|  |
| --- |
| http://www.duoc.cl/sites/default/files/logo_summit_0.png |
| Especificación de Requerimientos del Software |
| *Proyecto Plataforma de Gestión – Flota PepsiCo Chile.* |
|  |
| **Revisión*: [2.0]*** |
| **[25/09/2025]** |

|  |
| --- |
| **ISO/EIC/IEEE 29148 de Ingeniería de Requisitos** |

Tabla de Contenidos

[1.](#headingh.1fob9te) Introducci**ó**n 4

[1.1.](#headingh.3znysh7) Propósito del software 4

[1.2.](#headingh.2et92p0) Alcance del software 4

[1.3.](#headingh.tyjcwt) Descripción del Producto 4

[1.3.1.](#headingh.3dy6vkm) Perspectiva del producto 4

[1.3.2.](#headingh.1t3h5sf) Funciones del producto 4

[1.3.3.](#headingh.4d34og8) Características del usuario 5

[1.3.4.](#headingh.2s8eyo1) Limitaciones 5

[2.](#headingh.17dp8vu) Referencias 5

[3.](#headingh.3rdcrjn) Requisitos Espec**í**ficos 5

[3.1.](#headingh.26in1rg) Interfaces Externas 5

[3.2.](#headingh.lnxbz9) Funcionalidades 5

[3.3.](#headingh.35nkun2) Requisitos de Usabilidad 6

[3.4.](#headingh.1ksv4uv) Requisitos de Rendimiento 6

[3.5.](#headingh.44sinio) Requisitos de Base de Datos Lógica. 6

[3.6.](#headingh.2jxsxqh) Restricciones de Diseño. 7

[3.7.](#headingh.z337ya) Atributos del Sistema. 7

[4.](#headingh.3j2qqm3) Verificaci**ó**n 8

[5.](#headingh.1y810tw) Ap**é**ndices 8

[5.1.](#bookmark)Suposiciones y Dependencias 8

[5.2.](#headingh.2xcytpi) Acrónimos y Abreviaturas 8

**Ficha del documento**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha** | **Revisión** | **Autor** | **Modificación** |
| *22/09/2025* | *1.0* | Diego Álvarez/Luis Diaz | *Inicio documento* |
| *23/09/2025* | *1.1* | Diego Álvarez | Revision y analisis |
| *24/09/2025* | *1.2* | Diego Álvarez/Luis Diaz | completar apartados faltantes, conclusión del documento |

Documento validado por las partes en fecha:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Por el cliente |  | Por la empresa suministradora |
| [Firma] |  | [Firma] |
| Sr./Sra. |  | Sr./Sra. |

1. Introducción
   1. Propósito del software

Definir con precisión **qué hará el software** de la Plataforma de Gestión de Ingresos a Taller – Flota PepsiCo Chile para satisfacer las necesidades del negocio.

Proveer una base única para **diseño, desarrollo, pruebas y aceptación**, alineada a la metodología **tradicional (Waterfall)**.

Reducir tiempos y reprocesos del flujo **portería → recepción técnica → taller → cierre**, garantizando **trazabilidad, documentación y reportabilidad**.

Objetivos medibles:

* **≤ 60 s** para registrar un ingreso.
* **≥ 95%** de ingresos con **documentación mínima** completa.
* **≥ 90%** de pausas registradas con **motivo** y sello horario.
  1. Alcance del software

**En alcance (MVP web):**

* **Autenticación y RBAC** por rol (guardia, recepcionista, mecánico, jefe de taller, coordinador, supervisor, admin).
* **Ingreso en portería**: registro de patente/conductor/hora/taller y **captura de fotos**.
* **Recepción técnica**: creación de **OT**, validación de **documentos mínimos**, carga de archivos (PDF/JPG/PNG).
* **Gestión de estados y pausas**: iniciar/pausar/reanudar/finalizar con **motivo** y sello horario.
* **Cierre de atención**: checklist y **ficha PDF**; registro de salida.
* **Reportes/tableros** por **taller** y **zona**; **exportación CSV/PDF**.
* **Notificaciones por correo** (ingreso, cambios críticos, cierre, incidencias).
* **Administración** de usuarios/roles y **catálogos** (talleres, motivos de pausa, tipos de documento, estados, zonas).
* **Auditoría** de accesos/acciones.

