de la información de los usuarios. Para operaciones sensibles se requerirá autenticación de doble factor, y toda la plataforma cumplirá con los lineamientos del OWASP Top 10 para prevenir vulnerabilidades comunes en aplicaciones web.

# **Precedencia y Prioridad**

Considerando los objetivos y el alcance del proyecto, se establece la siguiente clasificación por prioridad para el desarrollo e implementación de las funcionalidades:

Prioridad Alta

* Sistema de registro y categorización de instalaciones deportivas
* Base de datos centralizada con información deportiva
* Funcionalidad es básicas de búsqueda y filtrado
* Interfaz de usuario principal y navegación
* Sistema de registro y autenticación de usuarios

Prioridad Media

* Sistema de reservas en línea con confirmación en tiempo real
* Integración con Google Maps y funcionalidades de geolocalización
* Panel de administración para gestores de instalaciones
* Creación de comunidades deportivas

Prioridad Baja

* Integración con pasarela de pagos
* Sistema de valoraciones y reseñas
* Módulo de gestión de torneos y competencias
* Sistema de análisis y reportes

# **Otros requerimientos del producto**

### Requisitos de hardware

* **Servidores**: La plataforma GameOn Network requerirá servidores con capacidad suficiente para manejar la concurrencia de usuarios, especialmente durante horas pico de reserva de instalaciones deportivas.
* **Almacenamiento**: Se requiere capacidad de almacenamiento escalable para gestionar la base de datos de usuarios, instalaciones, reservas y material multimedia (Roberts & Zahay, 2023).
* **Dispositivos de acceso**: Los usuarios finales deberán contar con smartphones, tablets o computadoras con acceso a internet para utilizar la plataforma (Marler, 2024).

### Requisitos de software

* **Compatibilidad de navegadores**: La plataforma debe ser compatible con los principales navegadores web (Chrome, Firefox, Safari, Edge) en sus versiones actualizadas (Nielsen Norman Group, 2023).
* **Responsividad móvil**: Dado que se espera un alto porcentaje de acceso desde dispositivos móviles, la plataforma debe implementar diseño responsive (Morville & Rosenfeld, 2022).
* **Tecnologías de desarrollo**: Implementación basada en PHP 8, HTML5, CSS3, JavaScript y Bootstrap, con MySQL 8 como gestor de base de datos (Welling & Thomson, 2024).

### Requisitos de rendimiento

* **Tiempo de respuesta**: Las páginas deben cargar en menos de 3 segundos para garantizar una experiencia de usuario óptima (Google Developers, 2024).
* **Capacidad de concurrencia**: El sistema debe soportar al menos 500 usuarios simultáneos sin degradación del servicio (Nielsen, 2023).
* **Disponibilidad**: Se requiere una disponibilidad mínima del 99.5% (equivalente a aproximadamente 3.65 días de inactividad máxima al año) (ISO/IEC 25010, 2023).

# **Estándares legales**

La plataforma GameOn Network debe cumplir con los siguientes estándares legales:

### Protección de datos personales

* Cumplimiento estricto de la Ley de Protección de Datos Personales (Ley N.º 29733) del Perú, que regula la recopilación, almacenamiento, procesamiento y transferencia de datos personales (Autoridad Nacional de Protección de Datos Personales, 2024).
* Implementación de políticas de privacidad claras y transparentes que informen a los usuarios sobre qué datos se recopilan y cómo se utilizan (Hernández & Marcilla, 2023).
* Obtención de consentimiento explícito para el procesamiento de datos personales de usuarios (McKinsey Digital, 2023).

### Transacciones electrónicas

* Cumplimiento con la Ley N° 27269 (Ley de Firmas y Certificados Digitales) para las transacciones electrónicas realizadas a través de la plataforma (Congreso de la República del Perú, 2023).
* Implementación de comprobantes electrónicos según los estándares establecidos por SUNAT para las transacciones económicas realizadas en la plataforma (SUNAT, 2024).

### Propiedad intelectual

* Protección adecuada de los derechos de autor del software, diseño y contenido original de la plataforma (INDECOPI, 2024).
* Uso adecuado de licencias para software de terceros, especialmente para la integración con APIs como Google Maps (World Intellectual Property Organization, 2024).

### Accesibilidad digital

* Implementación de los estándares WCAG 2.1 (Web Content Accessibility Guidelines) para garantizar que la plataforma sea accesible para personas con discapacidades (W3C, 2023).
* Cumplimiento con la Ley N° 28530 (Ley de acceso a internet para personas con discapacidad), garantizando la inclusión digital (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, 2023).

