

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE PEDIDOS EN E-COMMERCE

Integrantes:

Valentina Velez Castrillón
Cristian David Piedrahita
Johan Smith Villamizar Tabares
Carlos Leonardo Maje Ríos

03 de octubre de 2025

Sistemas Empresariales

Universidad de Caldas



Contenido

Problema Propuesto	3
Propuesta Solución	4
SIPOC	8
Objetivos SMART	8
Mapeo de Proceso AS IS	9
Mapeo de Proceso TOBE	9
Aplicación del Modelo C4.....	9
Bibliografía.....	14

Problema Propuesto

Título del proyecto	Optimización del proceso de gestión de pedidos en e-commerce
Equipo	Equipo Innovación Digital
Contexto y stakeholders	e-commerce mediano (1.200 pedidos/semana; picos 300/hora en campañas); canales: web, app, marketplace; región metropolitana (70% de pedidos). Clientes; Logística/Operaciones; Atención al cliente; IT; 3PL (última milla).
Sector/área	Comercio electrónico / Logística y operaciones
Actores clave y necesidades	Clientes que requieren entregas rápidas y sin errores; logística que necesita procesos claros y automatizados
Situación actual (AS-IS)	Ingreso/validación manual, reserva de stock tardía, duplicados ocasionales, direcciones sin normalizar.
Evidencia (datos, fuentes)	OTD (On-Time Delivery) = 88% (n=4.800). Errores en picking/etiquetado = 8% (QA interna). Ciclo pedido (creación→despacho) = p50 48 h (BI/ERP).
Impacto del problema	Insatisfacción de clientes, aumento en costos de devoluciones y proceso lento que limita escalabilidad
Causas preliminares	Falta de automatización, ausencia de integración entre sistemas, revisiones manuales
Alcance - Incluye	Procesos de recepción, validación, procesamiento y despacho de pedidos
Alcance - Excluye	Gestión de pagos, atención posventa
Dependencias/interacciones	Sistemas ERP financiero, software de gestión de inventarios
Criterios de éxito	Reducción de retrasos a <5%, disminución de errores a <2%, tiempo de proceso <24 horas
Supuestos y restricciones	Implementación con recursos actuales, sin cambio en proveedores externos, restricción en presupuesto y tiempos

Propuesta Solución

Enfoque propuesto	OMS orquestado + integración event-driven con ERP/WMS; cola para validaciones; servicio de normalización de direcciones (catálogo + geocodificación).
Cambios clave	<p>Validación: unicidad orderId por canal; formato de dirección; stock \geq cantidad; reglas anti-fraude básicas (monto>Q + país\neqCO \Rightarrow revisión).</p> <p>Reserva de stock transaccional al validar (dos fases: reservar/confirmar).</p> <p>Cut-off de preparación 16:00; pedidos posteriores \rightarrow ola del día siguiente.</p> <p>Trazabilidad en tiempo real (eventos ORDER_VALIDATED, PICK_STARTED, LABEL_PRINTED, DISPATCHED).</p>
Requisitos funcionales	<p>RF-01 Recepción automática:</p> <p>Dado un pedido nuevo en canal, cuando llega webhook, entonces el OMS lo registra y responde 200 en \leq 2 s con orderId. Aceptación: 50 casos OK con carga 100 tps.</p> <p>RF-02 Validación & reserva: Dado pedido registrado, cuando hay stock \geq qty, entonces se reserva y se emite ORDER_VALIDATED. Aceptación: 0% falsos positivos en 500 casos de prueba.</p> <p>RF-03 Integración con ERP financiero:</p> <p>Dado un pedido validado y reservado, cuando se confirma el procesamiento, entonces el OMS debe sincronizar automáticamente los datos financieros (facturación, cuentas por cobrar, costos) con el sistema ERP financiero en tiempo real. Aceptación: Sincronización exitosa en \leq 5 segundos con 99.5% de disponibilidad.</p> <p>RF-04 Sincronización con gestión de inventarios:</p> <p>Dado cualquier cambio en el stock (reserva, confirmación, cancelación), cuando ocurre la transacción, entonces el OMS debe actualizar inmediatamente el software de gestión de inventarios para mantener consistencia de datos. Aceptación: Actualización en \leq 2 segundos con 0% de discrepancias en auditorías.</p> <p>RF-05 Manejo de fallos en dependencias externas:</p> <p>Dado un fallo temporal en sistemas ERP financiero o gestión de inventarios, cuando el OMS detecta la indisponibilidad, entonces debe implementar mecanismos de reintento automático y cola de transacciones pendientes. Aceptación: Recuperación automática en \leq 30 segundos con persistencia de datos garantizada.</p>
Requisitos no funcionales	Disponibilidad OMS \geq 99,0%/mes; p95 $<$ 2 s en lectura; p99 $<$ 4 s a 200 tps; trazas con correlación por orderId.
Métricas objetivo	Completar procesamiento de pedidos en menos de 24 horas, reducción de errores a menos de 2%, mejora en la satisfacción cliente
Plan de validación/piloto	región metropolitana, 8 semanas, n \geq 2.000 pedidos. Éxito: OTD \geq 95%, errores \leq 2%, ciclo p50 $<$ 24 h durante 3 semanas