**Fuera de alcance (esta etapa):**

* Integraciones corporativas (**SAP/ERP/SSO**), costos/repuestos, facturación.
* **Modo offline** y aplicaciones móviles nativas.
* BI/analítica avanzada, SLA productivo 24/7.
* Gestión de mantenimiento planificado y garantías.

1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

* **Ingreso:** registro en portería (patente, conductor, hora, fotos, taller destino).
* **OT (Orden de Trabajo):** autorizador de la atención en taller.
* **RBAC:** control de acceso por roles.
* **API REST / JSON:** interfaz de servicios del backend.
* **JWT:** token para autenticación.
* **ERD:** diagrama entidad–relación de la BD.
* **SMTP / S3:** correo saliente / almacenamiento de objetos.
* **KPI:** indicador clave (ej.: tiempo de registro, % docs completas).
* **MVP:** versión mínima operativa.
* **NFR/FR:** requisito no funcional / funcional.
  1. Descripción del Producto

Sistema web que estandariza el flujo **portería → recepción técnica → taller → cierre** de vehículos de **Flota PepsiCo Chile**, con trazabilidad, documentación y reportes para operación y supervisión.

* + 1. Perspectiva del producto

**Contexto:** clientes internos (guardia, recepcionista, mecánico, jefe, coordinador, supervisor, admin).

**Arquitectura:** Front-end SPA (web) ↔ **API REST** ↔ **BD relacional** (PostgreSQL) + **storage** para evidencias + **SMTP** para notificaciones.

**Restricciones:** sin integraciones corporativas, sin modo offline, entorno **demo**.

* + 1. Funciones del producto
* **Autenticación y RBAC.**
* **Registro de ingreso** con fotografías.
* **Recepción técnica:** creación de **OT**, validación de **documentos mínimos** y adjuntos.
* **Gestión de estados y pausas** (inicio/pausa/reanuda/fin) con **motivo** y sello horario.
* **Cierre de atención** con checklist y **ficha PDF**; registro de salida.
* **Reportes/tableros** por taller y zona; **exportación CSV/PDF**.
* **Notificaciones** por correo en ingreso, cambios críticos, cierre e incidencias.
* **Administración** de usuarios, roles y catálogos (talleres, motivos de pausa, tipos de documento, estados, zonas).
* **Auditoría** de accesos y acciones.
  + 1. Características del usuario

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Usuario | Administrador del Sistema |
| Formación académica | Enseñanza Superior - Técnica o Profesional en informática |
| Actividad | Alta/baja/edición de usuarios, **RBAC**, catálogos (talleres, motivos, tipos de doc), parámetros y auditoría. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Usuario | Guardia de Acceso / Vigilancia de Patio |
| Formación académica | Media; capacitación operativa. |
| Actividad | **Registrar ingreso/salida** (patente, conductor, hora) y **tomar fotografías** del camión. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Usuario | Recepcionista de Vehículos (Ingreso técnico) |
| Formación académica | Media–Técnica. |
| Actividad | **Crear OT**, validar **documentos mínimos**, adjuntar archivos, derivar a taller/mecánico. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Usuario | Mecánico de Flota |
| Formación académica | Técnica en mecánica automotriz/diésel. |
| Actividad | **Iniciar/pausar/reanudar/finalizar** trabajos, registrar **motivos de pausa** y observaciones. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Usuario | Jefe de Taller |
| Formación académica | Técnica/Profesional en mecánica o gestión industrial |
| Actividad | **Asignar** trabajos, **controlar calidad y cierre**, reportes del taller y capacidad/cola. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Usuario | Coordinador de Zona (Norte/Sur/RM) |
| Formación académica | Técnica/Profesional en logística/operaciones. |
| Actividad | Seguimiento por **zona**, consolidación de **reportes** e **incidencias**. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Usuario | Supervisor de Flotas / Zonal |
| Formación académica | Técnica/Profesional. |
| Actividad | Auditoría de procesos, **cumplimiento de políticas**, revisión de KPIs transversales. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de Usuario | Ventas Terreno / Ejecutivo en ruta |
| Formación académica | Media–Técnica/Profesional. |
| Actividad | Consulta de **estado y disponibilidad** de vehículos; recepción de **notificaciones** (listo para retiro/incidencias). |