# **Estándares de comunicación**

### Protocolos de red

* Implementación de HTTPS (HTTP Secure) para todas las comunicaciones entre el cliente y el servidor, garantizando la encriptación de datos en tránsito (Internet Engineering Task Force, 2024).
* Utilización de WebSockets para comunicaciones en tiempo real, especialmente para actualizar disponibilidad de instalaciones deportivas y notificaciones (Mozilla Developer Network, 2023).

### APIs e integraciones

* Implementación de API RESTful para comunicaciones internas y posibles integraciones con sistemas de terceros (Fielding & Taylor, 2023).
* Uso de formatos de datos estándar como JSON para el intercambio de información entre componentes del sistema (ECMA International, 2024).
* Integración con la API de Google Maps siguiendo las mejores prácticas y requisitos específicos de Google (Google Developers, 2024).

### Notificaciones

* Implementación de notificaciones push para dispositivos móviles siguiendo el estándar Web Push (W3C, 2023).
* Sistema de notificaciones por correo electrónico para confirmaciones de reserva, recordatorios y actualizaciones del sistema (Email Experience Council, 2024).
* Implementación opcional de notificaciones por SMS para usuarios que prefieran este canal de comunicación (García & López, 2023).

### Documentación de interfaces

* Documentación exhaustiva de todas las APIs utilizando especificaciones OpenAPI 3.0 (anteriormente Swagger) (OpenAPI Initiative, 2023).
* Implementación de documentación interactiva para facilitar pruebas y consumo de APIs por desarrolladores (SmartBear Software, 2023).

# **Estándares de cumplimiento de la plataforma**

### Cumplimiento normativo

* Adhesión a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) especificados en el documento, particularmente ODS 3, 9, 12 y 13 (Naciones Unidas, 2024).
* Conformidad con el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) para potenciales usuarios internacionales (European Commission, 2023).
* Cumplimiento de la Norma de Seguridad de Datos para la Industria de Tarjetas de Pago (PCI-DSS) para el procesamiento de pagos (PCI Security Standards Council, 2024).

### Interoperabilidad

* Adherencia a los estándares de interoperabilidad establecidos por el Estado Peruano para posibles integraciones con plataformas gubernamentales (Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática, 2023).
* Implementación de formatos de datos abiertos para facilitar la interoperabilidad con sistemas de terceros (Open Data Institute, 2024).

### Licenciamiento

* Uso adecuado de licencias de software según lo establecido en la sección 4.5 del documento, respetando los términos de licencias de código abierto utilizadas (Open Source Initiative, 2023).
* Gestión adecuada de los derechos de propiedad intelectual del código fuente y contenido desarrollado (Free Software Foundation, 2024).

### Estándares deportivos

* Conformidad con las normativas de la Federación Deportiva Nacional del Perú para la organización de eventos deportivos (Instituto Peruano del Deporte, 2023).
* Implementación de clasificaciones y categorías deportivas según estándares internacionales reconocidos por federaciones deportivas (Comité Olímpico Internacional, 2024).

# **Estándares de calidad y seguridad**

### Calidad del software

* Implementación de metodologías ágiles para el desarrollo, con integración continua y entrega continua (CI/CD) para garantizar actualizaciones frecuentes y estables (Agile Alliance, 2023).
* Aplicación de los estándares ISO/IEC 25010 para evaluar la calidad del software en aspectos como funcionalidad, rendimiento, usabilidad y mantenibilidad (International Organization for Standardization, 2024).
* Implementación de pruebas automatizadas, incluyendo pruebas unitarias, de integración y de aceptación para garantizar la calidad del código (IEEE Computer Society, 2023).

### Seguridad de la información

* Aplicación del estándar ISO/IEC 27001 para la gestión de seguridad de la información (International Organization for Standardization, 2023).
* Implementación de autenticación multifactor (MFA) para proteger las cuentas de usuario (NIST, 2024).
* Encriptación de datos sensibles tanto en tránsito como en reposo (Open Web Application Security Project, 2023).
* Realización de auditorías de seguridad periódicas y pruebas de penetración para identificar y mitigar vulnerabilidades (Cert-In, 2024).

### Gestión de riesgos

* Implementación de un plan de continuidad de negocio según el estándar ISO 22301 para garantizar la operatividad de la plataforma ante incidentes (Business Continuity Institute, 2023).
* Establecimiento de procedimientos para la gestión de incidentes de seguridad según las mejores prácticas de ITIL (IT Infrastructure Library, 2024).
* Realización de análisis de riesgos periódicos para identificar amenazas potenciales y desarrollar estrategias de mitigación (ISACA, 2023).

### Experiencia de usuario

* Adherencia a los principios de diseño centrado en el usuario según ISO 9241-210 (International Organization for Standardization, 2024).
* Realización de pruebas de usabilidad con usuarios reales para identificar áreas de mejora en la interfaz (Nielsen Norman Group, 2023).
* Implementación de métricas de experiencia de usuario (UX) para evaluar continuamente la satisfacción y facilidad de uso (User Experience Professionals Association, 2024).

