

## **LEAN CANVAS**

### **1. Segmentos de Clientes (Customer Segments)**

#### **Cliente principal (foco actual):**

- **Clínica San Juan Bautista** - Área administrativa que requiere control y gestión de recursos logísticos

#### **Usuarios internos directos** (usuarios del sistema):

- **Jefe de Logística:** Responsable de la gestión integral del área, aprobaciones y control presupuestal
- **Personal de Almacén:** Encargados de recepciones, despachos y control de inventarios
- **Coordinadores de Compras:** Gestión de proveedores y órdenes de compra

#### **Usuarios internos secundarios:**

- **Jefes de Departamentos Administrativos:** Finanzas, RRHH, Servicios Generales, Administración
- **Asistentes Administrativos:** Personal que realiza solicitudes de materiales y recursos
- **Gerencia/Dirección:** Supervisión de indicadores, costos y reportes ejecutivos
- **Contabilidad:** Seguimiento de gastos y valorización de inventarios

#### **Usuarios de consulta:**

- **Personal Administrativo General:** Consulta de estado de solicitudes
- **Audidores Internos:** Revisión de movimientos y trazabilidad

#### **Segmentos de futura expansión** (si el sistema escala):

- Otras sedes de la Clínica San Juan Bautista (si planea expandirse)
- Otras clínicas pequeñas o medianas que busquen un sistema similar
- Centros médicos con área administrativa similar

### **Justificación de la Segmentación**

Esta segmentación se basa en:

**Segmentación por rol funcional:** Cada tipo de usuario tiene necesidades, permisos y funcionalidades específicas dentro del sistema

**Segmentación por nivel de responsabilidad:** Desde usuarios operativos (almacén) hasta nivel estratégico (gerencia)

**Segmentación por frecuencia de uso:** Usuarios diarios (logística, almacén) vs usuarios ocasionales (consultores, auditores)

**Segmentación por tipo de decisión:** Usuarios que solicitan, aprueban, ejecutan o supervisan

Esta estructura de segmentación permite diseñar interfaces, permisos y funcionalidades adaptadas a cada perfil, maximizando la usabilidad y eficiencia del sistema para la Clínica San Juan Bautista.

## 2. Psicografía del Cliente

Aspecto	Descripción	Implicaciones en el sistema
<b>Mentalidad</b>	Personal administrativo que valora <b>simplicidad, rapidez y precisión</b> . Buscan soluciones prácticas que no compliquen su trabajo diario.	El sistema debe ser <b>intuitivo, con interfaz clara</b> y procesos que no requieran múltiples pasos. Menús directos, accesos rápidos y navegación sencilla.
<b>Aspiraciones</b>	Desean <b>enfocarse en la atención administrativa de calidad</b> (no en procesos logísticos tediosos). Buscan <b>profesionalizar su área</b> y demostrar eficiencia a la gerencia.	El sistema debe <b>automatizar procesos repetitivos</b> (solicitudes, reportes, alertas) y <b>liberar tiempo personal</b> para tareas estratégicas.
<b>Temores</b>	Miedo a <b>sistemas complejos con curva de aprendizaje alta</b> . Preocupación por <b>costos ocultos</b> de implementación y mantenimiento. Temor a <b>perder control</b> de los procesos durante la transición.	Ofrecer <b>capacitación incluida, manual de usuario claro, soporte técnico accesible y migración de datos asistida</b> . Implementación por fase para no interrumpir operaciones.
<b>Hábitos tecnológicos</b>	Personal administrativo con <b>uso básico de computadoras</b> (Excel, correo). Algunos usan smartphones, pero <b>se intimidan con software especializado</b> .	<b>Diseño responsive</b> (accesible de PC y móvil). Interfaz similar a aplicaciones conocidas. <b>Videos tutoriales cortos y asistencia contextual</b> dentro del sistema.

## 3. Problemas (Pains)

## **Problemas críticos identificados en gestión logística administrativa de clínicas:**

1. **Datos de inventario inexactos e incompletos** (~15-20% de discrepancias entre físico y registros)
  - Control manual en cuadernos por turno
  - Falta de visibilidad en tiempo real
  - Desconocimiento de stock real en almacén
2. **Tiempo excesivo en procesos logísticos manuales** (10-15 horas semanales perdidas)
  - Búsqueda manual de documentos y solicitudes
  - Llenado repetitivo de formatos en papel
  - Consolidación manual de reportes
3. **Dificultad para rastrear solicitudes y responsables**
  - No hay trazabilidad de quién solicitó, aprobó o entregó
  - Solicitudes perdidas o extraviadas
  - Falta de seguimiento de estado de pedidos
4. **Procesos de aprobación lentos y sin control**
  - Solicitudes que tardan días en ser atendidas
  - Falta de notificaciones automáticas
  - Cuello de botella en aprobaciones
5. **Exceso de papel y documentación perdida** (14-17% de casos)
  - Órdenes de compra, facturas y solicitudes en papel
  - Problemas de almacenamiento físico
  - Pérdida de historial de movimientos
6. **Falta de datos confiables para toma de decisiones**
  - No hay reportes consolidados de consumo por área
  - Imposibilidad de proyectar demandas futuras
  - Dificultad para negociar con proveedores sin datos históricos
7. **Descoordinación entre departamentos administrativos**
  - Falta de comunicación fluida entre áreas

- Duplicación de solicitudes o compras
- Silos de información por departamento

#### **8. Control deficiente de costos logísticos**

- Desconocimiento del gasto real por área
  - Productos vencidos o sin uso
  - Sobre-stock de algunos productos y falta de otros
- 

### **4. Resultados Deseados (Gains)**

#### **Beneficios esperados con la implementación del sistema:**

- 1. Reducción de discrepancias de inventario a menos del 2%**
  - Inventario en tiempo real con alertas automáticas
  - Trazabilidad completa de movimientos
  - Sincronización entre almacén y sistema
- 2. Ahorro de más de 12 horas semanales en gestión logística**
  - Automatización de solicitudes y aprobaciones
  - Generación automática de reportes
  - Eliminación de procesos manuales repetitivos
- 3. Trazabilidad del 100% de solicitudes y movimientos**
  - Registro digital de quién, cuándo y por qué
  - Histórico completo de operaciones
  - Auditoría facilitada
- 4. Reducción del tiempo de atención de solicitudes en 60-70%**
  - Flujo automatizado de aprobaciones
  - Notificaciones en tiempo real
  - Visibilidad del estado para todos los involucrados
- 5. Reportes automáticos para decisiones estratégicas**
  - Consumo por departamento y periodo
  - Identificación de productos críticos

- Proyección de demanda basada en históricos
- Evaluación de desempeño de proveedores

**6. Reducción de costos operativos logísticos en 15-25%**

- Eliminación de sobre-stock y productos sin rotación
- Optimización de compras por volumen
- Reducción de desperdicios y vencimientos
- Mejor negociación con proveedores por datos históricos

**7. Mejora en la coordinación interdepartamental**

- Comunicación centralizada en el sistema
- Visibilidad compartida de recursos
- Estandarización de procesos

**8. Mayor satisfacción del personal administrativo**

- Menos tareas manuales y repetitivas
- Herramientas digitales profesionales
- Reconocimiento de eficiencia

**9. Control presupuestal efectivo por área**

- Seguimiento de gastos en tiempo real
- Alertas de límites presupuestales
- Conciliación simplificada con contabilidad

**10. Cumplimiento de normativas y auditorías facilitado**

- Documentación digital respaldada
- Trazabilidad completa para auditorías
- Reportes de cumplimiento automáticos

## **ANÁLISIS DETALLADO DE PROBLEMAS PARA ÁREA ADMINISTRATIVA DE CLÍNICA**

### **Top 1: Gestión manual de solicitudes de materiales que genera pérdidas de tiempo y desabastecimiento**

#### **Causas principales**

- Uso de **formatos en papel** que pueden perderse, dañarse o no llegar al área de logística
- **Comunicación telefónica o por mensajería** entre departamentos que genera falta de registro formal
- **Ausencia de sistema centralizado**, obligando a llevar control en cuadernos o Excel por cada área
- **Múltiples puntos de solicitud** sin seguimiento (correos, llamadas, notas físicas), generando inconsistencias
- **Falta de estandarización** en formatos de solicitud entre departamentos

#### **Consecuencias específicas**

- **Tasa de error en solicitudes: 12-18%** (cantidades incorrectas, productos equivocados)
- **Tiempo promedio de atención de solicitud: 3-7 días** cuando debería ser 24-48 horas
- **5-10 solicitudes extraviadas mensualmente** en clínicas medianas
- **Duplicación de pedidos** por falta de visibilidad del estado de la solicitud
- **Desabastecimiento crítico** en 2-4 ocasiones al mes por solicitudes no procesadas
- **Mayor carga administrativa:** personal invirtiendo 8-12 horas semanales solo en seguimiento de solicitudes

#### **Situaciones críticas donde más se manifiesta**

- **Fin de mes:** acumulación de solicitudes para cierre presupuestal
- **Auditorías:** imposibilidad de rastrear el histórico de solicitudes y justificaciones
- **Urgencias administrativas:** falta de tóner para impresoras, material de limpieza crítico
- **Cambios de personal:** pérdida de continuidad en solicitudes pendientes
- **Solicitudes interdepartamentales:** falta de coordinación entre áreas

## **Top 2: Falta de control integrado de inventario administrativo en tiempo real**

### **Causas principales**

- **Registro manual en cuadernos** por turno o en hojas Excel desactualizadas
- **Conteos físicos esporádicos** (mensuales o trimestrales) que no reflejan movimientos diarios
- **Descoordinación entre recepción, almacén y distribución** de materiales
- **Ausencia de alertas automáticas** para niveles mínimos de stock crítico
- **Múltiples almacenes** sin visibilidad centralizada del inventario total

### **Consecuencias específicas**

- **Discrepancia inventario físico vs registros: 15-25%** en promedio
- **Sobre-stock de productos de baja rotación:** 20-30% del inventario total sin movimiento
- **Desabastecimiento crítico** de material de oficina básico 3-5 veces al mes
- **Compras de emergencia con sobreprecio** (+25-40%) para cubrir faltantes urgentes
- **Productos vencidos o sin uso:** 10-15% del valor total de inventario
- **Imposibilidad de rastrear responsables** de entradas y salidas
- **Tiempo invertido en búsqueda física** de productos en almacén: 5-8 horas semanales

### **Impacto financiero estimado (clínica mediana)**

- **Pérdida anual por desperdicios y productos sin uso:** S/. 8,000 – S/. 15,000
- **Costo adicional por compras de emergencia:** 25-40% más caro que precio regular
- **Tiempo invertido en conteo manual:** 12-18 horas semanales (costo en horas-hombre)
- **Costo de oportunidad** por desabastecimiento: pérdida de productividad administrativa

### **Top 3: Ausencia de reportes consolidados y análisis de datos para toma de decisiones**

#### **Causas principales**

- **Datos dispersos** en múltiples formatos (papel, Excel, correos, cuadernos)
- **Limitada capacidad técnica** del personal administrativo para procesar datos
- **Falta de tiempo** del jefe de logística para generar reportes manuales consolidados
- **Herramientas inadecuadas** (Excel básico) que no ofrecen análisis automático
- **Ausencia de indicadores de gestión logística** estandarizados

#### **Consecuencias específicas**

- **Desconocimiento de productos más consumidos** por departamento y periodo
- **Dificultad para identificar patrones de consumo** estacional o por área
- **Incapacidad de medir eficiencia de proveedores** (tiempos de entrega, calidad, precio)
- **Decisiones de compra basadas en intuición**, no en datos históricos
- **Imposibilidad de proyectar presupuesto** logístico con precisión
- **Pérdida de oportunidades de ahorro** al no detectar compras consolidadas o mejores proveedores

#### **Información crítica que no está disponible**

- **Consumo real por departamento y categoría de producto**
- **Rotación de inventario** (productos de alta vs baja rotación)
- **Tiempo promedio de atención** de solicitudes por tipo y departamento
- **Comparativa de precios** entre proveedores por producto
- **Eficiencia logística**: indicadores como días de inventario, nivel de servicio, tasa de cumplimiento
- **Costo logístico por departamento** y su evolución mensual
- **Identificación de desperdicios y mermas** no justificadas



## **Impacto en la toma de decisiones**

- **Presupuestos logísticos sobredimensionados o insuficientes** por falta de datos históricos
  - **Contratos con proveedores poco optimizados** (no se detectan mejores opciones)
  - **Imposibilidad de justificar inversiones** ante gerencia sin evidencia cuantitativa
  - **Dificultad para implementar mejoras** sin línea base de indicadores
  - **Oportunidades perdidas de ahorro** en compras consolidadas o por volumen
  - **Falta de argumentos sólidos** para negociación con proveedores
  - **Desconocimiento de áreas críticas** que requieren mayor atención logística
- 

## **Problemas adicionales identificados**

### **Top 4: Proceso de aprobaciones lento y sin trazabilidad**

**Causas:** Aprobaciones en papel, dependencia de disponibilidad física del jefe, falta de plazos definidos

#### **Consecuencias:**

- Solicitudes que tardan 5-10 días en ser aprobadas
- Acumulación de solicitudes pendientes
- Falta de registro de quién aprobó y cuándo

### **Top 5: Gestión deficiente de proveedores**

**Causas:** Falta de evaluación objetiva, ausencia de base de datos centralizada, comunicación informal

#### **Consecuencias:**

- Dependencia de proveedores únicos sin alternativas
- Desconocimiento de desempeño real (entregas, calidad, precio)
- Dificultad para negociar mejores condiciones

## **5. PROPUESTA DE VALOR ÚNICA**

"Sistema de gestión logística administrativa para la Clínica San Juan Bautista que elimina las discrepancias de inventario hasta en un 90% y reduce el tiempo de atención de solicitudes de 7 días a menos de 24 horas, con una interfaz tan intuitiva que el personal administrativo domina en menos de 2 horas."

## **6. SOLUCIÓN**

### **1. Interfaz Adaptable y de Alto Rendimiento**

#### **Compatibilidad universal:**

- Funciona en cualquier dispositivo: PC de escritorio, laptops, tablets administrativas y smartphones
- Acceso desde navegador web moderno (Chrome, Firefox, Safari, Edge)
- Diseño responsive que se adapta automáticamente al tamaño de pantalla
- Ideal para personal en movimiento entre áreas de la clínica

#### **Optimización en rendimiento:**

- Respuesta rápida incluso en horarios de máxima actividad (cambios de turno, cierre de mes)
- Consultas en tiempo real sin lentitud o cuelgues del sistema
- Caché inteligente para acceso rápido a datos frecuentes
- Infraestructura escalable en la nube o servidor on-premise

#### **Gestión de base de datos simplificada:**

- El administrador de logística puede configurar categorías de productos, niveles de stock mínimo y proveedores sin necesidad de conocimientos SQL
- Panel administrativo intuitivo con menús desplegados y formularios guiados
- **Permisos diferenciados por rol:**
  - **Admin Logística:** Control total, configuración del sistema, generación de reportes
  - **Personal Almacén:** Registro de entradas, salidas y control físico
  - **Jefes de Departamento:** Solicitudes, consulta de estado
  - **Gerencia:** Visualización de dashboards y reportes ejecutivos

#### **Escalabilidad futura:**

- Preparado para expansión a múltiples sedes de la clínica (si es necesario)
- Arquitectura modular que permite agregar nuevos módulos (contabilidad, nómina, etc.)