* + 1. Limitaciones
* **Políticas de la empresa:** uso de datos solo con fines académicos; sin información sensible real; cambios de alcance solo vía aprobación del patrocinador/docente.
* **Limitaciones de hardware:** operación en PC/tablet con navegador moderno (≥1280px); no se garantiza rendimiento en dispositivos antiguos.
* **Interfaces con otras aplicaciones:** no hay integraciones corporativas (sin SAP/ERP/SSO); únicamente **SMTP** para correo y **S3** para archivos.
* **Operaciones paralelas:** concurrencia objetivo ≤ **100 usuarios**; sin balanceo multi-región.
* **Funciones de auditoría:** registro obligatorio de accesos y acciones (no deshabilitable).
* **Funciones de control:** reglas de completitud documental y transición de estados obligatorias; bloqueo de duplicidad de ingreso por patente.
* **Lenguajes de programación:** stack referencial (React + API FastAPI/Node + PostgreSQL); no se evaluarán stacks alternos.
* **Protocolos de comunicación:** todo tráfico por **HTTPS**; correo por **SMTP**; almacenamiento por **API S3**.
* **Requisitos de habilidad:** usuarios operativos con manejo básico de formularios web; admin con nociones de gestión de usuarios/roles.
* **Criticidad de la aplicación:** **media** (operación logística), sin SLA 24/7; disponibilidad objetivo **≥99% hábil**.
* **Seguridad:** sin **modo offline**; autenticación con **JWT/RBAC**; secretos vía variables de entorno; backups lógicos semanales; entorno **demo/free-tier**.

1. Referencias

**Acta de Constitución del Proyecto** (alcance y stakeholders).

**Plan de Proyecto** (EDT, RACI, Carta Gantt, Riesgos, Calidad/Costos).

**StRS – Especificación de Requerimientos de Stakeholders** (versión vigente).

**SyRS – Especificación de Requerimientos del Sistema** (versión vigente).

**ERS – Documento de Especificación de Requerimientos** (v1 validado).

**ISO/IEC/IEEE 29148:2018** – Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering.

**IEEE 1012** – Software Verification and Validation.

**OWASP ASVS / Top 10** – Buenas prácticas de seguridad para aplicaciones web.

**W3C** – Web Architecture Principles y HTTP/HTML/CSS Specifications.

**PostgreSQL Docs** – Modelado y restricciones de integridad (ERD/BD).

1. Requisitos Específicos

**Interfaces de software**

| **Nombre** | **Descripción** |
| --- | --- |
| **Base de datos** | **PostgreSQL 15** (Neon/Supabase free-tier). ERD definido; claves foráneas, unicidad por *patente+fecha*. |
| **Servidor / Backend** | **API REST** (FastAPI/Node) desplegada en **PaaS free-tier** con **HTTPS** y autosleep. Prefijo **/api/v1**. |
| **Frontend / Web** | SPA **React + Vite** hospedada en **Vercel** (free-tier). UI responsiva para desktop/tablet. |
| **Almacenamiento de evidencias** | **S3-compatible** (Cloudflare R2). Tipos: **jpg, png, pdf**. Límite: **10 MB** por archivo. |
| **Correo** | **SMTP** (Brevo/otro free). Plantillas parametrizadas para ingreso, cierre e incidencias. |
| **Autenticación/Autorización** | **JWT Bearer** + **RBAC** por rol. Políticas por módulo/acción. |
| **Protocolos** | **HTTPS** (TLS), **HTTP/1.1**, **SMTP**, **S3 API** (REST). |
| **Sistemas operativos (cliente)** | **Windows 10+ / macOS** y **tablets Android/iPad** vía navegador moderno. |
| **Navegadores soportados** | Chrome, Edge, Firefox (últimas 2 versiones). Resolución mínima **1280×720**. |
| **Formatos de exportación** | **CSV**, **PDF** (reportes/fiche de cierre). |
| **Lenguajes** | Frontend **TypeScript/JavaScript**, Backend **Python/Node.js**, consultas **SQL**. |
| **Herramientas de apoyo** | **GitHub** (repos/Issues/CI), **Postman**, **Figma** (mockups). |
| **Integraciones externas** | **No consideradas** (sin SAP/ERP/SSO) en esta fase. |

