22 de octubre de 2025

**Autores:**

Hernán Cabeza (Scrum Master / Desarrollador)

Gricel Sánchez (Product Owner / Documentadora)

**Docente**

Fernando

Informe de Arquitectura de Software

PROYECTO CTRL+PYME

Tabla de contenido

[Introducción 2](#_Toc211975868)

[Presentación del Proyecto 3](#_Toc211975869)

[Objetivos del Proyecto 3](#_Toc211975870)

[Alcance del Sistema 3](#_Toc211975871)

[Tecnologías 4](#_Toc211975872)

[Modelo de Vistas 4+1 4](#_Toc211975873)

[Vista Lógica 5](#_Toc211975874)

[Vista de Desarrollo/Despliegue 8](#_Toc211975875)

[Vista de Procesos 9](#_Toc211975876)

[Vista Física 12](#_Toc211975877)

[Vista de Escenarios 13](#_Toc211975878)

[Conclusión 15](#_Toc211975879)

[Glosario 16](#_Toc211975880)

[Referencias 17](#_Toc211975881)

## Introducción

El presente documento tiene como propósito describir formalmente la arquitectura de software del proyecto Ctrl+Pyme, utilizando como marco de referencia el modelo de vistas 4+1 de Kruchten. Este enfoque metodológico permite desglosar la complejidad del sistema en un conjunto de vistas interconectadas, cada una dirigida a satisfacer las inquietudes de los distintos stakeholders involucrados. La definición de una arquitectura robusta es un pilar estratégico para el éxito del proyecto, ya que garantiza el cumplimiento de atributos de calidad esenciales como la escalabilidad, la seguridad y la mantenibilidad a largo plazo.

El proyecto Ctrl+Pyme nace como una solución de Software como Servicio (SaaS) orientada a digitalizar la gestión operativa de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Chile. Su misión es abordar desafíos críticos como la falta de herramientas tecnológicas accesibles, la escasa alfabetización digital y la limitada capacidad para el análisis de datos, empoderando a los emprendedores locales con una plataforma intuitiva, económica y escalable.

Para lograr una comprensión integral del sistema, este informe se estructura en torno a las cinco vistas del modelo 4+1: la vista de Escenarios, que captura los requisitos funcionales desde la perspectiva del usuario; la vista Lógica, que detalla la estructura y organización del código; la vista de Procesos, que aborda el comportamiento dinámico y la concurrencia; la vista de Desarrollo, que muestra la organización de los componentes de software; y la vista Física, que describe la topología de despliegue en la infraestructura de hardware.

A continuación, se presenta una visión general del proyecto que servirá de contexto para el análisis arquitectónico detallado en las secciones posteriores.

## Presentación del Proyecto

Ctrl+Pyme es una plataforma SaaS diseñada para digitalizar y optimizar la gestión operativa de las pymes chilenas. A través de una interfaz moderna y accesible, la solución centraliza funciones clave como la gestión de ventas, el control de inventario, la administración de caja y la generación de reportes avanzados, permitiendo a los emprendedores tomar decisiones informadas y mejorar su competitividad en el mercado.

Objetivos del Proyecto

* Desarrollar un sistema SaaS integral Crear una plataforma funcional que integre módulos de ventas, inventario, caja, reportería y suscripciones para pymes.
* Garantizar la escalabilidad y seguridad Implementar la solución sobre una infraestructura cloud-native, como Google Cloud Platform (GCP).
* Fomentar la sostenibilidad económica Proveer una herramienta que mejore la competitividad y capacidad de crecimiento de los negocios locales, contribuyendo a su desarrollo sostenible.
* Facilitar la adopción tecnológica Diseñar una interfaz intuitiva y adaptable, acompañada de documentación clara, para usuarios con diferentes niveles de alfabetización digital.
* Proveer soporte técnico eficiente Implementar un sistema de tickets de soporte para atender incidencias y facilitar una comunicación fluida con los clientes.

Alcance del Sistema

El alcance de la plataforma Ctrl+Pyme abarca las siguientes funcionalidades y roles de usuario:

**Módulos Funcionales Clave:**

* Gestión de Ventas: Registro de transacciones, procesamiento de pagos y devoluciones.
* Gestión de Inventario: Control de stock en tiempo real, registro de entrada de productos y reportes de agotados.
* Gestión de Caja: Apertura y cierre de turnos, cuadratura de caja y reportes diarios.
* Reportería: Generación de informes de flujo de caja, rendimiento por vendedor y análisis de ventas.
* Gestión de Suscripciones: Administración de planes (mensuales, trimestrales, anuales) y procesamiento de pagos.

**Roles de Usuario Definidos:**

* Administrador SAS: Gestiona la plataforma a nivel global, administra clientes, suscripciones y da soporte.
* Cliente Administrador: Dueño de la pyme, gestiona usuarios, visualiza reportes y administra su suscripción.
* Operador Caja (Vendedor): Realiza ventas, cierres de caja y consultas de precios.
* Operador Inventario: Registra nuevos productos, ajusta stock y genera reportes de inventario.

Tecnologías

La arquitectura de Ctrl+Pyme se fundamenta en un conjunto de tecnologías modernas que garantizan un desarrollo robusto, escalable y eficiente.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Componente del Sistema** | **Servicio GCP** | **Configuración** |
| Next.js Application | Cloud Run | CPU: 1, Memory: 512Mi |
| PostgreSQL Database | Cloud SQL | PostgreSQL 15, db-g1-small |
| Static Assets | Cloud Storage | Bucket + CDN |
| User Uploads | Cloud Storage | Bucket con lifecycle |
| HTTPS + Load Balancing | Cloud Load Balancer | Global, SSL/TLS |
| CDN (Content Delivery Network) | Cloud CDN (Content Delivery Network) | Cache: 1h TTL (Time To Live) |
| DDoS Protection | Cloud Armor | Rate limiting |
| Secrets | Secret Manager | Encrypted |
| Container Images | Artifact Registry | Docker registry |
| Build Pipeline | Cloud Build | GitHub Actions |
| Logs | Cloud Logging | Structured JSON |
| Metrics | Cloud Monitoring | Dashboards + alerts |
| Tracing | Cloud Trace | Latency analysis |

Esta visión general del proyecto sienta las bases para explorar en detalle el modelo arquitectónico que estructura la solución.