# **CONCLUSIONES**

* **Seguridad Institucional Reforzada**

Se logra un **control preciso de accesos**, reduciendo en un **95% los ingresos no autorizados** gracias a la autenticación mediante códigos QR dinámicos y alertas en tiempo real.

La integración de un **sistema de notificaciones automáticas** permite una respuesta inmediata ante intentos de acceso sospechosos o credenciales vencidas.

* **Eficiencia Operativa Optimizada**

Los tiempos de verificación se reducen de **3 minutos a 30 segundos por persona**, eliminando filas y congestiones en puntos de acceso críticos.

Se eliminan los **registros manuales en papel**, ahorrando **S/1,200 anuales** en materiales y reduciendo errores humanos en un **95%**.

* **Trazabilidad Integral y Transparencia**

Todos los accesos quedan registrados digitalmente con detalles como **fecha, hora y punto de ingreso/salida**, facilitando auditorías y análisis históricos.

Los reportes generados automáticamente permiten a la administración universitaria tomar decisiones basadas en **datos precisos y actualizados**.

* **Viabilidad Técnica y Financiera Confirmada**

El análisis financiero muestra **rentabilidad sostenible**:

* + - § **VAN positivo**: S/15,077.
    - § **TIR del 28%** (superior al COK del 10%).
    - § **Relación Beneficio/Costo de 2.02** a tres años.

La tecnología empleada (Flutter, Firebase, APIs) garantiza **escalabilidad y bajo costo de mantenimiento**.

* **Alineación con los Objetivos Estratégicos de la UPT**

El proyecto impulsa la **transformación digital** de la universidad, posicionándose como líder en innovación educativa en Perú.

Se mejora la experiencia de la comunidad universitaria mediante una **plataforma intuitiva y accesible**, fortaleciendo la reputación institucional.

* **Potencial de Escalabilidad y Mejora Continua**

La arquitectura modular del sistema permite incorporar futuras tecnologías como **reconocimiento facial o RFID** sin afectar la operación actual.

El modelo puede replicarse en otras instituciones educativas, generando un **impacto regional en la seguridad y gestión de accesos**.

# **RECOMENDACIONES**

* Implementación por fases: Se recomienda adoptar un enfoque de desarrollo e implementación por fases, comenzando con funcionalidades esenciales como el sistema centralizado de información deportiva y reservas en tiempo real, para luego incorporar características más avanzadas como la gestión de torneos y análisis de datos.
* Pruebas con usuarios reales: Realizar pruebas extensivas con usuarios representativos de los diferentes perfiles identificados (deportistas ocasionales, regulares, administradores) antes del lanzamiento oficial para identificar áreas de mejora en la experiencia de usuario.
* Inversión en seguridad: Priorizar la inversión en seguridad de la información desde las etapas iniciales del desarrollo, implementando no solo las medidas técnicas necesarias (encriptación, autenticación multifactor), sino también procesos de auditoría y mejora continua.
* Capacitación continua: Desarrollar programas de capacitación tanto para administradores de instalaciones como para usuarios finales, facilitando la adopción de la plataforma y maximizando el aprovechamiento de todas sus funcionalidades.
* Adaptabilidad funcional: Diseñar la arquitectura del sistema con flexibilidad suficiente para permitir adaptaciones a las particularidades de otras instituciones, facilitando la futura expansión del modelo a diferentes universidades.

# **BIBLIOGRAFÍA**

Agile Alliance. (2023). *Guide to Agile Practices*. Agile Alliance Publications.

Autoridad Nacional de Protección de Datos Personales. (2024). *Guía para el cumplimiento de la Ley N.º 29733*. Ministerio de Justicia del Perú.

Business Continuity Institute. (2023). *Good Practice Guidelines for Business Continuity Management*. BCI Global Press.

Cert-In. (2024). *Information Security Best Practices*. Indian Computer Emergency Response Team.

Comité Olímpico Internacional. (2024). *Estándares internacionales para clasificaciones deportivas*. COI Publications.

Congreso de la República del Perú. (2023). *Compilación actualizada de legislación digital peruana*. Editorial Jurídica del Perú.

ECMA International. (2024). *The JSON Data Interchange Format*. ECMA Publications.

Email Experience Council. (2024). *Best Practices for Email Communications*. EEC Technical Standards.

European Commission. (2023). *General Data Protection Regulation - A Practical Guide*. EU Publishing Office.

Fielding, R., & Taylor, R. (2023). *RESTful API Design: Principles and Best Practices*. O'Reilly Media.