	consecutivas. Go-Live si se cumplen 2 de 3 y no hay regresiones de costo por pedido >+3%.
Riesgos y mitigaciones	<p>Riesgos Financieros</p> <ul style="list-style-type: none">Sobrecostos del proyecto (P=Media / I=Alta): Posible insuficiencia del presupuesto inicial debido a ajustes en el alcance o variaciones en precios de tecnología. <i>Plan de contingencia:</i> Establecer una reserva del 15% del presupuesto total, realizar revisiones mensuales de costos y exigir autorización previa para cualquier incremento superior al 5%.Variación en precios de licencias de software (P=Media / I=Media): Aumentos imprevistos en costos por parte de proveedores tecnológicos. <i>Plan de contingencia:</i> Negociar contratos con tarifas fijas por dos años, considerar alternativas de software libre y mantener acuerdos marco con diversos proveedores. <p>Riesgos de Implementación</p> <ul style="list-style-type: none">Resistencia al cambio organizacional (P=Alta / I=Media): Posible negativa del personal a adoptar nuevas herramientas y procesos. <i>Plan de contingencia:</i> Implementar un plan de gestión del cambio con capacitaciones intensivas, estrategia “train-the-trainer”, comunicación clara de beneficios y un sistema de incentivos para quienes adopten tempranamente.Incompatibilidad con sistemas existentes (P=Media / I=Alta): Dificultades de integración con ERP y plataformas heredadas. <i>Plan de contingencia:</i> Realizar pruebas de integración en entornos de desarrollo, desarrollar APIs a medida y ejecutar una migración gradual por módulos.Déficit de conocimientos técnicos internos (P=Alta / I=Alta): Falta de especialización en el equipo. <i>Plan de contingencia:</i> Contratar consultores externos, ofrecer formación técnica avanzada y asegurar la transferencia de conocimiento documentada. <p>Riesgos de Tiempos</p> <ul style="list-style-type: none">Retrasos de proveedores (P=Media / I=Alta): Posibles demoras en entregas de hardware o software.



Plan de contingencia: Seleccionar múltiples proveedores, incluir cláusulas de penalización por retrasos y contemplar un margen de tiempo adicional del 20% en el cronograma.

- Subestimación de tiempos de desarrollo (P=Alta / I=Media): Riesgo de que la complejidad técnica sea mayor a lo previsto.

Plan de contingencia: Adoptar metodologías ágiles con sprints cortos, realizar revisiones semanales y reasignar recursos críticos según prioridades.

- Dependencia de personal clave (P=Media / I=Alta): Riesgo de indisponibilidad de colaboradores esenciales en momentos críticos.

Plan de contingencia: Documentar exhaustivamente procesos, fomentar la capacitación cruzada y definir recursos de respaldo.

Riesgos Operacionales

- Dependencia de operadores logísticos externos (P=Media / I=Alta):

Possible fallas de terceros en servicios críticos (3PL).

Plan de contingencia: Mantener contratos con múltiples proveedores logísticos, definir SLAs estrictos con sanciones por incumplimiento y contar con un plan alternativo de operación interna temporal.

- Fallas de conectividad y sistemas (P=Baja / I=Alta):

Interrupciones de internet o caídas de servidores.

Plan de contingencia: Garantizar redundancia en conexiones, usar servidores en la nube con alta disponibilidad y contar con protocolos manuales de respaldo.