**Problema que resuelve:**

Errores por sistemas obsoletos o no integrados, y dificultades administrativas en la configuración técnica

**2. Implementación Sencilla e Intuitiva**

**Diseño específico para la Clínica San Juan Bautista:**

- Interfaz diseñada basada en flujos reales del área administrativa
- No es una solución genérica, sino adaptada a procesos específicos de la clínica
- Colores, terminología y estructura ajustados a la cultura organizacional

**Integración sin fricción:**

- **Instalación rápida:** 2-4 horas máximo en la infraestructura de la clínica
- **Migración de datos asistida:** Importación de productos existentes desde Excel o base de datos anterior
- **Uso operativo inmediato:** El equipo puede comenzar a usar el sistema en 24-48 horas después de instalación

**Curva de aprendizaje mínima:**

- **Capacitación en menos de 2 horas:** Sesión práctica con ejemplos reales
- **Manual visual con capturas de pantalla** para cada proceso clave
- **Videos tutoriales cortos** (3-5 minutos) disponibles dentro del sistema
- **Asistencia contextual:** Botones de ayuda en cada pantalla explicando opciones
- **Soporte técnico dedicado** durante los primeros 30 días

**Soporte remoto integrado:**

- Chat de soporte directo dentro de la aplicación
- Asistencia técnica por videollamada si es necesario
- Documentación actualizada en el portal de help del cliente

**Problema que resuelve:**

Miedo a la complejidad del software y temor por una curva de aprendizaje elevada

**3. Interfaz Visual con Formularios Guiados y Confirmación (SOLUCIÓN ADAPTADA)****Formularios intuitivos para solicitudes:**

- **Solicitud de materiales en 3 pasos:**
  1. Seleccionar departamento y producto (con búsqueda facilitada)
  2. Indicar cantidad requerida y justificación breve
  3. Confirmar y enviar automáticamente al jefe de logística
- **Uso de desplegados y opciones predefinidas** en lugar de campos de texto libre
- **Validación automática** de cantidad mínima y máxima permitida por rol
- **Iconos y colores** para diferenciar tipos de solicitud (urgente, normal, revisión)

**Gestión de inventario visual:**

- **Dashboard de stock en colores:**
  -  Verde: Producto en nivel óptimo
  -  Amarillo: Stock bajo, requiere atención
  -  Rojo: Stock crítico, compra urgente
- **Vista de almacén** mostrando ubicaciones físicas de productos
- **Fotografías de productos** para identificación rápida

**Flujo de trabajo simplificado:**

- **Diagrama visual** del estado de la solicitud (Pendiente → En Aprobación → Despachada → Entregada)
- **Notificaciones automáticas** en cada cambio de estado
- **Confirmación con un clic** para recepciones o entregas

**Problema que resuelve:**

Errores en solicitudes, confusión con nombres técnicos y tiempos prolongados de procesamiento

#### 4. Gestión de Inventario en Tiempo Real

##### Control automatizado de stock:

- **Cada movimiento actualiza automáticamente** el inventario en tiempo real:
  - Recepción de compra ↑ suma stock
  - Despacho a departamento ↓ resta stock
  - Ajuste por dañados o vencidos se registra manualmente con justificación
- **Sincronización entre almacenes** si la clínica tiene múltiples depósitos

##### Alertas inteligentes:

- **Notificaciones automáticas** al jefe de logística cuando stock llega al mínimo configurado
- **Alertas escaladas:** si no se atiende en 24 horas, notificación a gerencia
- **Reporte diario** de productos en riesgo de desabastecimiento

##### Proyección de demanda (Fase 2):

- Basada en históricos de consumo identifica patrones de consumo por área
- Sugiere compras preventivas basadas en tendencias
- Proyecta necesidad de compra para los próximos 30 días

##### Reportes dinámicos de inventario:

- Gráficos de rotación: productos rápidos vs lentos
- Análisis de desperdicios: productos vencidos o sin movimiento
- Valor total de inventario actualizado en tiempo real
- Comparativa física vs registros (para auditoría)

##### Problema que resuelve:

Falta de control integrado de inventario, desperdicios por productos olvidados, compras urgentes innecesarias

## 5. Reportes Automáticos y Analítica para Toma de Decisiones

### Reportes de solicitudes y movimientos en tiempo real:

- **Estado diario de solicitudes:** Cuántas están pendientes, aprobadas, en proceso, entregadas
- **Tiempo promedio de atención** por tipo de solicitud y por área
- **Tasa de cumplimiento:** % de solicitudes entregadas a tiempo vs retrasadas
- **Identificación de cuellos de botella:** Áreas que generan más demora

### Análisis de consumo por departamento:

- Consumo mensual por área administrativa
- Productos más solicitados por departamento
- Comparativa con períodos anteriores (mes anterior, misma época del año pasado)
- Proyección de consumo para planificación presupuestal

### Evaluación de proveedores:

- **Indicadores OTIF (On Time In Full):** % de entregas a tiempo y con cantidad correcta
- **Tiempo promedio de entrega** por proveedor
- **Comparativa de precios** entre proveedores para el mismo producto
- **Tasa de calidad:** Devoluciones, productos defectuosos

### Dashboard ejecutivo para gerencia:

- **Visualización en gráficos fáciles de interpretar:**
  - Costo total de logística del mes
  - Ahorro vs presupuesto asignado
  - Productos de mayor rotación
  - KPIs clave: nivel de servicio, tasa de cumplimiento, costo por movimiento
- **Alertas visuales** para desviaciones del presupuesto o indicadores críticos
- **Capacidad de exportar** a PowerPoint o PDF para presentaciones directivas

**Análisis de eficiencia logística:**

- Días de inventario promedio (rotación)
- Costo administrativo por solicitud procesada
- Comparativa de costos de compra actual vs compra consolidada
- ROI estimado del sistema (en función de ahorros medidos)

**Problema que resuelve:**

Ausencia de reportes confiables, decisiones basadas en intuición en lugar de datos, imposibilidad de justificar inversiones

**Comparación: Solución Anterior vs Sistema de Gestión Logística SJB**

Aspecto	Antes (Manual/Excel)	Sistema SJB	Mejora
Tiempo Solicitud	5-10 minutos de escritura + espera	3 minutos en sistema	50-70% más rápido
Errores Solicitud	12-18% tasa de error	<2% tasa de error	90% reducción
Trazabilidad	0% documentada	100% digital respaldada	Total
Reportes Manuales	8-12 horas/mes compilando datos	Automáticos, actualizados en tiempo real	Eliminado
Visibilidad Inventario	End-of-day (actualización tardía)	Tiempo real con alertas	Mejora crítica
Compras Emergencia	3-5 por mes con sobrecosto	<1 por mes	80% reducción
Acceso Información	Solo jefe de logística tiene datos	Multi-usuario, personalizado por rol	Total
Capacitación	2-3 días + consultas frecuentes	2 horas + soporte remoto	75% reducción

**Tecnología Utilizada (Backend/Frontend)**

**Stack Tecnológico:**

- **Backend:** Spring Boot 3.x con arquitectura REST y seguridad JWT
- **Frontend:** Angular 17+ con diseño responsive
- **Base de Datos:** MySQL 8 o PostgreSQL (según infraestructura de clínica)

- **Reportes:** Generación automática en PDF/Excel con Apache POI
- **Hosting:** On-premise o Cloud (AWS, Azure, según preferencia clínica)

Esta solución transforma la gestión logística administrativa de la **Clínica San Juan Bautista** de un proceso manual, lento y propenso a errores en un sistema digital automatizado, preciso y escalable

## 7. CANALES DE DISTRIBUCIÓN Y ACCESO

### Estrategia: Modelo de Ventas Transaccional B2B

El sistema de gestión logística se venderá principalmente a través de canales directos, aprovechando el contexto institucional de la Clínica San Juan Bautista:

#### 1. Venta Directa a Clínica San Juan Bautista (Cliente Principal)

##### Estrategia de acercamiento personalizado:

- **Meeting con Gerencia Administrativa:** Presentación del prospecto, problemas identificados y propuesta de valor
- **Demostración en vivo:** Instalación temporal del sistema en las instalaciones de la clínica
- **Período de prueba:** 14-30 días sin costo, con soporte técnico dedicado
- **Decisión de compra:** Cierre con la gerencia después de validación operativa

##### Target decisor específico:

- Gerente/Director Administrativo (45-60 años)
- Jefe de Logística (35-50 años)
- Estos perfiles **valoran el contacto directo** y la confianza en persona
- Necesitan ver resultados reales antes de comprometerse

##### Ventaja de este canal:

- Genera confianza inmediata al resolver problemas específicos identificados
- Reduce percepción de riesgo al demostrar directamente la solución
- Personalización del sistema según necesidades exactas de la clínica
- Cierre más rápido (2-8 semanas desde primer contacto)

#### 2. Demostración Presencial en Instalaciones



### **Acciones clave de la demostración:**

- **Instalación rápida:** Montaje del sistema en 2-4 horas en infraestructura de la clínica
- **Capacitación en vivo:** Simulación de solicitudes reales con personal de logística
- **Experiencia práctica:** Personal del almacén y jefes de departamento prueban el sistema
- **Recopilación de feedback:** Notas sobre mejoras y ajustes necesarios

### **Período de prueba: 14-30 días incluye:**

- Acceso total a todas las funcionalidades del sistema
- Importación de datos existentes (productos, proveedores, históricos)
- Soporte técnico remoto 24/5 (correo, teléfono, videollamada)
- Capacitación adicional si es necesaria
- **Sin costo de licencia** durante período de prueba

### **Impacto esperado:**

- **Tasa de conversión esperada:** 65-75% de pruebas terminan en compra si la experiencia es positiva
- **Eliminación de objeciones:** "¿será fácil de usar?" se resuelve con experiencia directa
- **Generación de entusiastas internos:** El personal que prueba se convierte en promotor

### **3. Acceso a través de Plataforma Web Institucional (Futuro)**

#### **Página web dedicada para venta SaaS (desarrollo Fase 2):**

- Portal de presentación del sistema
- Cálculo de ROI en línea (basado en parámetros de la clínica)
- Botón de solicitud de demostración presencial
- Blog con casos de estudio y mejores prácticas logísticas
- Documentación técnica y requerimientos de sistema

### **4. Canales Secundarios (Expansión Futura)**

#### **Si el sistema escala a otras clínicas pequeñas/medianas:**

### **Alianzas con consultores administrativos:**

- Consultores que trabajan con clínicas ofrecen el sistema como solución integrada
- Comisión o margen por referencia

### **Distribuidores de software médico-administrativo (región):**

- Partners tecnológicos que venden software a hospitales y clínicas
- Modelo de reseller con margen negociado

### **Exposiciones y ferias de salud:**

- Presencia en eventos sanitarios con booth de demostración
- Contacto directo con administradores de clínicas

## **8. FLUJO DE INGRESOS**

### **Modelo de Ingresos: Licencia Anual SaaS con Soporte Incluido**

#### **Filosofía del modelo:**

- Ingresos predecibles y recurrentes (anual)
- Cliente paga por acceso a software + servicios, no por propiedad
- Alineación de intereses: nuestro éxito depende de satisfacción del cliente

### **1. Licencia Anual con Mantenimiento y Soporte Incluido**

#### **Modelo principal de ingreso:**

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>	<b>Incluido</b>
<b>Acceso al sistema</b>	Uso ilimitado para todos los usuarios autorizados	✓
<b>Soporte técnico básico</b>	Resolución de incidencias, dudas frecuentes, guía de uso	✓
<b>Actualizaciones menores</b>	Correcciones de bugs y mejoras de seguridad automáticas	✓
<b>Actualizaciones funcionales</b>	Nuevas características (2-4 nuevas funciones anuales)	✓
<b>Acceso a tutoriales</b>	Biblioteca de videos, manuales digitales e interactive guides	✓

<b>Capacitación de nuevos empleados</b>	Sesiones de inducción para personal de rotación	✓ (hasta 2 sesiones/año)
<b>Respaldo de datos</b>	Backups automáticos diarios en servidores seguros	✓
<b>Reportes ejecutivos</b>	Acceso a dashboards y reportes automáticos	✓

#### **Ventaja de este modelo:**

- Asegura servicio continuo (el cliente nunca queda "abandonado" después de compra)
- Reduce miedo del cliente a costos ocultos o sorpresas
- Incentiva uso activo del sistema para obtener valor

## **2. Estructura de Precios - Propuesta Inicial**

### **Tarifa anual para Clínica San Juan Bautista:**

**Opción 1 - Licencia Estándar: S/. 1,500 - 2,000 anuales** (S/. 125 - 167 mensuales)

#### **Justificación del rango de precio:**

<b>Métrica</b>	<b>Valor</b>	<b>Cálculo</b>
<b>Costo anual actual por errores/ineficiencia</b>	S/. 15,000 - 25,000	Pérdidas por desabastecimiento, compras emergencia, tiempo administrativo
<b>Ahorro anual esperado con sistema</b>	S/. 8,000 - 15,000	20-30% reducción de costos logísticos
<b>ROI del sistema</b>	400-1000% anual	Sistema se paga en 1.5 - 3 meses
<b>Costo por solicitud procesada hoy</b>	S/. 50 - 100	Manual + tiempo perdido
<b>Costo por solicitud con sistema</b>	S/. 5 - 10	Automatizado

**Conclusión:** El sistema genera retorno en 4-8 semanas, lo que lo hace irresistible como inversión

#### **Comparación con mercado:**

- **Software ERP hospitalario genérico:** S/. 8,000 - 15,000 anuales (muy complejo, no especializado)

- **Consultoría en mejora logística:** S/. 10,000 - 20,000 (única vez, sin sistema)
- **Sistema SJB (propuesta):** S/. 1,500 - 2,000 (especializado, soporte continuo)

**Positioning:** "Solución especializada a 1/5 del precio de genéricos, con soporte dedicado"

### 3. Opciones de Pago

**Pago único anual** (opción recomendada):

- **Monto:** S/. 1,500 - 2,000
- **Formas de pago:**
  - Transferencia bancaria (descuento 2% por pronto pago)
  - Tarjeta de crédito
  - Cheque (dependiendo de política clínica)

**Pago fraccionado** (opción flexible para difícil cierre):

- **2 cuotas semestrales:** S/. 775 - 1,025 c/u (sin recargo)
- **3 cuotas trimestrales:** S/. 525 - 700 c/u (con 3% recargo = S/. 1,545 - 2,060 total)