* 1. Interfaces Externas
  2. Funcionalidades
* **Control de acceso (RBAC):** define permisos por rol (guardia, recepción, mecánico, jefe, coordinador, supervisor, admin).
* **Gestión de usuarios y perfiles:** alta/baja/edición; asignación de roles; búsqueda por nombre/correo.
* **Ingreso en portería:** crear Ingreso con patente, conductor, hora, taller destino y **captura de fotos**.
* **Validación de duplicidad:** bloqueo de ingreso abierto para la misma patente.
* **Recepción técnica / OT:** crear **OT**, validar **documentos mínimos**, adjuntar archivos (PDF/JPG/PNG).
* **Asignación de trabajo:** derivar a **taller/mecánico** con prioridad; ver **cola/capacidad** del taller.
* **Estados de atención:** iniciar, **pausar** (obligatorio **motivo**), reanudar, finalizar; historial por vehículo.
* **Cierre y salida:** checklist de calidad, generación de **ficha PDF**, notificación de vehículo **listo para retiro**, registro de **salida** en portería.
* **Reportes y tableros:** por **taller** y **zona** (tiempos, pausas, en proceso, cerrados); **exportación CSV/PDF**.
* **Incidencias y acciones de mejora:** registrar, clasificar y dar seguimiento por ingreso/taller.
* **Notificaciones por correo:** ingreso, cambios críticos, cierre, incidencias.
* **Auditoría:** bitácora de accesos y operaciones (quién/qué/cuándo), consulta y exportación.
* **Administración de catálogos:** talleres, motivos de pausa, tipos de documento, estados, zonas.
* **Búsquedas y filtros:** por patente, OT, estado, fechas, taller y zona.
  1. Requisitos de Usabilidad
* **Idioma y consistencia:** UI en español, terminología de flota; flujos coherentes por rol.
* **Responsividad y accesibilidad:** usable en desktop/tablet (≥1280×720); soporte teclado y contraste mínimo **WCAG 2.1 AA** básico.
* **Feedback:** validaciones y mensajes en **< 1 s**; errores con instrucción de corrección.
* **Simplicidad:** tareas clave (crear ingreso, pausar, cerrar) en **≤ 3 clics** desde la vista del rol.
* **Aprendizaje:** manuales y ayudas contextuales; un usuario operativo logra registrar un ingreso tras **≤ 1 h** de capacitación.
  1. Requisitos de Rendimiento
* **Registro de ingreso:** completar flujo en **≤ 60 s** (validaciones de servidor en **≤ 2 s**).
* **Listas/tableros:** render en **≤ 3 s (p95)** con hasta **10k** registros.
* **Reportes/exports:** generación y descarga CSV/PDF en **≤ 5 s** (p95).
* **API:** latencia de endpoints críticos **≤ 300 ms (p95)**.
* **Subida de evidencias:** archivos típicos 2–5 MB en **≤ 2 s** de procesamiento servidor (red excluida).
* **Concurrencia:** al menos **100** usuarios simultáneos sin degradación >10% de los tiempos meta.
* **Disponibilidad hábil:** **≥ 99% L–V 09:00–18:00**; tasa de error de solicitudes **< 0.5% (mensual)**.
  1. Requisitos de Base de Datos Lógica.