Riesgos Regulatorios y de Cumplimiento

- Cambios normativos en inventario (P=Baja / I=Media):

Possible modificaciones legales en regulación gubernamental.

Plan de contingencia: Monitorear constantemente la normativa, implementar un sistema adaptable y contar con asesoría legal especializada.

- Deficiencias en auditoría y trazabilidad (P=Media / I=Alta):

Riesgo de incumplir requisitos de control y trazabilidad.

Plan de contingencia: Implementar sistemas robustos de registros y auditoría, realizar auditorías internas trimestrales y mantener documentación completa de procesos.



Tejiendo
Universidad

Autoevaluación Institucional 2018 - 2026

	<h3>Riesgos de Seguridad</h3> <ul style="list-style-type: none"> Vulnerabilidades de ciberseguridad (P=Media / I=Alta): Posibles ataques informáticos o filtraciones de datos. <p><i>Plan de contingencia:</i> Aplicar protocolos de seguridad en múltiples capas, realizar copias de seguridad automáticas diarias, contar con un plan de respuesta a incidentes y capacitar al personal en buenas prácticas de ciberseguridad.</p>
Recursos y roles necesarios	<ul style="list-style-type: none"> Analista de Negocios con experiencia en logística y cadena de suministro. Traduce las necesidades del negocio, coordina áreas clave y asegura que el sistema se adapte realmente a los procesos empresariales (rol estratégico principal). Arquitecto de Software Encargado del diseño integral de la solución tecnológica. Desarrollador Backend Crea APIs y webhooks para la recepción automática de pedidos (RF-01). Especialista en Integración ERP. Responsable de la sincronización financiera con el ERP de la empresa (RF-03). Desarrollador de Sistemas de Inventory Gestor de soluciones para validación y reservas de stock (RF-02, RF-04). Ingeniero de Resiliencia Se encarga del manejo de fallos y dependencias externas (RF-05).
Cronograma tentativo	Inicio proyecto: septiembre 2025, piloto: Octubre-Noviembre 2025, evaluación: Diciembre 2025

SIPOC

Elemento	Detalle / Descripción
Proceso	Gestión completa de pedidos desde recepción hasta despacho
Propósito	Optimizar y automatizar la gestión para mejorar tiempos y calidad
Alcance	Desde ingreso de pedido hasta despacho al cliente

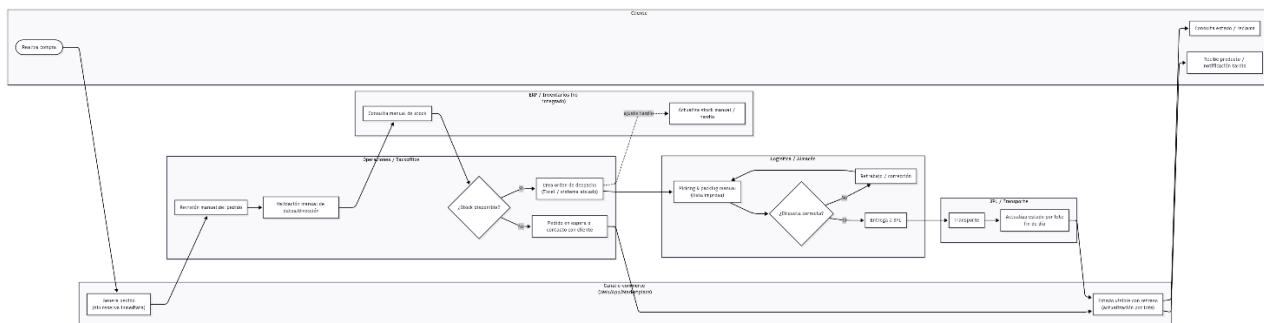
Suppliers (S)	Inputs (I)	Process (P) (pasos)	Outputs (O)	Customers (C)
Clientes	Pedidos recibidos	Paso 1: Recepción y registro automático	Confirmación de pedido	Clientes
Plataforma e-commerce	Datos de pago y stock	Paso 2: Validación de stock y pago	Pedido validado	Área logística
Equipo logístico	Información de logística	Paso 3: Generación de orden de despacho	Órdenes enviadas	Equipo de despacho
Sistema de inventarios	Stock actualizado	Paso 4: Empaque y preparación	Paquetes listos	Cliente final
Sistema ERP	Información financiera	Paso 5: Despacho y actualización estados	Estado de pedido actualizado	Gerencia y atención al cliente