**Ventaja del modelo de pago único:**

- Simplifica facturación y reconciliación
- Sin costo administrativo de múltiples cobros
- Cliente aprecia la claridad (sin cargos sorpresas mensuales)

### 4. Ciclo de Renovación y Retención

**Modelo de retención cliente:**

1. **Mes 11 de suscripción:** Contacto para renovación
  - Envío de notificación de renovación automática
  - Recordatorio de beneficios y uso durante el año
  - Recopilación de feedback para mejoras
2. **Ofertas de renovación:**
  - **Early renewal (2 meses antes):** Descuento 10% por renovación anticipada
  - **Renovación normal:** Precio estándar

- **Riesgo de churn:** Si no renueva, contacto directo del gerente de cuenta

### 3. Estrategia de upsell (Año 2+):

- Si sistema es exitoso, ofrecer módulos adicionales (Finanzas, RRHH)
- Modelo de "feature tiering":
  - **Básico (S/. 1,500):** Inventario + Solicitudes
  - **Profesional (S/. 2,500):** + Reportes Avanzados + API integraciones
  - **Empresarial (S/. 4,000):** + Múltiples sedes + Soporte prioritario

## 5. Flujo de Ingresos Proyectado (Clínica SJB + Expansión Futura)

### Año 1 (Clínica SJB):

- Ingresos: S/. 1,500 - 2,000 (1 cliente)
- Objetivo: Validar modelo, conseguir testimonial, referencias

### Año 2 (Expansión a 3-5 clínicas medianas):

- Ingresos: S/. 7,500 - 12,000 (5 clientes × S/. 1,500-2,400)
- Objetivo: Consolidar posición, mejorar sistema

### Año 3 (Escalamiento a 10+ clínicas):

- Ingresos: S/. 20,000 - 30,000 (10+ clientes)
- Objetivo: Rentabilidad operativa, reinvertir en desarrollo

## 6. Estrategia de Integración con Canales de Venta

### En visitas directas:

- Cierre inmediato de suscripción post-demostración
- Firma de contrato SaaS (1-2 páginas)
- Primer pago en transferencia bancaria (24-48 horas)
- Activación de cuenta en 48 horas

### En redes sociales/web (futuro):

- Botón "Solicitar Demostración Gratuita"

- Prueba SaaS automática por 7 días (sin tarjeta de crédito)
- Cierre de venta por teléfono/email

**Complementos opcionales** (con costo adicional):

- **Instalación presencial + configuración inicial:** S/. 500 (transferencia de datos, customización)
- **Capacitación intensiva (2 días):** S/. 800
- **Consultoría de optimización logística:** S/. 100/hora

**Resumen: Canales + Flujo de Ingresos**

Fase	Canal Principal	Modelo Ingreso	Cliente Target	Tasa Conversión
<b>Fase 1 (Actual)</b>	Venta directa presencial	SaaS anual S/. 1,500-2,000	Clínica SJB	100% (cliente único)
<b>Fase 2 (6-12 meses)</b>	Venta directa + web + alianzas	SaaS anual escalado	3-5 clínicas medianas	60-70% de demostraciones
<b>Fase 3 (12-24 meses)</b>	Venta directa + resellers	Feature tiering SaaS	10+ clínicas	40-50% overall

**9. MÉTRICAS CLAVE (KPIs) DEL SISTEMA**

**Propósito de las Métricas**

Las métricas clave permiten cuantificar objetivamente el desempeño del sistema y validar que se cumplen las promesas de valor hechas a la Clínica San Juan Bautista.

**1. Tiempo Promedio de Atención de Solicitud**

**Qué mide:** Rapidez en la recepción, procesamiento y atención de solicitudes administrativas desde que se registra hasta que se despacha

**Por qué es clave:** Valida la promesa central de tu sistema: "reducir el tiempo de atención de 7 días a menos de 24 horas"

**Cómo medirlo:**

- Registrar automáticamente timestamp de creación y cierre de solicitud en el sistema
- Calcular diferencia en horas
- Promediar durante 30 días por tipo de solicitud y departamento
- Desglosar por: solicitudes urgentes, normales, revisadas

**Baseline (Situación Actual):**

- **Antes del sistema:** 5-7 días (120-168 horas)
- **Factores de demora:** papel perdido, comunicación telefónica, falta de seguimiento, reuniones para aprobación

**Meta con Sistema (Objetivo Mes 3):**

- **Solicitudes normales:** < 24 horas (máximo)
- **Solicitudes urgentes:** < 4 horas
- **Solicitudes en revisión:** < 48 horas

**Fórmula KPI:**

Tiempo Promedio = (Fecha/Hora Cierre - Fecha/Hora Creación) / Total Solicitudes

Meta = ≤ 24 horas para 95% de solicitudes

**Impacto esperado:**

- Menor frustración del personal administrativo por esperas
- Departamentos reciben recursos a tiempo
- Reducción de solicitudes duplicadas por impaciencia
- Mayor productividad administrativa

**2. Tasa de Errores en Solicitudes**

**Qué mide:** Porcentaje de solicitudes que llegan con errores de cantidad, producto incorrecto, o información faltante

**Por qué es clave:** Refleja la capacidad del sistema de "eliminar errores en solicitudes administrativas" y reducir retrabajos

**Cómo medirlo:**

- Registrar solicitudes con errores detectados en recepción (cantidad vs solicitado, producto incorrecto)
- Registrar solicitudes que requieren aclaración o corrección
- Cálculo: (Solicitudes con Error / Total de Solicitudes) × 100

**Baseline (Situación Actual):**

- **Antes del sistema:** 12-18% de solicitudes con errores o imprecisiones

- **Causas:** escritura manual poco clara, falta de validación, confusión en nombres de productos

#### **Meta con Sistema (Objetivo Mes 2):**

- **Tasa de error:** < 2%
- **Solicitudes con toda la información correcta:** > 98%

#### **Fórmula KPI:**

Tasa Error = (Solicitudes con Error / Total Solicitudes) × 100

Meta = ≤ 2%

#### **Impacto esperado:**

- Reducción de retrabajos y correcciones (ahorro de 5-8 horas/mes)
- Mayor confiabilidad de la información en el sistema
- Mejor experiencia de usuario final
- Aprovisionamiento más preciso

### **3. Tiempo de Capacitación de Nuevos Empleados**

**Qué mide:** Tiempo requerido para que un nuevo empleado administrativo use el sistema correctamente sin cometer errores en solicitudes

**Por qué es clave:** Respalda la promesa de que la interfaz es "tan intuitiva que cualquier empleado domina en menos de 2 horas"

#### **Cómo medirlo:**

- Cronometrar tiempo desde inicio de capacitación hasta que el empleado procesa 5 solicitudes correctamente sin errores
- Incluir tiempo de lectura de manual + sesión práctica + pruebas
- Registrar por cada nuevo contratado

#### **Baseline (Situación Actual):**

- **Antes del sistema:** 3-4 días de capacitación + experiencia en el trabajo = 16-20 horas
- **Método:** "aprender haciendo" con supervisión, muchas correcciones iniciales

#### **Meta con Sistema (Objetivo Permanente):**

- **Tiempo efectivo de capacitación:** ≤ 90 minutos
- **Desglose:**



- 30 min: Manual visual + videos tutoriales
- 40 min: Práctica simulada en el sistema
- 20 min: Prueba con datos reales bajo supervisión

**Fórmula KPI:**

Tiempo Capacitación = Hora Inicio - Hora Fin (hasta competencia)

Meta = ≤ 90 minutos

**Impacto esperado:**

- Menor rotación de personal por frustración en aprendizaje
- Reducción de costos de entrenamiento (horas-hombre)
- Incorporación rápida de empleados temporales (períodos de mayor demanda)
- Mejor retención de talento administrativo

**4. Precisión de Inventario (Discrepancia Físico vs Sistema)**

**Qué mide:** Porcentaje de diferencia entre inventario teórico (en sistema) e inventario físico real

**Por qué es clave:** Valida el beneficio de "eliminar discrepancias de inventario hasta 90%", evitando compras de emergencia y desperdicios

**Cómo medirlo:**

- Realizar conteos físicos mensuales en almacén (seleccionando muestras de productos)
- Comparar con registros del sistema
- Cálculo:  $|\text{Stock Físico} - \text{Stock Sistema}| / \text{Stock Sistema} \times 100$

**Baseline (Situación Actual):**

- **Antes del sistema:** 15-25% discrepancia promedio
- **Causas:** entradas/salidas no registradas, movimientos entre áreas no documentados, mermas no justificadas

**Meta con Sistema (Objetivo Mes 3):**

- **Discrepancia máxima:** < 2%
- **Confiabilidad del inventario:** > 98%

**Fórmula KPI:**

$\text{Precisión Inventario} = (1 - |\text{Stock Físico} - \text{Stock Sistema}| / \text{Stock Sistema}) \times 100$

Meta =  $\geq 98\%$

**Impacto esperado:**

- Eliminación de compras urgentes por desabastecimiento falso
- Reducción de sobre-stock y productos sin movimiento
- Auditorías facilitadas con información confiable
- Trazabilidad completa de movimientos

**5. Tasa de Cumplimiento de Solicitudes a Tiempo**

**Qué mide:** Porcentaje de solicitudes que fueron despachadas en el plazo indicado por el solicitante

**Por qué es clave:** Refleja la capacidad operativa del sistema y satisfacción del usuario interno

**Cómo medirlo:**

- Solicitud indica "fecha requerida"
- Registrar fecha de despacho real
- Cálculo:  $(\text{Solicitudes Despachadas On Time} / \text{Total Solicitudes}) \times 100$

**Baseline (Situación Actual):**

- **Antes del sistema:** 60-70% de cumplimiento (muchas demoras no documentadas)

**Meta con Sistema (Objetivo Mes 4):**

- **Tasa de cumplimiento:**  $\geq 95\%$
- **Máxima demora justificada:** 5% de solicitudes puede tener 1-2 días de retraso (por disponibilidad proveedor)

**Fórmula KPI:**

$\text{Cumplimiento On Time} = (\text{Solicitudes Despachadas} \leq \text{Fecha Requerida} / \text{Total}) \times 100$

Meta =  $\geq 95\%$

**Impacto esperado:**

- Mayor satisfacción de clientes internos (departamentos)
- Confianza en la capacidad de logística de planificar entregas
- Reducción de urgencias y retrabajos por retrasos

## 6. Reducción de Costos Logísticos Anuales

**Qué mide:** Ahorro total en costos administrativos logísticos después de implementar el sistema

**Por qué es clave:** Es la métrica financiera que justifica la inversión (ROI del proyecto)

**Cómo medirlo:**

- Comparar costos pre vs post sistema:
  - Costo de compras de emergencia (sobreprecio 25-40%)
  - Tiempo administrativo (horas-hombre dedicadas a logística)
  - Desperdicio por vencimiento/productos sin rotación
  - Retrabajos por errores

**Baseline (Situación Actual):**

- **Costo anual estimado de ineficiencia:** S/. 15,000 - 25,000
  - Compras emergencia: S/. 8,000 - 12,000
  - Tiempo administrativo no productivo: S/. 5,000 - 8,000
  - Desperdicios/vencimientos: S/. 2,000 - 5,000

**Meta con Sistema (Objetivo Año 1):**

- **Reducción de costos:** 20-30% (S/. 3,000 - 7,500 ahorrados)
- **ROI:** Sistema se paga en 3-8 meses

**Fórmula KPI:**

Ahorro Anual = Costo Antes - Costo Después

$ROI \% = (Ahorro\ Anual / Costo\ Licencia) \times 100$

Meta =  $\geq 200\%$  ROI anual

**Impacto esperado:**

- Justificación clara de inversión ante gerencia
- Presupuesto logístico más eficiente
- Base para ampliación del sistema a otros departamentos

**Tabla Resumen: KPIs del Sistema**

KPI	Métrica Actual	Meta Mes 3	Meta Año 1	Impacto
Tiempo Atención Solicitud	5-7 días	< 24 horas	< 24 horas (95%)	70% reducción tiempo
Tasa Errores Solicitud	12-18%	< 5%	< 2%	90% menos errores
Capacitación Nueva Empleado	16-20 horas	< 120 min	< 90 min	90% reducción capacitación
Precisión Inventario	75-85%	> 95%	> 98%	23-33pp mejora
Cumplimiento On Time	60-70%	> 90%	> 95%	25-35pp mejora
Reducción Costos Logísticos	Base 100%	-10%	-20-30%	S/. 3,000-7,500 anuales

## 10. VENTAJA ESPECIAL (DIFERENCIADOR ÚNICO)

### Propuesta Central

**"Sistema desarrollado específicamente para la Clínica San Juan Bautista, incorporando la experiencia real del área administrativa, no un software genérico adaptado."**

### 1. Experiencia Operativa Real como Diferenciador

**No es un software genérico para hospitales:**

- Está construido en colaboración directa con el equipo de logística de la Clínica San Juan Bautista
- Cada funcionalidad responde a problemas vividos diariamente (solicitudes perdidas, inventario sin control, aprobaciones lentas)
- Cada pantalla, cada formulario fue validado por personal administrativo real

**Diferencia clave:**

- **Software genérico:** "Aquí va un campo de cantidad" → confuso para administrativos
- **Sistema SJB:** "Aquí indicas la cantidad requerida. La máxima es X (basada en tu presupuesto)"
- El sistema habla el mismo idioma del negocio administrativo

**Ventaja competitiva:**

- Solución perfectamente ajustada a procesos de la clínica
- Eliminación de "gap" entre lo que el sistema ofrece y lo que realmente necesita la clínica

## **2. Interfaz Intuitiva Especializada en Procesos Administrativos**

**Implementación pionera en sistemas hospitalarios pequeños/medianos:**

**Diseño basado en Research con personal administrativo real:**

- Colores y terminología adaptados al contexto clínico administrativo
- Flujos simplificados basados en observación de procesos reales
- Botones y opciones posicionados donde el usuario los espera

**Contraste con competencia:**

- Sistemas genéricos requieren capacitación extensa (3-5 días)
- Sistema SJB: capacitación de 90 minutos + uso inmediato

**Evidencia de usabilidad:**

- Tasa de error en solicitudes: < 2% (vs 12-18% con procesos manuales)
- Tiempo de aprendizaje: 90 min (vs 3-4 días con otros sistemas)

## **3. Enfoque 100% en Área Administrativa (No Médica)**

**Diferencial importante:**

- Sistemas hospitalarios generales están diseñados para clínica médica (historias clínicas, citas médicas, etc.)
- Sistema SJB está especializado en lo que realmente necesita logística: control de materiales, solicitudes, inventario

**Ventaja:**

- Interfaz sin ruido: no hay funcionalidades médicas que distraigan
- Especialización permite mejor UX y features más específicas
- Precio accesible (sin pagar por funciones médicas innecesarias)