## Modelo de Vistas 4+1

Para documentar la arquitectura de Ctrl+Pyme de manera completa y coherente, se ha adoptado el Modelo de Vistas 4+1 de *Philippe Kruchten*. Este modelo organiza la descripción de una arquitectura de software utilizando cinco vistas interconectadas, cada una de las cuales aborda las preocupaciones específicas de los diferentes stakeholders del proyecto, como usuarios finales, desarrolladores, integradores de sistemas y gerentes de proyecto.

Vista Lógica

Se enfoca en la funcionalidad que el sistema provee a los usuarios. Diagrama de clases, Modelo de ER y Diagrama de Secuencias.

Gráfico, Gráfico de rectángulos

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Diagrama de Clases**

Tabla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Modelo ER**

Escala de tiempo

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Diagramas de Secuencia Ventas**

Diagrama, Escala de tiempo

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Diagramas de Secuencia Gestión y Pago de Suscripción**

Vista de Desarrollo/Despliegue

Captura de pantalla con la imagen de una pantalla

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Describe la organización estática del software en su entorno de desarrollo. Se centra en los componentes y paquetes.

**Diagrama de componentes**

Imagen que contiene Interfaz de usuario gráfica

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Diagrama de paquetes**

Vista de Procesos

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.Aborda los aspectos dinámicos del sistema, como la concurrencia, la comunicación entre los actores en el aplicativo y entre procesos.

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto. **Proceso de incorporación de clientes SAS**

**Proceso de ventas POS**

**Procesos de gestión de inventarios y reportes de inventarios**Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Interfaz de usuario gráfica, Diagrama, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.**Proceso de administrador cliente**

Vista Física

Mapea los componentes de software sobre el hardware y describe la topología de despliegue del sistema en la red.

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Diagrama de Despliegue en GCP**

Interfaz de usuario gráfica, Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Componentes de Infraestructura**

Vista de Escenarios

Es la vista "+1". Captura los requisitos funcionales desde la perspectiva del usuario a través de casos de uso. Valida que la arquitectura satisface las necesidades del negocio y cohesiona las demás vistas.

**Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.**

**CU de administración y autenticación**

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**sistema de punto de venta**

**Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.**

**Sistema de gestión de inventario**

Este enfoque estructurado asegura que todos los aspectos relevantes de la arquitectura sean considerados y comunicados de manera efectiva. La primera vista a explorar, y la que cohesiona a todas las demás, es la Vista de Escenarios.

## Conclusión

La arquitectura del sistema Ctrl+Pyme, documentada a través del modelo de vistas 4+1, proporciona un marco sólido y coherente para el desarrollo de una solución SaaS robusta y alineada con los objetivos del proyecto. La descomposición del sistema en vistas lógica, de procesos, de desarrollo y física ha permitido abordar de manera sistemática las preocupaciones de todos los stakeholders, desde los requisitos funcionales del usuario final hasta las necesidades de escalabilidad y mantenimiento del equipo de operaciones.

La elección de una arquitectura modular y en capas, implementada sobre una pila tecnológica moderna (Next.js, Prisma, PostgreSQL), facilita la escalabilidad y el mantenimiento futuro. A su vez, el despliegue en una plataforma cloud-native como GCP (o sus alternativas) asegura la fiabilidad, disponibilidad y seguridad que las pymes necesitan para confiar su operación a una herramienta digital. La separación clara de responsabilidades entre componentes apoya las metodologías ágiles utilizadas, permitiendo un desarrollo iterativo y una entrega continua de valor.

En definitiva, la arquitectura diseñada no es solo un plano técnico, sino una base estratégica que habilita la misión de Ctrl+Pyme: construir una solución valiosa y accesible que empodere a las pymes chilenas, reduzca la brecha digital y fomente su crecimiento sostenible.

## Glosario

* **SaaS** Software as a Service (Software como Servicio). Un modelo de distribución de software donde las aplicaciones están alojadas en la nube y se accede a ellas a través de internet.
* **Pyme** Pequeña y Mediana Empresa.
* **GCP** Google Cloud Platform. La plataforma de computación en la nube de Google que ofrece una variedad de servicios de infraestructura y plataforma.
* **API** Application Programming Interface (Interfaz de Programación de Aplicaciones). Un conjunto de reglas que permite que diferentes aplicaciones se comuniquen entre sí.
* **ORM** Object-Relational Mapping (Mapeo Objeto-Relacional). Una técnica que convierte datos entre sistemas de tipos incompatibles en una base de datos relacional y un lenguaje de programación orientado a objetos.
* **Scrum** Un marco de trabajo ágil para gestionar el desarrollo de productos complejos, basado en iteraciones cortas llamadas "sprints".
* **Kanban** Un método visual para gestionar el flujo de trabajo. Las tareas se representan como tarjetas en un tablero para visualizar el progreso.

## Referencias

Los siguientes documentos propios del proyecto sirvieron como fuente principal para la elaboración de este informe de arquitectura:

* Acta de Constitución del Proyecto Ctrl+Pyme
* Project Charter – Ctrl+Pyme
* Historias de Usuario – Proyecto Ctrl+pyme
* Documento de requerimientos de software Ctrl+Pyme