Input/Output	Criterio de calidad/aceptación	Métrica asociada
Datos de pedido	Precisión 100%, sin errores	% pedidos sin errores
Estado de pedido	Actualización en tiempo real (<5 minutos)	Tiempo de actualización
Paquetes listos	Integridad y embalaje adecuado	% paquetes sin daños

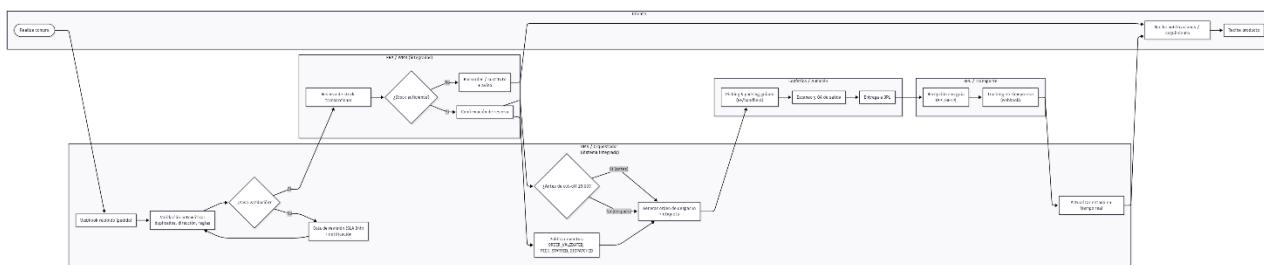
Objetivos SMART

Especifico (S)	Medible (M)	Alcanzable (A)	Relevante (R)	Temporal (T)	Línea base	Meta	Fuente/Frecuencia	Dueño	Riesgos/Mitigación
Reducir tiempo de procesamiento de pedidos	Tiempo en horas por pedido	Sí, con nueva automatización	Mejora satisfacción y eficiencia	6 meses	48 horas	< 24 horas	Sistema ERP / Mensual	Gerente Operaciones	Resistencia cambio: capacitación
Disminuir errores en procesamiento de pedidos	% de pedidos con errores	Sí, integración sistemas	Reduce costos y devoluciones	6 meses	8%	< 2%	Reportes de calidad / Mensual	Área Calidad	Fallas técnicas: soporte técnico
Incrementar la tasa de pedidos gestionados sin retrasos	% de pedidos entregados a tiempo	Sí	Mejora experiencia cliente	6 meses	88 %	> 95 %	Monitoreo diario	Logística	Problemas logísticos: mejora continua