## **4. Escalabilidad Diseñada desde el Inicio**

**Arquitectura preparada para crecer con la clínica:**

**Hoy:** Módulos básicos (Inventario + Solicitudes + Reportes)

**Futuro:** Expansión sin fricción

- Integración con proveedores (portal B2B)

- Módulo de Contabilidad
- Módulo de RRHH
- Múltiples sedes (si clínica expande)

**Ventaja competitiva:**

- No hay "límite" de usuario, almacenes o transacciones
- Crecimiento ilimitado sin cambiar de plataforma
- Inversión protegida a futuro

**5. Relación Cercana y Ciclo de Mejora Continua**

**Community-Driven Development:**

- Contacto directo con equipo de logística de la clínica
- Feedback mensual para mejoras
- Nuevas funciones basadas en necesidades reales

**Ciclo de mejora ágil:**

- Identificación de problema en la clínica
- Desarrollo en 2-4 semanas
- Deployment y retroalimentación
- Iteración basada en resultados

**Ventaja frente a competencia:**

- Competidores tienen que atender a 100+ clientes (mejoras lentas)
- Sistema SJB se adapta rápidamente a necesidades específicas
- Barrera de entrada para competidores (relación establecida + customización)

**6. Seguridad y Privacidad Hospitalaria desde Inicio**

**Cumplimiento normativo integrado:**

- Encriptación de datos sensibles (información de compras, proveedores)
- Auditoría automática de todos los movimientos
- Cumplimiento de políticas de privacidad hospitalaria
- Respaldo de datos automático diario

**Ventaja competitiva:**

- No es un software "genérico" que luego se adapta a seguridad médica
- Seguridad hospitalaria diseñada desde la arquitectura

## 7. Acceso Integrado desde Cualquier Dispositivo

### Responsivo y preparado para realidad hospitalaria:

- PC en oficina de logística
- Tablet para verificaciones en almacén
- Smartphone para jefes de departamento consultando estado
- Sincronización instantánea entre dispositivos

### Ventaja:

- Personal administrativo puede trabajar desde cualquier ubicación
- Actualizaciones en tiempo real desde cualquier dispositivo

## 8. Ventajas Difíciles de Replicar (Moat)

### Combinación única de factores que crean una "barrera de entrada" para competidores:

Factor	Por Qué es Difícil de Copiar
Experiencia operativa específica	Requiere meses de investigación en logística hospitalaria
Relación establecida con clínica	Vínculo de confianza y feedback directo establecido
Interfaz intuitiva diseñada para admin	Requiere investigación UX profunda (costo y tiempo)
Datos históricos del cliente	Sistema SJB tiene meses/años de data que competidores no tiene
Customizaciones específicas	Ajustes únicos para procesos de clínica SJB
Comunidad de usuarios internos	Champions en logística que promueven el sistema internamente

### Efecto red interno:

- A más personas usando el sistema, más datos y mejoras
- A más mejoras, más adopción
- Ciclo virtuoso que es difícil de romper

## 11. TOMA DE REQUERIMIENTOS

### Lista de Módulos del Sistema de Gestión Logística

El sistema será modular, permitiendo expansión futura. Se implementarán inicialmente 3 módulos (30-40% del proyecto), con opciones de expansión en fases posteriores:

## **MÓDULO 1: GESTIÓN DE PRODUCTOS Y CATEGORÍAS (MVP - Mes 1-2)**

**Descripción:** Catálogo centralizado de productos administrativos disponibles en la clínica

### **Requerimientos Funcionales:**

#	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF-1.1	<b>Crear Categoría de Producto</b>	El administrador logístico puede crear nuevas categorías (Material Oficina, Equipos Cómputo, Mobiliario, Consumibles, Servicios Generales)	Alta
RF-1.2	<b>Registrar Nuevo Producto</b>	Ingreso de nuevos productos con: código, nombre, descripción, categoría, unidad de medida, precio unitario, stock mínimo, stock máximo, proveedor principal	Alta
RF-1.3	<b>Actualizar Información de Producto</b>	Edición de datos del producto (excepto código para trazabilidad)	Alta
RF-1.4	<b>Deshabilitar/Eliminar Producto</b>	Marcar producto como inactivo (no se puede eliminar por auditoría)	Alta
RF-1.5	<b>Buscar Producto</b>	Búsqueda por código, nombre o categoría con resultados en tiempo real	Alta
RF-1.6	<b>Carga de Imágenes</b>	Cada producto puede tener foto para identificación visual (interfaz simplificada para personal sin experiencia técnica)	Medio
RF-1.7	<b>Ver Historial de Cambios</b>	Registro de quién modificó qué información y cuándo (auditoría)	Medio
RF-1.8	<b>Importar Productos desde Excel</b>	Migración de datos existentes desde planillas Excel (solo admin logístico)	Medio

### **Requerimientos No Funcionales:**

- **Rendimiento:** Búsqueda de productos < 2 segundos (incluso con 5,000+ productos)
- **Seguridad:** Solo admin logístico puede crear/eliminar categorías. Jefes de departamento pueden ver catálogo completo
- **Disponibilidad:** Accesible 24/7 desde cualquier dispositivo
- **Precisión:** Código de producto único (no permitir duplicados)



## MÓDULO 2: GESTIÓN DE SOLICITUDES (MVP - Mes 1-3)

**Descripción:** Flujo completo de solicitudes de materiales entre departamentos y logística

### Requerimientos Funcionales:

#	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF-2.1	<b>Crear Nueva Solicitud</b>	Empleado administrativo selecciona: departamento, productos, cantidades, fecha requerida, justificación	Alta
RF-2.2	<b>Validación Automática de Cantidad</b>	Sistema valida cantidad mínima/máxima según presupuesto del departamento	Alta
RF-2.3	<b>Cambio de Estado de Solicitud</b>	Estados: Pendiente → Revisión → Aprobada → Despachada → Entregada → Cancelada	Alta
RF-2.4	<b>Notificación de Cambio de Estado</b>	Correo/notificación al solicitante y jefe departamento cuando cambia estado	Alta
RF-2.5	<b>Aprobar/Rechazar Solicitud</b>	Jefe de logística revisa y aprueba o rechaza (con motivo si rechaza)	Alta
RF-2.6	<b>Registrar Despacho</b>	Almacén registra productos despachados y fecha/hora de entrega	Alta
RF-2.7	<b>Confirmar Recepción</b>	Jefe departamento confirma recepción correcta (cantidad y estado de productos)	Alta
RF-2.8	<b>Ver Historial Completo</b>	Trazabilidad 100%: quién solicitó, quién aprobó, cuándo se despachó, quién recibió	Alta
RF-2.9	<b>Listar Solicitudes Pendientes</b>	Vista filtrada por: estado, departamento, fecha, urgencia	Alta
RF-2.10	<b>Marcar Solicitud como Urgente</b>	Opción de priorización con justificación (requiere aprobación del jefe)	Medio
RF-2.11	<b>Cancelar Solicitud</b>	Solicitante puede cancelar si aún está en estado "Pendiente"	Medio
RF-2.12	<b>Generar Número de Solicitud</b>	Auto-generación con formato: SJB-FECHA-SECUENCIAL (ej: SJB-20251029-0001)	Alta

### Requerimientos No Funcionales:

- **Rendimiento:** Carga de lista de solicitudes < 3 segundos
- **Seguridad:**

- Solo el solicitante y gerente pueden ver solicitud
- Solo jefe logística puede cambiar estado
- Solo almacén puede registrar despacho
- **Precisión:** No se pueden crear 2 solicitudes con el mismo número
- **Auditoría:** Registro automático de cada cambio de estado con timestamp y usuario

### MÓDULO 3: GESTIÓN DE INVENTARIO (MVP - Mes 2-3)

**Descripción:** Control en tiempo real de stock administrativo

**Requerimientos Funcionales:**

#	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF-3.1	<b>Registrar Entrada de Compra</b>	Almacén registra recepción de compra: producto, cantidad, lote/serie (si aplica), proveedor, fecha	Alta
RF-3.2	<b>Registrar Salida por Solicitud</b>	Sistema actualiza automáticamente stock al registrar despacho de solicitud	Alta
RF-3.3	<b>Registrar Ajuste de Inventario</b>	Almacén registra: descuentos por dañado, vencido, pérdida, con justificación (auditoría)	Alta
RF-3.4	<b>Consultar Stock Actual</b>	Vista en tiempo real de inventario por producto: cantidad actual, stock mínimo, stock máximo	Alta
RF-3.5	<b>Alertas de Stock Mínimo</b>	Notificación automática al jefe logística cuando stock $\leq$ mínimo	Alta
RF-3.6	<b>Alertas de Stock Crítico</b>	Notificación urgente (rojo visual + email) cuando stock = 0	Alta
RF-3.7	<b>Movimientos por Ubicación</b>	Registro de ubicación física en almacén (pasillo, estante, caja)	Medio
RF-3.8	<b>Historial de Movimientos</b>	Trazabilidad completa: qué producto, cuándo, cuánto, quién, tipo de movimiento	Alta
RF-3.9	<b>Proyección de Stock</b>	Basada en consumo histórico, estima días de inventario restantes	Medio
RF-3.10	<b>Conteo Físico Asistido</b>	App para contar físicamente productos en almacén y comparar con sistema	Medio
RF-3.11	<b>Reporte de Diferencias</b>	Genera reporte de discrepancias: físico vs sistema (auditoría)	Alta

RF-3.12	<b>Transferencia entre Áreas</b>	Registro de movimiento de productos entre departamentos (ej: sobra en un área falta en otra)	Medio
---------	----------------------------------	--	-------

**Requerimientos No Funcionales:**

- **Rendimiento:** Actualización de stock en < 1 segundo después de cada movimiento
- **Precisión:** ±2% discrepancia permitida (entre físico y sistema)
- **Seguridad:** Solo almacén y jefe logística pueden crear movimientos
- **Integridad de datos:** No se pueden eliminar movimientos (solo registrar correcciones)

**MÓDULO 4: REPORTES Y ANALÍTICA (MVP - Fase 2, Mes 3+)**

**Descripción:** Generación de reportes automáticos para toma de decisiones

**Requerimientos Funcionales** (no prioritarios para MVP 30-40%):

#	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF-4.1	<b>Reporte de Solicitudes Atendidas</b>	Por período, departamento, estado (filtrable)	Medio
RF-4.2	<b>Consumo por Departamento</b>	Qué cantidad gastó cada área en productos (cost allocation)	Medio
RF-4.3	<b>Productos Más Solicitados</b>	Top 10 productos por frecuencia/cantidad	Medio
RF-4.4	<b>Rotación de Inventario</b>	Productos de alta rotación vs sin movimiento hace X meses	Medio
RF-4.5	<b>Análisis de Costos</b>	Comparativa de gasto presupuestado vs real por mes	Medio
RF-4.6	<b>Tiempo Promedio Atención</b>	KPI: días promedio desde solicitud hasta entrega	Medio
RF-4.7	<b>Dashboard Ejecutivo</b>	Gráficos interactivos para gerencia: KPIs, alertas, tendencias	Baja
RF-4.8	<b>Exportar Reportes</b>	PDF, Excel, con opción de envío por email automático	Medio

**MÓDULO 5: ADMINISTRACIÓN Y SEGURIDAD (MVP - Mes 1)**

**Descripción:** Gestión de usuarios, permisos y auditoría

**Requerimientos Funcionales:**

#	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF-5.1	<b>Crear Cuenta de Usuario</b>	Registro de empleado: nombre, email, departamento, rol	Alta
RF-5.2	<b>Asignar Roles y Permisos</b>	Roles: Admin, Jefe Logística, Personal Almacén, Jefe Departamento, Usuario General	Alta
RF-5.3	<b>Login con Email/Contraseña</b>	Autenticación segura con hashing de contraseña	Alta
RF-5.4	<b>Recuperar Contraseña</b>	Link de reset enviado por email	Alta
RF-5.5	<b>Cambiar Contraseña</b>	Usuario puede cambiar su contraseña	Medio
RF-5.6	<b>Desactivar Usuario</b>	Admin desactiva cuenta (no se borra, solo se marca como inactiva)	Alta
RF-5.7	<b>Registro de Auditoría</b>	Log automático de: quién accedió, cuándo, qué hizo (crear/modificar/eliminar)	Alta
RF-5.8	<b>Control de Acceso por Rol</b>	Cada rol solo ve y hace lo que le corresponde	Alta
RF-5.9	<b>Sesión Segura</b>	Timeout de inactividad (15 min auto-logout)	Medio
RF-5.10	<b>Encriptación de Datos</b>	Datos sensibles encriptados en base de datos	Alta

#### Requerimientos No Funcionales:

- **Seguridad:** Cumplimiento básico de OWASP Top 10
- **Privacidad:** No se registran contraseñas en logs
- **Integridad:** Toda modificación requiere autenticación de usuario

---

## MÓDULO 6: PROVEEDORES (Opcional - Fase 2+)

**Descripción:** Gestión centralizada de datos de proveedores (no prioritario para MVP 30-40%)

#### Requerimientos Básicos (Futuro):

- RF-6.1: Registrar proveedor con: nombre, RUC, contactos, dirección, condiciones pago
- RF-6.2: Historial de compras por proveedor

- RF-6.3: Calificación de desempeño (calidad, tiempos, precios)
- RF-6.4: Contactos y representantes

**Resumen: Módulos por Fase de Implementación**

Fase	Módulos	Porcentaje del Sistema	Duración	Objetivo
<b>MVP (Fase 1)</b>	Productos, Solicitudes, Inventario, Seguridad	30-40%	Mes 1-3	Validar concepto con Clínica SJB
<b>Fase 2</b>	+ Reportes, + Proveedores	60-70%	Mes 4-6	Expansión de funcionalidades
<b>Fase 3</b>	+ Contabilidad, + RRHH, Multi-sede	90%+	Mes 7-12	Solución integral

**REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DETALLADOS - SISTEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA**

**MÓDULO 1: GESTIÓN DE SOLICITUDES DE MATERIALES**

**Descripción:** Solicitud y seguimiento de productos administrativos desde cualquier departamento

**1. Registro de Solicitudes**

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
<b>RF-SOL-01</b>	<b>Crear solicitud de producto</b>	Cuando el empleado administrativo selecciona un producto, el sistema deberá añadirlo automáticamente a la lista de solicitud en curso para que visualice en tiempo real los artículos seleccionados y cantidad solicitada
<b>RF-SOL-02</b>	<b>Eliminar producto de solicitud</b>	Cuando el empleado elimine un producto de la lista de solicitud, el sistema deberá actualizar automáticamente el detalle y calcular el costo estimado, para que el solicitante confirme la corrección antes de enviar
<b>RF-SOL-03</b>	<b>Registrar especificaciones/personalizaciones</b>	Cuando el empleado indique especificaciones para la solicitud (ejemplo: marca específica, color, tamaño, cantidad mínima), el sistema deberá registrar las notas asociadas al producto, para que logística reciba instrucciones claras y se reduzcan errores en un 80%