Free Software Foundation. (2024). *Guide to Open Source Licensing*. FSF Publications.

García, J., & López, M. (2023). *Sistemas de notificación en aplicaciones móviles*. Editorial Tecnos.

Google Developers. (2024). *Web Performance Optimization Guide*. Google Press.

Hernández, J., & Marcilla, F. (2023). *Políticas de privacidad efectivas en aplicaciones web*. Editorial LID.

IEEE Computer Society. (2023). *Software Engineering Standards Collection*. IEEE Press.

INDECOPI. (2024). *Guía para la protección de propiedad intelectual en software*. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual.

Instituto Peruano del Deporte. (2023). *Normativas para la organización de eventos deportivos*. IPD Publicaciones.

International Organization for Standardization. (2023). *ISO/IEC 27001:2022 - Information Security Management Systems*. ISO Publications.

International Organization for Standardization. (2024). *ISO/IEC 25010:2023 - Systems and Software Quality Requirements and Evaluation*. ISO Publications.

Internet Engineering Task Force. (2024). *HTTP Over TLS*. IETF Standards Track.

ISACA. (2023). *Risk IT Framework*. ISACA Publications.

IT Infrastructure Library. (2024). *ITIL 4: Create, Deliver and Support*. AXELOS Global Best Practice.

Marler, J. (2024). *Mobile First: Design Strategies for the Modern Web*. A Book Apart.

McKinsey Digital. (2023). *Data Privacy: The Next Frontier for Customer Experience*. McKinsey & Company.

Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (2023). *Guía de accesibilidad digital para servicios públicos*. MIDIS Publicaciones.

Morville, P., & Rosenfeld, L. (2022). *Information Architecture for the World Wide Web*. O'Reilly Media.

Mozilla Developer Network. (2023). *WebSockets API Guide*. Mozilla Press.

Naciones Unidas. (2024). *Guía para la implementación de los ODS en el sector tecnológico*. UN Publications.

Nielsen Norman Group. (2023). *User Experience Metrics: A Guide to Quantifying UX*. Nielsen Norman Publications.

Nielsen, J. (2023). *Website Response Time Guidelines*. Nielsen Norman Group Publications.

NIST. (2024). *Digital Identity Guidelines*. National Institute of Standards and Technology.

Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática. (2023). *Estándares de interoperabilidad del Estado Peruano*. PCM Publicaciones.

Open Data Institute. (2024). *Open Data Standards*. ODI Publishing.

Open Source Initiative. (2023). *The Open Source Definition*. OSI Publications.

Open Web Application Security Project. (2023). *OWASP Top Ten Web Application Security Risks*. OWASP Foundation.

OpenAPI Initiative. (2023). *OpenAPI Specification v3.1.0*. OAI Publications.

PCI Security Standards Council. (2024). *Payment Card Industry Data Security Standard v4.0*. PCI SSC Publications.

Roberts, M., & Zahay, D. (2023). *Internet Marketing: Integrating Online and Offline Strategies*. Cengage Learning.

SmartBear Software. (2023). *API Documentation Best Practices*. SmartBear Publications.

SUNAT. (2024). *Guía de implementación de comprobantes electrónicos*. Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria.

User Experience Professionals Association. (2024). *UX Body of Knowledge*. UXPA International.

W3C. (2023). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. World Wide Web Consortium.

Welling, L., & Thomson, L. (2024). *PHP and MySQL Web Development*. Addison-Wesley Professional.

World Intellectual Property Organization. (2024). *Software Copyright and Licensing*. WIPO Publications.

# **WEBGRAFÍA**

* <https://gdpr-info.eu/>
* <https://www.powerdata.es/gdpr-proteccion-datos>
* <https://www.clase10.com/gdpr-lo-necesitas-saber/>
* <https://www.pcisecuritystandards.org/minisite/es-es/>
* <https://www.pcihispano.com/que-es-pci-dss/>
* <https://gdpr-info.eu/>
* <https://www.powerdata.es/gdpr-proteccion-datos>
* <https://www.clase10.com/gdpr-lo-necesitas-saber/>
* <https://www.pcisecuritystandards.org/minisite/es-es/>
* <https://www.pcihispano.com/que-es-pci-dss/>
* <https://www.iso.org/standard/54534.html>
* <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/API/WebSockets_API>
* <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>
* <https://www.owasp.org/index.php/Main_Page>
* <https://www.agilealliance.org/agile101/>
* <https://www.openapis.org/>
* <https://www.indecopi.gob.pe/web/derecho-de-autor>
* <https://www.sunat.gob.pe/legislacion/superin/>
* <https://www.isaca.org/resources/cobit>
* <https://www.itil-docs.com/>
* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>