**a) Tipo de información a almacenar**

* **Relacional (PostgreSQL):** Vehículo, Ingreso, OT, Estado, Pausa, DocumentoMeta, Usuario, Rol, Taller, Zona, Incidencia.
* **No estructurada (S3):** **imágenes (jpg/png)** y **PDF** de evidencias; guardadas fuera de la BD con **URL/clave** referenciada.

**b) Frecuencia de uso / concurrencia**

* Operación diaria L–V; picos en inicio de jornada y cierre.
* Hasta **100 usuarios concurrentes**; conexiones **pool** (p. ej., 20–50).
* Consultas de listas/tableros con paginación e índices.

**c) Requerimientos de acceso**

* Autenticación de app (**JWT**) y **RBAC** a nivel de aplicación.
* Conexión BD con usuario de **aplicación** (mínimos privilegios).
* Backups lógicos semanales y restauración verificada.

**d) Entidades y relaciones (resumen)**

* **Vehiculo**(id, patente, etc) 1— **Ingreso** (id, fechaHora, taller\_id, …)
* **Ingreso** — **OT**(id, nro, …)
* **Ingreso** — **Estado**(id, tipo, inicio, fin)
* **Ingreso** — **Pausa**(id, motivo, inicio, fin)
* **Ingreso** — **Documento Meta**(id, tipo, url, tamaño)
* **Taller** — **Ingreso**; **Zona**
* **Usuario** — **Rol** (N.M)
* **Ingreso** — **Incidencia** (id, tipo, severidad, estado)

**e) Restricciones de integridad**

* **Unicidad:** Vehiculo.patente y **un único Ingreso abierto** por patente.
* **Clave foránea** obligatoria: Ingreso.taller\_id, Estado.ingreso\_id, etc.
* **Requeridos:** OT y **documentación mínima** para poder cerrar.
* **Referencial:** ON UPDATE RESTRICT, ON DELETE RESTRICT (no borrar históricos).
* **Auditoría:** created\_at, updated\_at, user\_id en tablas críticas.
* **Índices:** por patente, fechaHora, estado\_actual, taller\_id, zona\_id.

**f) Permanencia/retención de datos**

* Históricos de **Ingresos/OT/Estados/Pausas**: **≥ 24 meses** en demo.
* Evidencias (S3): **≥ 12 meses**; luego archivo/cierre.
* Prohibido eliminar registros cerrados; solo **anular/cerrar** con traza.
* Copias de seguridad: **semanales** + exportación mensual (CSV/SQL dump).
  1. Restricciones de Diseño.
* **Arquitectura en capas**: Frontend SPA ↔ API REST ↔ BD relacional; separación clara UI/Lógica/Datos.
* **Tecnologías referenciales**: React (TS), API FastAPI/Node, PostgreSQL; almacenamiento S3; SMTP.
* **Estándares**: JSON/HTTPS; versionado de API /api/v1; i18n español.
* **RBAC obligatorio**: todas las operaciones controladas por rol; no se admiten “usuarios genéricos”.
* **Auditoría**: logging de accesos/acciones no desactivable.
* **Sin modo offline** ni apps nativas; operación web.
* **Demo/free-tier**: uso de variables **.env**; sin dependencias a servicios pagos.
* **Datos**: no borrar históricos; solo cierre/anulación con traza.
* **Ergonomía**: flujos de ingreso/pausa/cierre en ≤3 clics desde la vista del rol.
* **Testing mínimo**: backend con pruebas unitarias y de API (≥60% líneas).

* 1. Atributos del Sistema.

**a) Confiabilidad**

* Tasa de error de API **<0,5% mensual**; recuperación ante fallo con reintentos en notificaciones y cargas de archivos.
* Backups lógicos **semanales** y restauración probada.

**b) Disponibilidad**

* **≥99%** en horario hábil **L–V 09:00–18:00**.
* Monitoreo básico de uptime y alertas por correo.