RF-SOL-04	Solicitud por link compartido	<b>[NUEVA FUNCIONALIDAD]</b> Cuando el jefe de logística comparta un link público con un formulario pre-llenado de productos frecuentes, los empleados de departamentos podrán acceder sin login y realizar solicitudes rápidas, para simplificar el proceso en horarios de alta demanda
RF-SOL-05	Solicitud por carga de imagen/documento	<b>[NUEVA FUNCIONALIDAD]</b> Cuando un empleado suba una imagen de un listado físico o un documento (requisición en papel escaneada), el sistema deberá permitir OCR (extracción de texto) para pre-llenar campos automáticamente y el usuario confirme/corrija antes de enviar, para acelerar digitización de solicitudes manuales
RF-SOL-06	Validación automática de cantidad	Cuando el empleado ingrese cantidad, el sistema deberá validar cantidad mínima/máxima según presupuesto disponible del departamento, para prevenir solicitudes fuera de límites
RF-SOL-07	Auto-guardado de solicitud en curso	El sistema deberá guardar automáticamente la solicitud cada 30 segundos mientras se está editando, para prevenir pérdida de datos si hay un cierre inesperado
RF-SOL-08	Generar número de solicitud	Cuando se registre una solicitud, el sistema deberá auto-generar número único con formato: SJB-FECHA-SECUENCIAL (ej: SJB-20251029-001) para trazabilidad

## 2. Visualización de Productos en Formulario

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
RF-SOL-09	Mostrar catálogo de productos con imágenes	Cuando el empleado acceda a crear solicitud, el sistema deberá mostrar imágenes grandes de los productos disponibles con nombre, código y descripción claramente visibles, para que el solicitante pueda confirmar visualmente su solicitud y reducir errores en un 50%
RF-SOL-10	Vista previa ampliada de producto	Cuando se seleccione un producto, el sistema deberá mostrar vista previa con imagen ampliada, descripción completa, stock disponible y opciones de especificación, para que el empleado pueda confirmar la selección antes de añadirla

<b>RF-SOL-11</b>	<b>Optimizar imágenes automáticamente</b>	Cuando el sistema cargue las imágenes de productos, deberá optimizarlas automáticamente a tamaño y resolución estándar (máx 2MB, 1200x1200px), para garantizar visualización clara en dispositivos táctiles y diferentes pantallas sin afectar rendimiento
<b>RF-SOL-12</b>	<b>Búsqueda y filtrado de productos</b>	Cuando el empleado busque un producto, el sistema deberá permitir búsqueda por: código, nombre, categoría y mostrar resultados en < 2 segundos, para acelerar selección
<b>RF-SOL-13</b>	<b>Ver stock disponible en tiempo real</b>	Cuando se visualice un producto, el sistema deberá mostrar stock actual, stock mínimo y estado (disponible/bajo/crítico) con indicador visual de color, para que solicitante sepa si hay disponibilidad inmediata

### 3. Cambio de Estado y Flujo

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
<b>RF-SOL-14</b>	<b>Cambio de estado de solicitud</b>	El sistema deberá permitir transiciones de estado: Pendiente → En Revisión → Aprobada → Despachada → Entregada / Cancelada, para seguimiento del flujo
<b>RF-SOL-15</b>	<b>Notificación de cambio de estado</b>	Cuando cambie el estado de una solicitud, el sistema deberá enviar email/notificación al solicitante, jefe departamento y jefe logística con el nuevo estado y fecha, para mantener informados a todos
<b>RF-SOL-16</b>	<b>Aprobar/Rechazar solicitud</b>	Cuando el jefe de logística revise una solicitud, podrá aprobarla o rechazarla con motivo (stock insuficiente, fuera de presupuesto, producto discontinuado), para gestionar demandas
<b>RF-SOL-17</b>	<b>Registrar despacho desde almacén</b>	Cuando el personal de almacén registre el despacho de una solicitud, deberá indicar: productos despachados, cantidad despachada, reales, fecha/hora, para actualizar inventario automáticamente
<b>RF-SOL-18</b>	<b>Confirmar recepción en departamento</b>	Cuando el jefe departamento reciba los materiales, deberá confirmar: cantidad recibida vs solicitada, estado de productos (ok/dañado), para cerrar solicitud y registrar recepción completa

### 4. Trazabilidad e Historial

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
<b>RF-SOL-19</b>	<b>Ver historial completo de solicitud</b>	Cuando se abra una solicitud, el sistema deberá mostrar trazabilidad 100%: quién solicitó, fecha, quién aprobó, cuándo despachó, quién recibió, con timestamps exactos, para auditoría

<b>RF-SOL-20</b>	<b>Listar solicitudes pendientes filtradas</b>	El sistema deberá mostrar vista de solicitudes activas filtrable por estado, departamento, fecha, urgencia, usuario, para gestión eficiente de logística
<b>RF-SOL-21</b>	<b>Marcar solicitud como urgente</b>	Si una solicitud es crítica, el empleado deberá poder marcarla como "Urgente" con justificación (requiere aprobación del jefe inmediato), para priorización
<b>RF-SOL-22</b>	<b>Cancelar solicitud</b>	Cuando solicitante marque solicitud como cancelada (si aún en estado "Pendiente"), el sistema deberá registrar motivo y manteniendo el historial para auditoría
<b>RF-SOL-23</b>	<b>Exportar detalle de solicitud</b>	El sistema deberá permitir exportar solicitud a PDF/Excel con los detalles: productos, cantidades, especificaciones, estado, fechas, para archivo o comunicación externa

## MÓDULO 2: GESTIÓN DE PRODUCTOS Y CATEGORÍAS

**Descripción:** Catálogo centralizado de productos administrativo

### 1. Alta, Baja y Modificación de Productos

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
<b>RF-GP-01</b>	<b>Crear nuevo producto</b>	Cuando el administrador acceda a gestión de productos, el sistema deberá mostrar formulario para registrar: nombre, código único, descripción, categoría, unidad medida, precio unitario, stock mínimo, stock máximo, proveedor principal, para incorporación al catálogo
<b>RF-GP-02</b>	<b>Editar información de producto</b>	Cuando el administrador seleccione un producto existente, podrá editar precio, nombre, descripción, disponibilidad (activo/inactivo), especificaciones, para mantener catálogo actualizado
<b>RF-GP-03</b>	<b>Dar de baja producto</b>	Cuando el administrador elimine un producto, el sistema deberá marcarlo como "inactivo" sin borrar su historial de solicitudes asociadas para preservar trazabilidad histórica
<b>RF-GP-04</b>	<b>Validar código único de producto</b>	El sistema deberá rechazar duplicación de códigos de productos, mostrando error claro al usuario, para evitar confusiones en catalogación
<b>RF-GP-05</b>	<b>Importar productos desde Excel</b>	El sistema deberá permitir importar múltiples productos desde archivo Excel con validación automática de campos requeridos, para migración de datos existentes

### 2. Carga y Optimización de Imágenes

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
----	---------------	---------------------



<b>RF-GP-06</b>	<b>Cargar imagen de producto</b>	Cuando el administrador suba una imagen de producto, el sistema deberá aceptarla y permitir vista previa antes de guardar para validación visual
<b>RF-GP-07</b>	<b>Redimensionamiento automático</b>	El sistema deberá redimensionar automáticamente imágenes a tamaño estándar (1200x1200px) para visualización uniforme en interfaz de solicitud, para consistencia
<b>RF-GP-08</b>	<b>Optimizar peso y formato</b>	El sistema deberá optimizar el peso del archivo (máx 2MB comprimido) sin perder calidad visual, para no afectar rendimiento en dispositivos móviles o baja conectividad
<b>RF-GP-09</b>	<b>Validar formato de archivo</b>	El sistema deberá validar tipo de archivo (JPG, PNG) y rechazar formatos no compatibles (BMP, GIF, TIFF), mostrando mensaje de error claro, para evitar problemas de visualización
<b>RF-GP-10</b>	<b>Permitir múltiples imágenes</b>	El sistema deberá permitir cargar hasta 3 imágenes por producto (frontal, lateral, detalle), para visualización más completa

### 3. Categorías de Productos

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
<b>RF-GP-11</b>	<b>Crear categoría</b>	Cuando el administrador cree una categoría, el sistema deberá permitir asignar: nombre, descripción, color identificador, para una organización visual clara
<b>RF-GP-12</b>	<b>Editar categoría</b>	Cuando se edite información de categoría, el sistema deberá actualizar automáticamente visualización en todos los productos asociados, para consistencia
<b>RF-GP-13</b>	<b>Eliminar categoría con validación</b>	Cuando el administrador elimine una categoría, el sistema deberá solicitar confirmación y reasignar productos a categoría "Sin Clasificar" automáticamente, para no perder visibilidad
<b>RF-GP-14</b>	<b>Jerarquía de subcategorías</b>	El sistema deberá permitir crear subcategorías dentro de categorías (ej: Material Oficina → Papel, Material Oficina → Escritura), para una mejor organización
<b>RF-GP-15</b>	<b>Ver productos por categoría</b>	Cuando se seleccione una categoría, el sistema deberá mostrar todos los productos asociados con cantidad de ítems, para una navegación rápida

## MÓDULO 3: GESTIÓN DE INVENTARIO

**Descripción:** Control en tiempo real de stock administrativo

### 1. Registro de Movimientos

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
RF-INV-01	Registrar entrada de compra	Cuando el almacén reciba una compra, deberá registrar: producto, cantidad, lote/serie, proveedor, fecha recepción, precio unitario para actualizar stock automáticamente
RF-INV-02	Registrar salida por solicitud aprobada	Cuando se apruebe despacho de solicitud, el sistema deberá restar automáticamente del inventario la cantidad despachada actualizando stock en tiempo real
RF-INV-03	Registrar ajuste de inventario	Cuando haya discrepancia (dañado, vencido, pérdida), el almacén deberá registrar ajuste con: motivo, cantidad, foto de evidencia (opcional), para auditoría
RF-INV-04	Transferencia entre áreas	El sistema deberá permitir registrar movimiento de productos entre departamentos (cuando un área tiene sobra y otra falta), generando "salida" en una y "entrada" en otra
RF-INV-05	Registro de devoluciones	Si un producto no es usado y se devuelve al almacén, el sistema deberá permitir registrarlo como entrada nuevamente, para reutilización

## 2. Consulta de Stock y Alertas

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
RF-INV-06	Consultar stock actual	El sistema deberá mostrar en tiempo real para cada producto: cantidad actual, stock mínimo configurado, stock máximo, estado (disponible/bajo/crítico), para visibilidad
RF-INV-07	Alertas de stock mínimo	Cuando stock $\leq$ mínimo configurado, el sistema deberá notificar al jefe logística (email + notificación dentro del sistema) para preparar nueva compra
RF-INV-08	Alertas de stock crítico	Cuando stock = 0 o próximo a cero, el sistema deberá generar alerta urgente (rojo visual, notificación inmediata) al jefe logística para compra emergente
RF-INV-09	Proyección de stock	Basada en consumo histórico, el sistema deberá calcular cuánto de inventario quedan en stock actual, para planeación de compra
RF-INV-10	Ver movimientos por producto	Cuando se seleccione un producto, el sistema deberá mostrar historial de movimientos (últimos 30 días): fecha, tipo (entrada/salida/ajuste), cantidad, usuario responsable, para trazabilidad

## 3. Ubicación y Trazabilidad Física

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
----	---------------	---------------------

RF-INV-11	Registrar ubicación física en almacén	Para productos en almacén, el sistema deberá permitir registrar ubicación: pasillo, estante, caja, posición, para búsqueda rápida física
RF-INV-12	Conteo físico asistido	El sistema deberá permitir conteo físico mediante QR/app móvil, escanear producto, ingresar cantidad contada, comparar con sistema, para auditoría
RF-INV-13	Reporte de discrepancias	Después de conteo físico, el sistema deberá generar reportes de producto, cantidad esperada vs contada, diferencia, porcentaje variación, para análisis de mermas
RF-INV-14	Historial de cambios de ubicación	El sistema deberá registrar cada vez que se mueve un producto de ubicación, con fecha y usuario, para trazabilidad física completa

#### MÓDULO 4: REPORTES Y ANÁLISIS

**Descripción:** Generación automática de reportes para toma de decisiones

##### 1. Reportes de Solicitudes

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
RF-REP-01	Reporte de solicitudes por período	Cuando el administrador seleccione rango de fechas, el sistema deberá generar reporte con: total solicitudes, solicitudes aprobadas, rechazadas, en proceso, para evaluar gestión
RF-REP-02	Reporte de solicitudes por departamento	El sistema deberá mostrar: qué departamento solicitó más, promedio por área, productos más solicitados por departamento para análisis de consumo
RF-REP-03	Tiempo promedio de atención	El sistema deberá calcular: días promedio desde solicitud hasta entrega, variación por tipo de producto, para optimización de procesos
RF-REP-04	Reporte de solicitudes incumplidas	El sistema deberá identificar solicitudes que se despacharon después de fecha requerida, cantidad y causas (stock, aprobación lenta, etc.), para mejora
RF-REP-05	Exportar reporte a PDF/Excel	Todo reporte deberá permitir exportación a PDF (para presentaciones) o Excel (para análisis externo), con opción de envío automático por email

##### 2. Análisis de Consumo y Costos

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
----	---------------	---------------------

RF-REP-06	Productos más solicitados	El sistema deberá mostrar Top 10 productos por: frecuencia, cantidad, costo total, para identificar ítems críticos
RF-REP-07	Rotación de inventario	El sistema deberá clasificar productos en: alta rotación (movimiento semanal), rotación media (mensual), baja rotación (sin movimiento > 90 días), para gestión de stock
RF-REP-08	Análisis de costos por departamento	El sistema deberá mostrar gasto total, gasto promedio por empleado, comparativa con presupuesto asignado, para control presupuestal
RF-REP-09	Comparativa de costos históricos	El sistema deberá comparar costos actuales vs período anterior (mes anterior, año pasado), mostrando variación porcentual para identificar tendencias
RF-REP-10	Productos vencidos o sin rotación	El sistema deberá generar reporte de productos que no se han movido en X meses, para evaluar si deben discontinuarse

### 3. Dashboard Ejecutivo

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
RF-REP-11	Dashboard de KPIs	El sistema deberá mostrar gráficos interactivos con: solicitudes completadas, tiempo promedio atención, precisión inventario, mes actual vs presupuesto, tasa error, para visión ejecutiva
RF-REP-12	Alertas visuales en dashboard	Cuando haya alertas críticas (stock crítico, solicitud vencida, gasto fuera presupuesto), el sistema deberá destacarlas en rojo en el dashboard, para atención inmediata
RF-REP-13	Tendencias gráficas	El sistema deberá mostrar gráficos de tendencia: consumo mensual, costos, solicitudes por semana, para identificar patrones
RF-REP-14	Reportes personalizables	El usuario deberá poder crear reportes personalizados seleccionando: período, métricas, filtros, para análisis específicos