Mapeo de Proceso AS IS

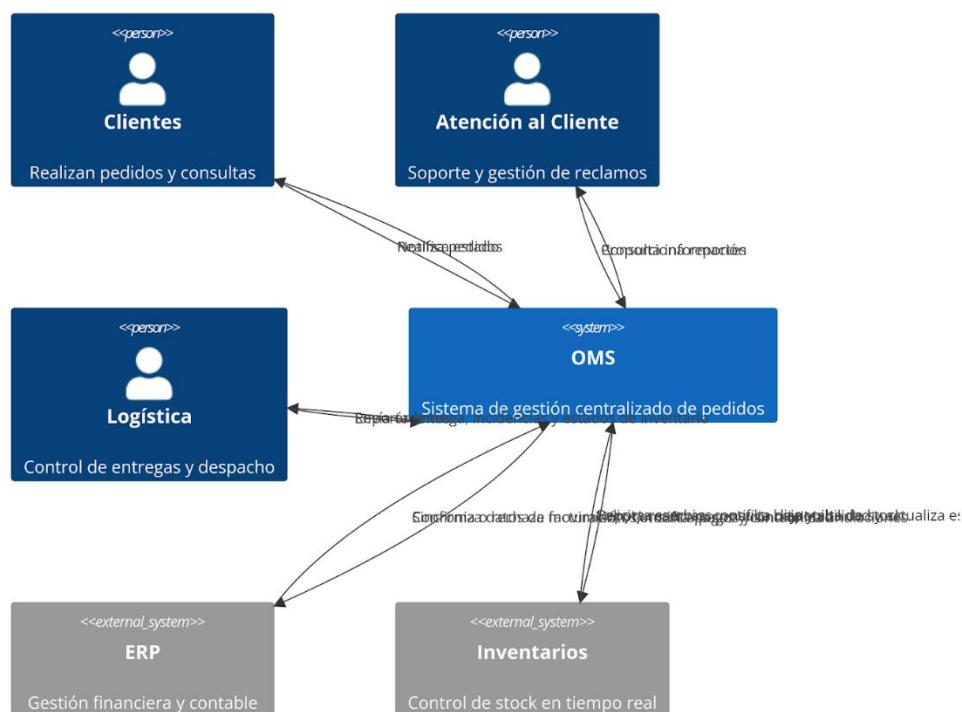


Mapeo de Proceso TOBE



Aplicación del Modelo C4

Nivel 1: Contexto del Sistema

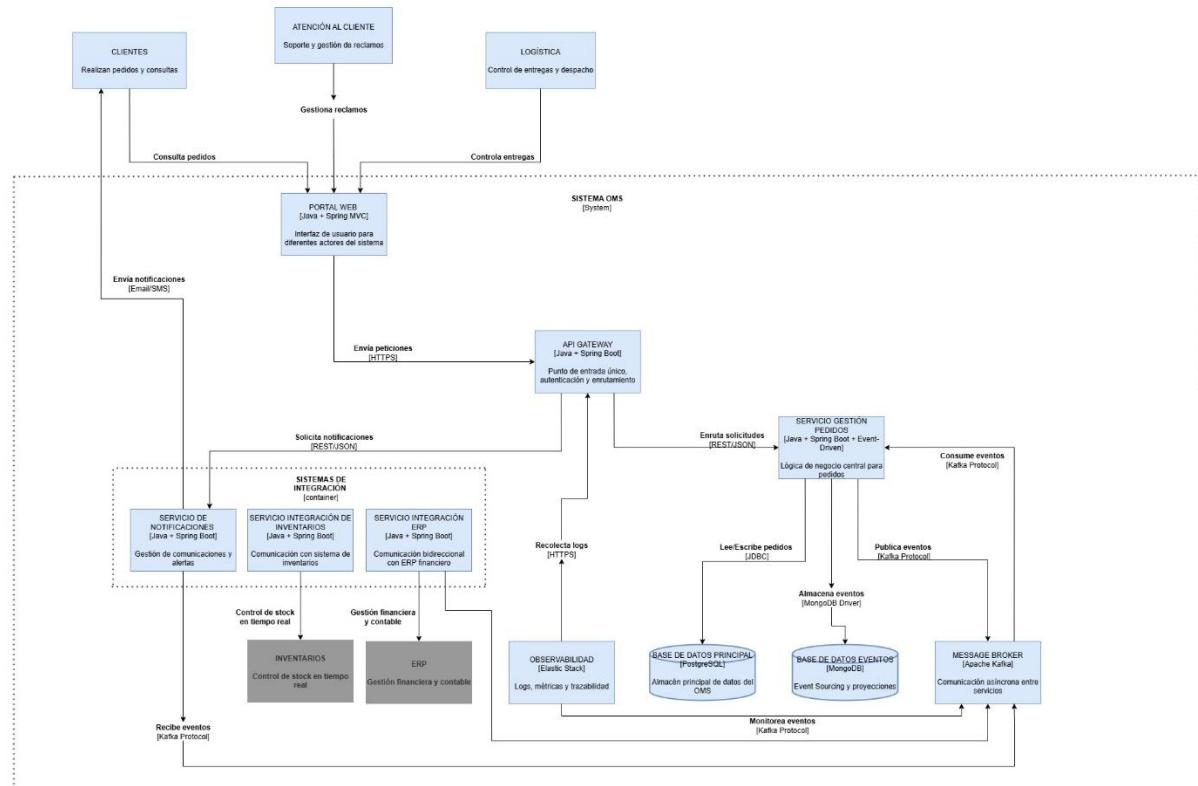


Este diagrama representa la vista más macro del sistema, mostrando los principales actores humanos y sistemas externos que interactúan con el OMS (Order Management System), es decir, el sistema central de gestión de pedidos propuesto.