**c) Seguridad**

* **HTTPS** en todo; **JWT** + **RBAC**; hash fuerte de contraseñas; políticas de contraseña.
* Auditoría de accesos/acciones; control de tamaño/tipo de archivos (jpg/png/pdf ≤10 MB).
* Datos de **demo**; sin PII sensible ni integraciones corporativas.

**d) Mantenibilidad**

* Código con linters/formatter; capas desacopladas; DTOs y manejo de errores estándar.
* CI/CD simple; documentación técnica y **README** para despliegue.
* Convenciones de commits y ramas; issues etiquetados.

**e) Portabilidad**

* Despliegue en Linux/containers; dependencia mínima del proveedor (PaaS/IaaS).
* Configuración por **.env**; scripts de setup/migraciones reproducibles.

1. Verificación

**Estrategia**

* **Revisión documental:** inspección de SRS, ERS, mockups, Arquitectura/ERD (checklists).
* **Pruebas**: unitarias (API), integración (API–BD / Front–API), sistema (end-to-end), no funcionales (rendimiento/seguridad básica), **aceptación** con usuarios clave.
* **Hitos:** Plan de Pruebas Inicial (**S7**), Verificación de Alcances (**S15**), QA Final + Reporte (**S16**).

**Criterios de salida**

* **Cobertura:** 100% de **FR** con al menos 1 TC; NFR críticos (rendimiento, seguridad básica) probados.
* **Defectos abiertos al cierre:** 0 **Críticos**, ≤2 **Mayores** con workaround, **Menores** aceptados por sponsor.
* **KPIs de aceptación:**
  + Registro de ingreso **≤ 60 s** (p95).
  + **≥ 95%** ingresos con docs mínimas.
  + **≥ 90%** pausas con motivo registrado.

**Ambientes y datos**

* **Demo**: Front (Vercel) + API (PaaS) + **PostgreSQL** + Storage S3.
* **Datos sintéticos** y cuentas por rol (guardia, recepción, mecánico, jefe, coord., supervisor, admin).
* Backups lógicos antes de cada ciclo de pruebas.

**Evidencias**

* Capturas, **CSV/PDF** generados (reportes/ficha), logs de API, resultados de rendimiento.
* Registro de incidencias en **Issues** del repositorio, con estado y severidad.
* Acta de **Verificación de Alcances** (S15) y **Reporte QA Final** (S16).

**Aprobación**

* Aceptación formal por **Alexis Gonzales (Patrocinador)**

1. Apéndices
   1. Acrónimos y Abreviaturas

* **RBAC:** Role-Based Access Control (permisos por rol).
* **JWT:** JSON Web Token (autenticación).
* **REST / API:** Estilo de servicios web / Interfaz de programación.
* **ERD:** Entity-Relationship Diagram (modelo de datos).
* **KPI / p95:** Indicador clave / percentil 95.
* **CSV / PDF:** Formatos de exportación.
* **SMTP:** Protocolo de correo saliente.
* **S3:** Almacenamiento de objetos compatible (imágenes/PDF).
* **CRUD:** Create, Read, Update, Delete.
* **MVP:** Mínimo Producto Viable.
* **NFR / FR:** Requisito No Funcional / Funcional.
* **CI/CD:** Integración y Despliegue Continuos.

5.2 Glosario

* **Ingreso:** Registro de llegada del vehículo en portería con fotos.
* **OT (Orden de Trabajo):** Documento que habilita la atención del vehículo.
* **Pausa:** Interrupción registrada con motivo y sellos de tiempo.
* **Cierre:** Validación de calidad y salida del vehículo del taller.
* **Taller / Zona:** Centro de mantenimiento / agrupación territorial.

5.3 Referencias

* Acta de Constitución, Plan de Proyecto (EDT, RACI, Gantt), StRS, SyRS, ERS.
* ISO/IEC/IEEE 29148 (Ingeniería de Requisitos) y OWASP ASVS (seguridad web).
* Documentación de PostgreSQL y HTTP/HTTPS (W3C).