## MÓDULO 5: ADMINISTRACIÓN Y SEGURIDAD

**Descripción:** Gestión de usuarios, permisos y auditoría

### 1. Gestión de Usuarios y Roles

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
----	---------------	---------------------

<b>RF-AU-01</b>	<b>Crear cuenta de usuario</b>	Cuando el administrador registre un nuevo empleado, el sistema deberá permitir: nombre, email, departamento, puesto, para crear acceso
<b>RF-AU-02</b>	<b>Asignar rol y permisos</b>	El sistema deberá ofrecer roles predefinidos: Admin Logística, J Departamento, Personal Almacén, Empleado General, permitiendo permisos específicos por rol
<b>RF-AU-03</b>	<b>Crear roles personalizados</b>	El administrador deberá poder crear un rol nuevo con permisos específicos, para adaptarse a estructura particular de clínica
<b>RF-AU-04</b>	<b>Desactivar usuario</b>	Cuando un empleado se retire, el administrador deberá desactivar cuenta (no eliminarlo), para preservar historial de operaciones
<b>RF-AU-05</b>	<b>Recuperar contraseña</b>	El sistema deberá enviar link de reset de contraseña por email, expiración de 24 horas, para recuperación segura de acceso

## 2. Control de Accesos

<b>ID</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Descripción Técnica</b>
<b>RF-AU-06</b>	<b>Login seguro</b>	El sistema deberá requerir email y contraseña, con encriptación de datos y sesión segura, para protección de acceso
<b>RF-AU-07</b>	<b>Validación de permisos por rol</b>	Cuando un usuario intente acceder a función, el sistema deberá verificar si su rol tiene permiso, rechazando acceso no autorizado para seguridad
<b>RF-AU-08</b>	<b>Actualizar permisos de rol</b>	Cuando se modifiquen permisos de un rol, el sistema deberá actualizar automáticamente acceso de todos los empleados con ese rol, para consistencia
<b>RF-AU-09</b>	<b>Timeout de inactividad</b>	El sistema deberá cerrar sesión automáticamente después de X minutos de inactividad, para seguridad en dispositivos compartidos
<b>RF-AU-10</b>	<b>Cambiar contraseña personal</b>	El usuario deberá poder cambiar su propia contraseña en cualquier momento, requiriendo contraseña antigua para validación

## 3. Auditoría y Registro de Actividad

<b>ID</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Descripción Técnica</b>
-----------	----------------------	----------------------------

RF-AU-11	<b>Registrar todas las operaciones</b>	El sistema deberá guardar automáticamente cada operación (crear/modificar/eliminar) con: usuario, fecha, hora, qué se hizo, para auditoría completa
RF-AU-12	<b>Ver historial de actividades</b>	El administrador deberá poder consultar bitácora filtrable por: usuario, fecha, tipo acción, para revisión de operaciones
RF-AU-13	<b>Alertar de acciones críticas</b>	Cuando se detecte acción crítica (eliminar producto, ajuste masivo grande de inventario, cambio de permisos), el sistema deberá notificar al administrador inmediatamente
RF-AU-14	<b>No permitir eliminación de registros</b>	El sistema no deberá permitir eliminar datos históricos de auditoría (solo marcar como archivado), para preservar evidencia
RF-AU-15	<b>Exportar reporte de auditoría</b>	El administrador deberá poder exportar historial de auditoría a PDF/Excel para presentación o archivo legal

## MÓDULO 6: PROVEEDORES (Opcional - Fase 2)

**Descripción:** Gestión centralizada de datos de proveedores (no priorizado para MVP 30-40%)

### 1. Registro de Proveedores

ID	Requerimiento	Descripción Técnica
RF-PROV-01	<b>Crear registro de proveedor</b>	Cuando el administrador registre un proveedor, deberá capturar: nombre, RUC, contactos, dirección, condiciones de pago, para gestión centralizada
RF-PROV-02	<b>Editar información del proveedor</b>	El administrador deberá poder actualizar datos del proveedor sin perder historial de compras asociadas
RF-PROV-03	<b>Historial de compras por proveedor</b>	El sistema deberá mostrar todas las compras realizadas a un proveedor, montos, fechas, productos, para análisis
RF-PROV-04	<b>Calificación de proveedor</b>	El sistema deberá permitir calificar a proveedores según: calidad, tiempos de entrega, precios, para toma de decisiones

### Resumen de Requerimientos Funcionales








Módulo	Total Requerimientos	Prioridad MVP	Prioridad Fase 2
Gestión Solicitudes	23 RF	18 (Alta)	5 (Media)

<b>Gestión Productos</b>	15 RF	12 (Alta)	3 (Media)
<b>Gestión Inventario</b>	14 RF	10 (Alta)	4 (Media)
<b>Reportes</b>	14 RF	5 (Alta)	9 (Media)
<b>Administración</b>	15 RF	12 (Alta)	3 (Media)
<b>Proveedores</b>	4 RF	0	4 (Media)
<b>TOTAL</b>	<b>85 RF</b>	<b>57 RF (67%)</b>	<b>28 RF (33%)</b>

## DIAGRAMA DE CASOS DE USO — VISIÓN GENERAL

### Sistema de Gestión Logística Administrativa - Clínica San Juan Bautista

#### ACTORES PRINCIPALES

Actor	Rol	Descripción
 <b>Jefe de Logística</b>	Administrador Principal	Responsable de gestionar todo el área logística, aprobar solicitudes, configurar sistema, generar reportes ejecutivos
 <b>Personal de Almacén</b>	Operativo	Encargado de registrar entradas, salidas, controlar inventario físico, despachar solicitudes
 <b>Jefe de Departamento</b>	Solicitante Autorizado	Crea solicitudes para su área, aprueba solicitudes de su equipo, confirma recepciones
 <b>Empleado Administrativo</b>	Usuario General	Crea solicitudes básicas de materiales para su departamento
 <b>Gerente/Dirección</b>	Supervisor Ejecutivo	Consulta reportes ejecutivos, dashboards, aprueba presupuestos y compras mayores
 <b>Proveedor</b>	Actor Externo	Recibe notificaciones de pedidos, actualiza estado de entregas (opcional - Fase 2)
 <b>Sistema de Contabilidad</b>	Sistema Externo	Recibe información de costos y movimientos para integración contable (opcional - Fase 2)

#### SUBSISTEMA COMÚN

##### LOGIN / Autenticación

**Descripción:** Caso de uso incluido por todos los actores que requieren autenticación

**Precondición:** Usuario tiene cuenta creada en el sistema

**Flujo:**

1. Usuario ingresa email y contraseña
2. Sistema valida credenciales
3. Sistema verifica permisos según rol
4. Sistema crea sesión segura (JWT)
5. Usuario accede a funcionalidades permitidas por su rol

**RF relacionados:** RF-AU-06, RF-AU-07, RF-AU-09

**CASOS DE USO PRINCIPALES**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Actor Principal</b>	<b>Descripción</b>	<b>RF Relacionados</b>
<b>Crear Solicitud</b>	Empleado Administrativo, Jefe Departamento	Solicitar materiales administrativos seleccionando productos del catálogo	RF-SOL-01, RF-SOL-02, RF-SOL-03, RF-SOL-06, RF-SOL-08
<b>Crear Solicitud por Link</b>	Empleado Administrativo	Solicitar productos a través de link compartido sin login requerido	RF-SOL-04
<b>Crear Solicitud por Imagen</b>	Empleado Administrativo	Subir imagen/documento escaneado con OCR para digitalización automática	RF-SOL-05
<b>Aprobar/Rechazar Solicitud</b>	Jefe de Logística	Revisar solicitudes pendientes y aprobar o rechazar con justificación	RF-SOL-16
<b>Despachar Solicitud</b>	Personal Almacén	Registrar productos despachados y actualizar inventario automáticamente	RF-SOL-17, RF-INV-02
<b>Confirmar Recepción</b>	Jefe Departamento	Confirmar que productos fueron recibidos correctamente	RF-SOL-18
<b>Consultar Estado Solicitud</b>	Empleado Administrativo, Jefe Departamento	Ver estado actual y trazabilidad completa de solicitud	RF-SOL-19, RF-SOL-20
<b>Cancelar Solicitud</b>	Empleado Administrativo	Cancelar solicitud si está en estado "Pendiente"	RF-SOL-22

**MÓDULO 1: GESTIÓN DE SOLICITUDES****MÓDULO 2: GESTIÓN DE PRODUCTOS**



<b>Caso de Uso</b>	<b>Actor Principal</b>	<b>Descripción</b>	<b>RF Relacionados</b>
<b>Ver Catálogo de Productos</b>	Todos los usuarios autenticados	Consultar productos disponibles con imágenes y especificaciones	RF-SOL-09, RF-SOL-12, RF-GP-01
<b>Registrar Producto</b>	Jefe de Logística	Crear nuevo producto en el catálogo con datos completos	RF-GP-01, RF-GP-02
<b>Modificar Producto</b>	Jefe de Logística	Editar información de producto existente (precio, descripción, stock)	RF-GP-02
<b>Deshabilitar Producto</b>	Jefe de Logística	Marcar producto como inactivo sin eliminar historial	RF-GP-03
<b>Cargar Imagen de Producto</b>	Jefe de Logística	Subir y optimizar imágenes de productos para catálogo visual	RF-GP-06, RF-GP-08, RF-GP-09
<b>Gestionar Categorías</b>	Jefe de Logística	Crear, editar, eliminar categorías de productos	RF-GP-11, RF-GP-12, RF-GP-13

### **MÓDULO 3: GESTIÓN DE INVENTARIO**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Actor Principal</b>	<b>Descripción</b>	<b>RF Relacionados</b>
<b>Registrar Entrada de Compra</b>	Personal Almacén	Registrar recepción de productos de proveedores	RF-INV-01
<b>Registrar Salida Manual</b>	Personal Almacén	Registrar salida no asociada a solicitud (préstamo, transferencia)	RF-INV-02
<b>Registrar Ajuste de Inventario</b>	Personal Almacén, Jefe Logística	Corregir discrepancias por dañados, vencidos, mermas	RF-INV-03
<b>Consultar Stock Actual</b>	Todos los usuarios autenticados	Ver inventario en tiempo real con indicadores visuales	RF-INV-06
<b>Recibir Alertas de Stock</b>	Jefe de Logística	Notificaciones automáticas cuando stock $\leq$ mínimo	RF-INV-07, RF-INV-08
<b>Realizar Conteo Físico</b>	Personal Almacén	Contar físicamente productos y comparar con sistema	RF-INV-12
<b>Ver Movimientos de Inventario</b>	Jefe de Logística, Personal Almacén	Consultar historial completo de movimientos por producto	RF-INV-10
<b>Transferir entre Áreas</b>	Personal Almacén	Registrar movimiento de productos entre departamentos	RF-INV-04

### **MÓDULO 4: REPORTES Y ANÁLISIS**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Actor Principal</b>	<b>Descripción</b>	<b>RF Relacionado</b>
<b>Generar Reporte de Solicitudes</b>	Jefe de Logística, Gerencia	Reporte por período, departamento, estado	RF-REP-01, RF-02
<b>Analizar Consumo por Departamento</b>	Jefe de Logística, Gerencia	Gasto por área, productos más solicitados	RF-REP-02, RF-08
<b>Consultar Tiempo Promedio Atención</b>	Jefe de Logística	KPI de días promedio desde solicitud hasta entrega	RF-REP-03
<b>Ver Productos Más/Menos Solicitados</b>	Jefe de Logística	Top 10 productos críticos y sin rotación	RF-REP-06, RF-10
<b>Ver Dashboard Ejecutivo</b>	Gerencia, Jefe de Logística	Gráficos interactivos con KPIs principales	RF-REP-11, RF-12, RF-REP-13
<b>Exportar Reportes</b>	Jefe de Logística, Gerencia	Exportar a PDF/Excel para presentaciones	RF-REP-05

#### **MÓDULO 5: ADMINISTRACIÓN Y SEGURIDAD**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Actor Principal</b>	<b>Descripción</b>	<b>RF Relacionado</b>
<b>Gestionar Empleados</b>	Jefe de Logística	Crear, editar, desactivar cuentas de usuarios	RF-AU-01, RF-AU-02
<b>Asignar Roles y Permisos</b>	Jefe de Logística	Configurar roles predefinidos y permisos específicos	RF-AU-02, RF-AU-03, RF-AU-08
<b>Ver Bitácora de Auditoría</b>	Jefe de Logística, Gerencia	Consultar registro de todas las operaciones del sistema	RF-AU-12
<b>Recuperar Contraseña</b>	Todos los usuarios	Solicitar reset de contraseña por email	RF-AU-05
<b>Cambiar Contraseña Personal</b>	Todos los usuarios	Modificar su propia contraseña	RF-AU-10

#### **MÓDULO 6: PROVEEDORES (Opcional - Fase 2)**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Actor Principal</b>	<b>Descripción</b>	<b>RF Relacionado</b>
<b>Registrar Proveedor</b>	Jefe de Logística	Crear ficha de proveedor con datos completos	RF-PROV-01

<b>Calificar Proveedor</b>	Jefe de Logística	Evaluar desempeño (calidad, tiempos, precios)	RF-PROV
<b>Ver Historial de Compras</b>	Jefe de Logística	Consultar compras realizadas a cada proveedor	RF-PROV

## RELACIONES IMPORTANTES ENTRE CASOS DE USO

Relaciones <<include>> (Inclusión - Siempre Ocurre)

Caso de Uso Base	Incluye	Razón
<b>Todos los casos de uso</b>	<b>LOGIN / Autenticación</b>	Todos los actores deben autenticarse de operar
<b>Crear Solicitud</b>	<b>Ver Catálogo de Productos</b>	Para solicitar, el usuario debe ver productos disponibles
<b>Crear Solicitud</b>	<b>Consultar Stock Actual</b>	Para validar disponibilidad antes de solicitar
<b>Despachar Solicitud</b>	<b>Registrar Salida de Inventario</b>	Despacho automáticamente actualiza inventario
<b>Registrar Entrada de Compra</b>	<b>Actualizar Stock</b>	Entrada automáticamente suma al inventario
<b>Generar Reporte</b>	<b>Consultar Movimientos de Inventario</b>	Reportes deben reflejar datos actualizados de inventario
<b>Aprobar Solicitud</b>	<b>Validar Presupuesto Disponible</b>	Verificar que departamento tiene presupuesto antes de aprobar

Relaciones <<extend>> (Extensión - Puede Ocurred)

Caso de Uso Base	Extensión	Condición
<b>Registrar Producto</b>	<b>Cargar Imagen de Producto</b>	Solo si admin decide subir imagen (opcional)
<b>Crear Solicitud</b>	<b>Marcar como Urgente</b>	Solo si es solicitud crítica con justificación
<b>Consultar Stock Actual</b>	<b>Notificar Proveedor</b>	Solo si stock $\leq$ mínimo y se requiere compra urgente
<b>Despachar Solicitud</b>	<b>Registrar Producto Dañado</b>	Solo si durante despacho se detecta producto en mal estado
<b>Generar Reporte</b>	<b>Enviar por Email Automático</b>	Solo si usuario configura envío programado
<b>Aprobar Solicitud</b>	<b>Solicitar Autorización Gerencia</b>	Solo si monto supera límite de autorización jefe logística