Elementos:

1. **Clientes (actor externo - persona)**
 - Realizan pedidos y consultas a través de los canales de venta (web, app, marketplace).
 - Interactúan con el OMS para registrar órdenes y consultar estados.
2. **Atención al Cliente (actor externo - persona)**
 - Se conecta al OMS para dar soporte, resolver reclamos y acceder a información en tiempo real sobre pedidos.
 - Es un puente de comunicación entre clientes y el sistema.
3. **Logística (actor externo - persona)**
 - Utiliza el OMS para coordinar entregas, gestionar el despacho de pedidos y actualizar estados.
 - El OMS centraliza la información que logística necesita para optimizar rutas y tiempos.
4. **OMS – Sistema de Gestión Centralizado de Pedidos (sistema principal)**
 - Es el núcleo de la solución tecnológica.
 - Centraliza la **recepción, validación, procesamiento y seguimiento de pedidos**.
 - Orquesta la comunicación con los actores humanos y con los sistemas externos.
5. **ERP (sistema externo)**
 - Se integra con el OMS para la **gestión financiera y contable**.
 - Recibe datos relacionados con facturación, costos y cuentas por cobrar.
6. **Inventarios (sistema externo)**
 - Se conecta con el OMS para asegurar el **control de stock en tiempo real**.
 - Permite validar disponibilidad de productos, reservar unidades y mantener consistencia de datos.

Nivel 2: Vista de Contenedores



Este diagrama muestra los principales sistemas y contenedores de software que forman parte de la solución propuesta para optimizar la gestión de pedidos en el e-commerce. La vista busca responder: *¿qué piezas de software existen, qué hacen y cómo se comunican entre ellas?*

Elementos:

- Clients (usuarios finales)**
 - Interactúan mediante web, app o marketplace.
 - Sus pedidos y consultas entran al sistema a través del **portal web / sistema OMS**.
- Atención al Cliente y Logística**
 - Actores internos que usan el sistema para gestionar incidencias y coordinar entregas.
 - Consumen información y actualizaciones generadas automáticamente.
- Portal Web / OMS (Order Management System)**
 - Contenedor central que recibe los pedidos y valida la información.
 - Emite notificaciones (ej. pedido validado, stock reservado, despacho).
- Servicios de soporte**
 - Servicio de normalización de direcciones** (catálogo + geocodificación).
 - Servicio de integración** (conexión con ERP financiero y sistema de inventarios).
 - Servicio de notificaciones** (envío de confirmaciones a clientes vía correo/SMS).
- ERP Financiero e Inventarios**

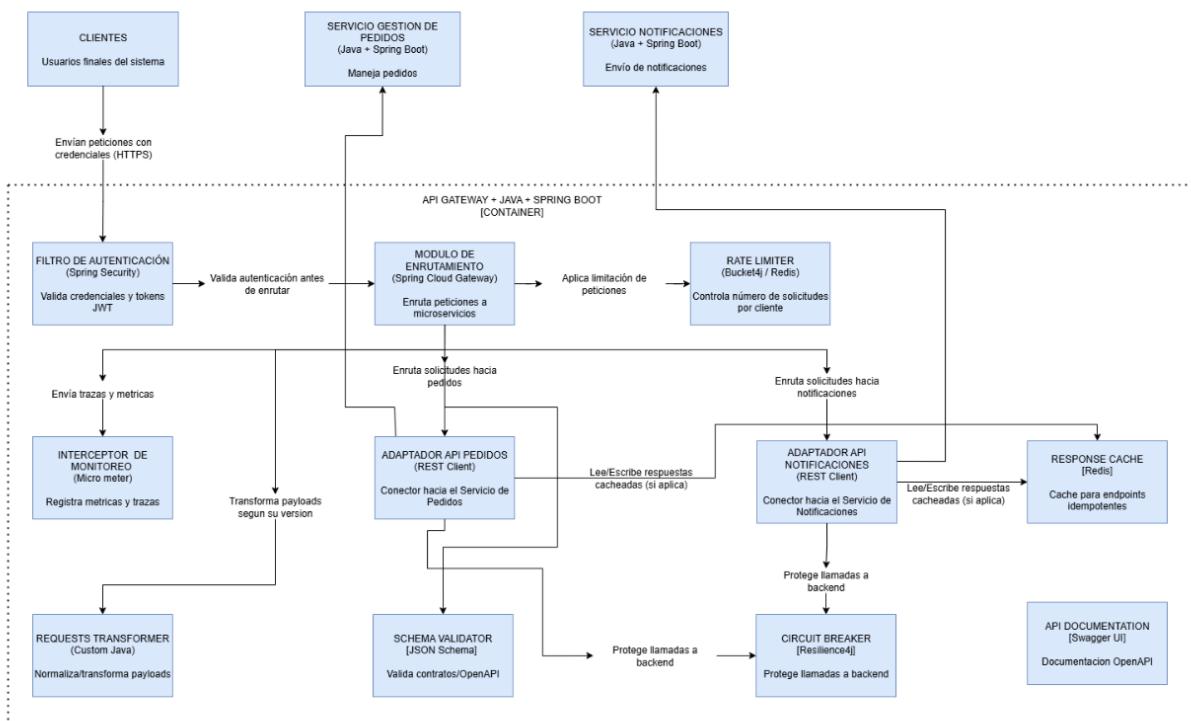
- Sistemas externos existentes.
- El ERP sincroniza datos de facturación, mientras que Inventarios mantiene el control de stock.
- La integración es **en tiempo real**, reduciendo inconsistencias.