**Relaciones de Generalización (Herencia)**

Caso de Uso General	Casos de Uso Especializados
Crear Solicitud	- Crear Solicitud Estándar - Crear Solicitud por Link - Crear Solicitud por Imagen (OCR)
Registrar Movimiento Inventario	- Registrar Entrada - Registrar Salida - Registrar Ajuste - Registrar Transferencia
Generar Reporte	- Reporte de Solicitudes - Reporte de Consumo - Reporte de Costos - Reporte de Inventario

**DIAGRAMA DE FLUJO DE SOLICITUD (Caso de Uso Central)**

**Flujo Principal: "Crear y Completar Solicitud"**

[Empleado Administrativo]

- LOGIN (include)
- Ver Catálogo de Productos (include)
- Crear Solicitud
  - ↳ Consultar Stock (include)
  - ↳ Marcar como Urgente (extend - condicional)
- Enviar Solicitud

[Jefe de Logística]

- LOGIN (include)
- Aprobar/Rechazar Solicitud
  - ↳ Validar Presupuesto (include)
  - ↳ Solicitar Autorización Gerencia (extend - si monto alto)

[Personal Almacén]

- LOGIN (include)
- Despachar Solicitud
  - ↳ Registrar Salida Inventario (include)
  - ↳ Registrar Producto Dañado (extend - condicional)

[Jefe Departamento]

- LOGIN (include)
- Confirmar Recepción
- Solicitud COMPLETADA

## RESUMEN DE CASOS DE USO POR ACTOR

Actor	Casos de Uso Principales
<b>Jefe de Logística</b>	Gestión completa: productos, solicitudes, inventario, reportes, usuarios
<b>Personal Almacén</b>	Inventario, despachos, entradas, conteos
<b>Jefe Departamento</b>	Solicitudes, aprobaciones, consultas
<b>Empleado Administrativo</b>	Solicitudes básicas, consultas
<b>Gerencia</b>	Reportes ejecutivos, dashboards

Esta estructura de casos de uso está completamente alineada con:

- **Requerimientos funcionales** definidos previamente
- **Arquitectura MVC** con separación de responsabilidades
- **Principios SOLID** aplicados en diseño de clases
- **TDD** para testing de cada caso de uso por separado

## ESPECIFICACIÓN DETALLADA DE CASOS DE USO

**Sistema de Gestión Logística Administrativa - Clínica San Juan Bautista**

**CU-01: Crear Solicitud de Materiales**

**ID:** CU-SOL-01

**Actor principal:** Empleado Administrativo, Jefe de Departamento

**Actores secundarios:** Sistema de Inventario (verifica stock disponible)

**Objetivo:** Registrar una solicitud de productos administrativos de forma rápida, visual y sin errores, con validación automática de disponibilidad.

**Precondición:**

- Usuario autenticado con rol permitido (LOGIN realizado - RF-AU-06)
- Catálogo de productos cargado y actualizado (RF-GP-01)
- Stock disponible consultable en tiempo real (RF-INV-06)
- Departamento del usuario configurado en el sistema

**Postcondición:**

- Solicitud registrada en sistema con número único (SJB-FECHA-SEC) - RF-SOL-08
- Estado inicial: "Pendiente"
- Notificación enviada al Jefe de Logística (RF-SOL-15)
- Productos incluidos visibles con especificaciones
- Costo estimado calculado (si aplica)

**Flujo Principal (Éxito):**

1. Usuario accede a módulo "Nueva Solicitud" → sistema muestra catálogo de productos con imágenes (RF-SOL-09)
2. Usuario selecciona categoría → sistema muestra productos de esa categoría con imágenes grandes, nombre, código, stock disponible con indicador visual de color (RF-SOL-10, RF-SOL-13)
3. Usuario selecciona producto (un clic en imagen) → sistema añade a lista de solicitud en curso (RF-SOL-01)
4. Usuario ingresa cantidad requerida → sistema valida contra stock disponible y límites presupuestales del departamento (RF-SOL-06)
5. Usuario añade especificaciones/notas (marca específica, color, tamaño) → sistema asocia notas al producto (RF-SOL-03)
6. Sistema recalcula costo estimado total en < 2 segundos (RNF-01.1)
7. Usuario confirma solicitud → sistema genera número único y guarda como "Pendiente" (RF-SOL-08)
8. Sistema envía notificación al Jefe de Logística (RF-SOL-15)

9. Sistema muestra resumen con número de solicitud y estado

#### **Flujos Alternativos / Excepciones:**

##### **A1: Producto sin stock disponible (RF-INV-06)**

- Sistema muestra alerta visual: "Stock actual: 0. No disponible para solicitud inmediata"
- Permite agregar a solicitud pero marca como "Pendiente de Reabastecimiento"
- Sugiere productos alternativos de misma categoría con stock disponible

##### **A2: Cantidad solicitada excede presupuesto departamento (RF-SOL-06)**

- Sistema muestra mensaje: "Cantidad solicitada supera límite presupuestal asignado (S/. X disponibles)"
- Permite reducir cantidad o marcar como "Requiere autorización especial"
- Si marca como especial, se notifica automáticamente al Gerente para aprobación

##### **A3: Imagen de producto no cargada/optimizada**

- Sistema muestra placeholder genérico según categoría
- Permite selección por código o nombre de producto
- Registra incidencia para que admin cargue imagen posteriormente

##### **A4: Conexión interrumpida durante creación (RNF-02.3)**

- Sistema guarda solicitud en borrador local cada 30 segundos (RF-SOL-07)
- Al recuperar conexión, notifica al usuario: "Solicitud guardada automáticamente. ¿Desea continuar?"
- Usuario puede retomar edición sin pérdida de datos

##### **A5: Solicitud por link compartido (RF-SOL-04)**

- Jefe de Logística genera link público con formulario pre-llenado
- Usuario accede sin login, selecciona productos y envía
- Sistema registra IP, fecha/hora y solicita validación posterior del jefe departamento

##### **A6: Solicitud por carga de imagen/documento (RF-SOL-05)**

- Usuario sube imagen escaneada de requisición en papel

- Sistema usa OCR para extraer: productos, cantidades, especificaciones
- Muestra pre-llenado para que usuario confirme/corrija antes de enviar
- Si OCR falla, permite digitación manual

#### **Reglas de Negocio:**

**RB1:** No se puede confirmar solicitud si no tiene al menos 1 producto

**RB2:** Cantidad mínima por producto: 1 unidad

**RB3:** Departamentos con presupuesto limitado no pueden solicitar > límite asignado sin aprobación gerencial

**RB4:** Solicitudes marcadas como "Urgente" requieren justificación obligatoria (RF-SOL-21)

**RB5:** Sistema valida que usuario pertenezca al departamento que solicita (no puede solicitar para otro departamento sin permiso especial)

**Frecuencia esperada:** Alta — 20-50 solicitudes diarias en clínica mediana

**RF relacionados:** RF-SOL-01, RF-SOL-02, RF-SOL-03, RF-SOL-04, RF-SOL-05, RF-SOL-06, RF-SOL-07, RF-SOL-08, RF-SOL-09, RF-SOL-10, RF-SOL-13, RF-SOL-15, RF-INV-06

#### **Notas UI / Rendimiento:**

- Interfaz responsive (funciona en PC, tablet, smartphone)
- Botones táctiles de mínimo 44x44 px para facilidad de uso
- Tiempo de carga de catálogo: < 3 segundos (RNF-01.1)
- Auto-guardado cada 30 segundos para prevenir pérdida de datos (RF-SOL-07)
- Búsqueda de productos: resultados en < 2 segundos (RF-SOL-12)

#### **CU-02: Aprobar o Rechazar Solicitud**

**ID:** CU-SOL-02

**Actor principal:** Jefe de Logística

**Actores secundarios:** Sistema de Inventario, Sistema de Notificaciones

**Objetivo:** Revisar solicitudes pendientes y aprobarlas o rechazarlas con justificación, actualizando automáticamente el flujo.

#### **Precondición:**

- Usuario autenticado con rol "Jefe de Logística" (RF-AU-02)
- Solicitud en estado "Pendiente" o "En Revisión"
- Stock e información presupuestal disponibles para consulta



**Postcondición:**

- Solicitud cambia a estado "Aprobada" o "Rechazada" (RF-SOL-14)
- Notificación enviada al solicitante y jefe departamento (RF-SOL-15)
- Si rechazada, motivo registrado en historial (RF-SOL-19)
- Si aprobada, solicitud pasa a cola de despacho del almacén

**Flujo Principal (Aprobación):**

1. Jefe de Logística accede a módulo "Solicitudes Pendientes" → sistema muestra lista filtrable (RF-SOL-20)
2. Jefe selecciona solicitud → sistema muestra detalle completo: productos, cantidades, especificaciones, departamento, fecha requerida, justificación (RF-SOL-19)
3. Sistema muestra stock actual de cada producto solicitado (RF-INV-06)
4. Jefe revisa y valida disponibilidad
5. Jefe hace clic en "Aprobar" → sistema solicita confirmación
6. Sistema cambia estado a "Aprobada" (RF-SOL-14)
7. Sistema envía notificación al solicitante y al almacén (RF-SOL-15)
8. Sistema registra: quién aprobó, fecha/hora en historial de auditoría (RF-SOL-19)

**Flujo Alternativo (Rechazo):****A1: Jefe rechaza solicitud (RF-SOL-16)**

1. Jefe hace clic en "Rechazar"
2. Sistema solicita motivo obligatorio (opciones: Stock insuficiente, Fuera de presupuesto, Producto descontinuado, Duplicado, Otro)
3. Si selecciona "Otro", campo de texto libre para justificación detallada
4. Jefe confirma rechazo
5. Sistema cambia estado a "Rechazada" (RF-SOL-14)
6. Sistema envía notificación al solicitante con motivo (RF-SOL-15)
7. Sistema registra en auditoría: quién rechazó, cuándo, motivo (RF-SOL-19)

**Flujos Alternativos / Excepciones:****A2: Solicitud requiere autorización gerencial por monto alto**

- Si costo estimado > límite de autorización del jefe logística (ej. > S/. 5,000)
- Sistema muestra alerta: "Monto supera su límite de autorización. Requiere aprobación de Gerencia"
- Jefe puede "Solicitar Autorización Gerencial" → sistema notifica a Gerente
- Gerente aprueba o rechaza → luego jefe logística puede proceder

#### **A3: Stock insuficiente para cumplir solicitud completa**

- Sistema muestra alerta: "Stock actual insuficiente para cantidad solicitada"
- Jefe tiene opciones:
  - Aprobar parcialmente (cantidad disponible)
  - Rechazar y solicitar nueva cotización a proveedor
  - Aprobar condicionalmente "Pendiente de reabastecimiento"

#### **A4: Solicitud duplicada detectada por sistema**

- Sistema identifica solicitud similar (mismo departamento, mismos productos, última semana)
- Muestra alerta: "Posible duplicado detectado: [Solicitud SJB-XXX]"
- Jefe puede:
  - Confirmar que es solicitud legítima (no duplicada)
  - Rechazar por duplicidad

#### **Reglas de Negocio:**

**RB1:** Solo Jefe de Logística puede aprobar/rechazar solicitudes (RF-AU-04)

**RB2:** Rechazo requiere motivo obligatorio para trazabilidad

**RB3:** Solicitudes aprobadas pasan automáticamente a cola de despacho del almacén

**RB4:** Solicitudes urgentes deben revisarse en < 4 horas (indicador KPI)

**RB5:** Una vez aprobada, solicitud no puede ser rechazada (solo cancelada con justificación especial)

**Frecuencia esperada:** Alta — 15-40 aprobaciones diarias

**RF relacionados:** RF-SOL-14, RF-SOL-15, RF-SOL-16, RF-SOL-19, RF-SOL-20, RF-INV-06, RF-AU-04

**Notas UI / Rendimiento:**

- Vista en lista con filtros rápidos: Por estado, Por departamento, Por urgencia, Por fecha
  - Indicadores visuales: Urgente (rojo), Normal (azul), Vencida (naranja)
  - Carga de lista de solicitudes: < 3 segundos (RNF-01.1)
  - Botones de acción rápida: Aprobar (verde), Rechazar (rojo)
- 

### **CU-03: Despachar Solicitud desde Almacén**

**ID:** CU-SOL-03

**Actor principal:** Personal de Almacén

**Actores secundarios:** Sistema de Inventario (actualiza stock automáticamente)

**Objetivo:** Registrar despacho físico de productos aprobados, actualizar inventario en tiempo real y notificar al departamento receptor.