6. Infraestructura adicional

- **API Gateway**: punto único de entrada, controla seguridad y enruta peticiones.
- **Observabilidad**: trazas, métricas, y logs para monitoreo continuo.
- **Mensajería/Eventos**: asegura que los cambios (validación, reservas, despacho) se comuniquen de forma asincrónica.

En resumen, este diagrama refleja cómo el OMS orquesta pedidos, se integra con ERP e inventarios, y notifica a clientes, garantizando trazabilidad y automatización.

Nivel 3: Componentes del contenedor



Este nivel entra dentro del contenedor API Gateway + OMS y muestra sus componentes internos y la interacción detallada. La vista responde: *¿cómo está estructurado un contenedor crítico y qué responsabilidades cumple cada componente?*

Elementos:

1. **Clients**
 - Envía peticiones HTTPS con credenciales y tokens.
2. **Filtro de Autenticación (Spring Security)**
 - Valida credenciales y tokens JWT antes de enrutamiento.

- Primer filtro de seguridad.
- 3. **Interceptor de Monitoreo (Micrometer)**
 - Registra métricas y trazas para observabilidad.
- 4. **Request Transformer**
 - Normaliza/transforma payloads de entrada según versión.
- 5. **Schema Validator**
 - Valida contratos de API con JSON Schema / OpenAPI.
- 6. **Módulo de Enrutamiento (Spring Cloud Gateway)**
 - Componente central del gateway: decide a qué microservicio enviar cada petición.
- 7. **Rate Limiter (Bucket4j / Redis)**
 - Controla el número máximo de solicitudes por cliente.
 - Protege contra abusos/excesos de carga.
- 8. **Adaptadores de API (REST Client)**
 - **Pedidos:** conecta con el microservicio de gestión de pedidos.
 - **Notificaciones:** conecta con el microservicio de notificaciones.
- 9. **Response Cache (Redis)**
 - Almacena respuestas de endpoints idempotentes para optimizar rendimiento.
- 10. **Circuit Breaker (Resilience4j)**
 - Evita fallos en cascada protegiendo llamadas a los backends en caso de error.
- 11. **API Documentation (Swagger UI)**
 - Expone contratos de servicio para desarrolladores.

En resumen, este diagrama detalla los mecanismos internos que hacen robusta la comunicación entre clientes, gateway y microservicios: seguridad, validación, transformación de datos, caching, limitación de peticiones y resiliencia.

Bibliografía

E-commerce y Comercio Digital:

- Laudon, K. C., & Traver, C. G. (2023) - Texto académico líder en e-commerce
- Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2022) - Marketing digital estratégico
- Rayport, J. F., & Jaworski, B. J. (2021) - Fundamentos del comercio electrónico

Sistemas de Gestión y Automatización:

- IBM (2025) - Automatización de órdenes de compra
- Organización Mundial de la Salud (2021) - Sistemas de gestión de calidad
- Rivera et al. (2021) - Sistemas integrados de gestión

Arquitectura de Software y Tecnología:

- Brown, S. (2024) - Arquitectura de software para desarrolladores
- Newman, S. (2023) - Microservicios y sistemas distribuidos
- Brown, S. (2022) - Modelo C4 para visualización de arquitectura

Metodologías de Gestión:

- Doran, G. T. (1981) - Metodología SMART para objetivos
- Project Management Institute (2023) - Guía PMBOK 7^a edición