**Precondición:**

- Usuario autenticado con rol "Personal Almacén" (RF-AU-02)
- Solicitud en estado "Aprobada"
- Productos físicamente disponibles en almacén
- Stock en sistema actualizado

**Postcondición:**

- Solicitud cambia a estado "Despachada" (RF-SOL-14)
- Inventario actualizado automáticamente: stock reducido por cantidad despachada (RF-INV-02)
- Notificación enviada al jefe departamento solicitante (RF-SOL-15)
- Fecha/hora de despacho registrada en historial (RF-SOL-19)
- Productos listos para entrega física

**Flujo Principal (Éxito):**

1. Personal de Almacén accede a módulo "Solicitudes Aprobadas Pendientes de Despacho"
2. Sistema muestra lista de solicitudes aprobadas ordenadas por: Urgente primero, luego por fecha requerida (RF-SOL-20)

3. Personal selecciona solicitud → sistema muestra detalle completo: productos, cantidades, especificaciones, ubicación física en almacén (RF-INV-11)
4. Personal localiza físicamente cada producto en almacén usando ubicaciones mostradas
5. Personal verifica físicamente cantidad y estado de productos
6. Personal registra despacho en sistema:
  - Confirma cada producto despachado (check individual)
  - Indica cantidad real despachada (puede ser menor si hay dañados)
  - Si hay productos dañados, registra motivo y cantidad afectada (RF-INV-03)
7. Sistema valida que al menos 1 producto fue despachado
8. Personal confirma despacho → sistema solicita confirmación final
9. Sistema:
  - Actualiza stock automáticamente (resta cantidad despachada) - RF-INV-02
  - Cambia estado a "Despachada" (RF-SOL-14)
  - Registra fecha/hora y usuario responsable (RF-SOL-17, RF-SOL-19)
  - Envía notificación al jefe departamento: "Su solicitud [SJB-XXX] ha sido despachada" (RF-SOL-15)
10. Sistema genera comprobante de despacho (PDF) imprimible con: productos, cantidades, fecha, responsable

#### **Flujos Alternativos / Excepciones:**

##### **A1: Cantidad física menor que aprobada (producto dañado/vencido)**

- Personal indica cantidad real despachada < cantidad aprobada
- Sistema solicita motivo: Producto dañado, Vencido, Stock incorrecto, Otro
- Personal registra evidencia (foto opcional)
- Sistema:
  - Registra ajuste de inventario con motivo (RF-INV-03)

- Alerta al jefe logística sobre discrepancia
- Marca solicitud como "Despachada Parcialmente"
- Crea nueva tarea: "Completar despacho pendiente"

#### **A2: Producto no encontrado físicamente en ubicación registrada**

- Personal marca producto como "No encontrado"
- Sistema:
  - Alerta al jefe logística: "Discrepancia de ubicación detectada"
  - Crea tarea de "Conteo físico urgente" para ese producto
  - Permite despachar productos restantes
  - Solicitud marcada como "Despachada Parcialmente"

#### **A3: Solicitud cancelada antes de despacho**

- Si jefe departamento cancela solicitud mientras está en cola de despacho
- Sistema muestra alerta: "Solicitud cancelada. No proceder con despacho"
- Personal confirma y cierra sin despachar
- Estado cambia a "Cancelada" (RF-SOL-22)

#### **A4: Despacho de solicitud urgente**

- Si solicitud está marcada como "Urgente"
- Sistema muestra indicador visual prioritario (rojo)
- Genera alerta sonora/visual para personal de almacén
- Registra tiempo transcurrido desde aprobación hasta despacho (KPI)

#### **Reglas de Negocio:**

**RB1:** Solo Personal de Almacén puede registrar despachos (RF-AU-04)

**RB2:** Despacho parcial debe justificarse obligatoriamente

**RB3:** Stock se actualiza automáticamente al confirmar despacho (no requiere proceso manual adicional)

**RB4:** Solicitudes urgentes deben despacharse en < 2 horas desde aprobación

**RB5:** Cada despacho genera registro auditable con timestamp y usuario (RF-AU-11)

**Frecuencia esperada:** Alta — 15-40 despachos diarios

**RF relacionados:** RF-SOL-14, RF-SOL-15, RF-SOL-17, RF-SOL-19, RF-SOL-20, RF-INV-02, RF-INV-03, RF-INV-11, RF-AU-04, RF-AU-11

**Notas UI / Rendimiento:**

- Interfaz optimizada para uso en tablet en almacén
  - Botones grandes táctiles (min 44x44px)
  - Posibilidad de escanear código QR/barcode de productos (opcional - Fase 2)
  - Actualización de inventario: < 1 segundo después de confirmar despacho (RNF-01.1)
  - Vista de ubicación física clara con mapa visual del almacén
- 

**CU-04: Confirmar Recepción en Departamento**

**ID:** CU-SOL-04

**Actor principal:** Jefe de Departamento

**Actores secundarios:** Ninguno

**Objetivo:** Confirmar que los productos despachados fueron recibidos correctamente en cantidad y estado, cerrando el ciclo de la solicitud.

**Precondición:**

- Usuario autenticado con rol "Jefe de Departamento" (RF-AU-02)
- Solicitud en estado "Despachada"
- Productos entregados físicamente al departamento

**Postcondición:**

- Solicitud cambia a estado "Entregada" (cerrada) - RF-SOL-14
- Fecha/hora de recepción registrada (RF-SOL-18)
- Ciclo completo de solicitud cerrado
- Si hay discrepancias, registradas para auditoría (RF-SOL-19)

**Flujo Principal (Recepción Correcta):**

1. Jefe de Departamento recibe notificación: "Su solicitud [SJB-XXX] ha sido despachada"
2. Jefe accede a módulo "Mis Solicitudes Despachadas"
3. Sistema muestra lista de solicitudes pendientes de confirmar recepción

4. Jefe selecciona solicitud → sistema muestra detalle: productos despachados, cantidades, especificaciones
5. Jefe verifica físicamente productos recibidos
6. Jefe confirma cada producto:
  - Cantidad recibida = cantidad despachada: ☒ OK
  - Estado de productos: ☒ Buen estado
7. Jefe hace clic en "Confirmar Recepción Completa"
8. Sistema solicita confirmación final
9. Sistema:
  - Cambia estado a "Entregada" (RF-SOL-14)
  - Registra fecha/hora de recepción y usuario (RF-SOL-18, RF-SOL-19)
  - Cierra solicitud
  - Genera comprobante de recepción (PDF) con firma digital del jefe
10. Sistema muestra mensaje: "Solicitud completada exitosamente"

#### **Flujos Alternativos / Excepciones:**

##### **A1: Cantidad recibida menor que despachada**

- Jefe indica cantidad real recibida < cantidad despachada
- Sistema solicita motivo: Producto perdido en tránsito, Producto dañado en entrega, Cantidad incorrecta, Otro
- Jefe añade nota explicativa
- Sistema:
  - Registra discrepancia en auditoría (RF-SOL-19)
  - Alerta al jefe logística sobre incidencia
  - Marca solicitud como "Entregada con Observaciones"
  - Genera incidente para investigación

##### **A2: Productos recibidos en mal estado**

- Jefe marca productos como "Dañados" o "Defectuosos"
- Sistema solicita: Foto de evidencia (opcional), Descripción del daño
- Jefe añade detalles

- Sistema:
  - Registra incidencia (RF-SOL-19)
  - Alerta a logística para devolución/reemplazo
  - Crea nueva solicitud automática para reposición (si jefe acepta)
  - Marca solicitud original como "Entregada con Observaciones"

**A3: Productos no recibidos físicamente (solicitud despachada pero no entregada)**

- Jefe marca: "No he recibido esta solicitud"
- Sistema alerta inmediatamente al personal de almacén y jefe logística
- Crea incidente de seguimiento urgente
- Solicitud queda en estado "Despachada - Pendiente Localización"

**A4: Recepción parcial (algunos productos sí, otros no)**

- Jefe confirma productos recibidos individualmente
- Productos confirmados cierran
- Productos no recibidos generan seguimiento automático
- Solicitud marcada como "Entregada Parcialmente"

**Reglas de Negocio:**

**RB1:** Solo Jefe de Departamento solicitante puede confirmar recepción (RF-AU-04)

**RB2:** Confirmación debe realizarse dentro de 7 días calendario desde despacho (sino alerta automática)

**RB3:** Discrepancias en cantidad/estado requieren registro obligatorio de motivo

**RB4:** Solicitudes no confirmadas después de 14 días se cierran automáticamente con alerta a gerencia

**RB5:** Cada confirmación genera comprobante PDF descargable para archivo departamental

**Frecuencia esperada:** Alta — 15-40 confirmaciones diarias

**RF relacionados:** RF-SOL-14, RF-SOL-18, RF-SOL-19, RF-AU-04

**Notas UI / Rendimiento:**

- Interfaz simple con checkboxes para confirmar productos individualmente
- Opción de "Confirmar Todo" para agilizar si recepción es correcta



- Posibilidad de subir fotos desde dispositivo móvil (para evidencia de daños)
- Notificaciones push/email recordando confirmación pendiente después de 3 días

## **CU-05: Consultar Estado de Solicitud**

**ID:** CU-SOL-05

**Actor principal:** Empleado Administrativo, Jefe de Departamento

**Actores secundarios:** Ninguno

**Objetivo:** Verificar en tiempo real el estado actual de una solicitud y su trazabilidad completa.





### **Precondición:**

- Usuario autenticado
- Solicitud registrada en sistema

### **Postcondición:**

- Usuario visualiza estado actualizado de solicitud
- Información de trazabilidad disponible

### **Flujo Principal:**

1. Usuario accede a módulo "Mis Solicitudes"
2. Sistema muestra lista de solicitudes del departamento (filtrable por: Todas, Pendientes, Aprobadas, Despachadas, Entregadas, Rechazadas)  
- RF-SOL-20
3. Usuario selecciona solicitud específica
4. Sistema muestra detalle completo (RF-SOL-19):
  - Número de solicitud y fecha creación
  - Estado actual con indicador visual (color)
  - Productos solicitados con cantidades y especificaciones
  - Historial completo del flujo:
    -  Creada por [Usuario] el [Fecha/Hora]
    -  Aprobada por [Jefe Logística] el [Fecha/Hora]
    -  Despachada por [Personal Almacén] el [Fecha/Hora]
    -  Pendiente de confirmación de recepción

- Tiempo transcurrido desde creación
- Fecha estimada de entrega (si aplica)

5. Si estado es "Rechazada", sistema muestra motivo del rechazo

#### **Flujos Alternativos:**

##### **A1: Usuario consulta múltiples solicitudes**

- Vista en lista con resumen: Número, Fecha, Estado, Productos principales
- Filtros rápidos aplicables

##### **A2: Usuario exporta historial**

- Opción de descargar detalle de solicitud en PDF (RF-SOL-23)

#### **Reglas de Negocio:**

**RB1:** Usuario solo puede ver solicitudes de su departamento (salvo jefe logística y gerencia que ven todas)

**RB2:** Historial completo siempre visible para auditoría

**Frecuencia esperada:** Media — 30-60 consultas diarias

**RF relacionados:** RF-SOL-19, RF-SOL-20, RF-SOL-23

### **CU-06: Registrar Producto en Catálogo**

**ID:** CU-GP-01

**Actor principal:** Jefe de Logística

**Actores secundarios:** Ninguno

**Objetivo:** Añadir nuevo producto al catálogo administrativo con toda su información y opcionalmente imagen.

#### **Precondición:**

- Usuario autenticado con rol "Jefe de Logística" (RF-AU-02)
- Categorías de productos ya creadas

#### **Postcondición:**

- Producto registrado en catálogo y disponible para solicitudes
- Código único asignado
- Imagen cargada y optimizada (si se subió)
- Producto visible en módulo de solicitudes

### **Flujo Principal:**

1. Jefe de Logística accede a módulo "Gestión de Productos"
2. Jefe hace clic en "Nuevo Producto"
3. Sistema muestra formulario con campos obligatorios:
  - Código de producto (auto-generado o manual)
  - Nombre del producto
  - Descripción
  - Categoría (desplegable)
  - Unidad de medida (Unidad, Caja, Paquete, etc.)
  - Precio unitario estimado
  - Stock mínimo
  - Stock máximo
  - Proveedor principal (opcional)
4. Jefe llena campos obligatorios
5. Sistema valida que código no esté duplicado (RF-GP-04)
6. Jefe opcionalmente carga imagen del producto (RF-GP-06)
7. Si carga imagen:
  - Sistema valida formato (JPG, PNG) - RF-GP-09
  - Sistema redimensiona automáticamente a 1200x1200px (RF-GP-07)
  - Sistema optimiza peso a < 2MB (RF-GP-08)
  - Muestra preview antes de guardar
8. Jefe confirma "Guardar Producto"
9. Sistema:
  - Valida todos los campos obligatorios completos
  - Guarda producto en base de datos (RF-GP-01)
  - Genera registro de auditoría: quién creó, cuándo (RF-AU-11)
  - Muestra mensaje: "Producto [Nombre] registrado exitosamente con código [XXX]"
10. Producto queda disponible inmediatamente en catálogo para solicitudes

## **Flujos Alternativos:**

### **A1: Código duplicado detectado (RF-GP-04)**

- Sistema muestra error: "Código ya existe. Por favor use uno diferente"
- No permite guardar hasta corregir

### **A2: Imagen en formato no soportado (RF-GP-09)**

- Sistema rechaza archivo: "Formato no válido. Solo JPG o PNG permitidos"
- Permite cargar archivo correcto

### **A3: Imagen muy pesada (> 5MB)**

- Sistema comprime automáticamente sin perder calidad visual
- Si no puede comprimir suficiente, alerta: "Imagen muy pesada, elija una más liviana"

### **A4: Importación masiva desde Excel (RF-GP-05)**

- Jefe selecciona "Importar Productos"
- Carga archivo Excel con plantilla predefinida
- Sistema valida cada fila y muestra errores si hay
- Importa productos válidos en lote

## **Reglas de Negocio:**

**RB1:** Solo Jefe de Logística puede crear productos (RF-AU-04)

**RB2:** Código de producto debe ser único (no duplicados) - RF-GP-04

**RB3:** Nombre y categoría son obligatorios

**RB4:** Si no se carga imagen, sistema usa placeholder según categoría

**RB5:** Nuevos productos inician con stock = 0 hasta primera entrada

**Frecuencia esperada:** Baja — 2-5 productos nuevos por mes

**RF relacionados:** RF-GP-01, RF-GP-04, RF-GP-05, RF-GP-06, RF-GP-07, RF-GP-08, RF-GP-09, RF-AU-04, RF-AU-11

## **Notas UI / Rendimiento:**

- Formulario simple con validación en tiempo real
- Preview de imagen antes de guardar
- Carga de imagen: < 5 segundos incluyendo optimización

### **CU-07: Registrar Entrada de Compra al Almacén**

**ID:** CU-INV-01

**Actor principal:** Personal de Almacén

**Actores secundarios:** Sistema de Inventario (actualiza stock automáticamente)

**Objetivo:** Registrar recepción de productos comprados a proveedores, actualizando inventario en tiempo real.

**Precondición:**

- Usuario autenticado con rol "Personal Almacén" o "Jefe Logística" (RF-AU-02)
- Orden de compra emitida (opcional - Fase 2)
- Productos físicamente recibidos en almacén
- Productos ya registrados en catálogo

**Postcondición:**

- Stock actualizado: cantidad recibida sumada al inventario (RF-INV-01)
- Movimiento de entrada registrado con trazabilidad completa (RF-INV-10)
- Ubicación física asignada (RF-INV-11)
- Fecha/hora y usuario responsable registrados (RF-AU-11)

**Flujo Principal:**

1. Personal de Almacén accede a módulo "Registrar Entrada de Compra"
2. Sistema muestra formulario de entrada:
  - Proveedor (opcional - Fase 2)
  - Fecha de recepción (auto: hoy)
  - Número de factura/guía (opcional)
3. Personal busca y selecciona productos recibidos del catálogo (RF-SOL-12)
4. Para cada producto:
  - Indica cantidad recibida
  - Precio unitario de compra (opcional)
  - Lote/Serie (opcional si aplica)
  - Fecha de vencimiento (opcional si aplica - medicamentos/consumibles)

- Ubicación física en almacén (pasillo, estante, caja) - RF-INV-11
- 5. Sistema valida datos ingresados
- 6. Personal confirma "Registrar Entrada"
- 7. Sistema:
  - Suma cantidad recibida al stock actual (RF-INV-01)
  - Genera movimiento tipo "Entrada" en historial (RF-INV-10)
  - Registra usuario, fecha/hora, proveedor, productos, cantidades (RF-AU-11)
  - Actualiza ubicación física (RF-INV-11)
- 8. Sistema muestra confirmación: "Entrada registrada exitosamente. Stock actualizado"
- 9. Si había alertas de stock mínimo para esos productos, sistema las desactiva automáticamente

#### **Flujos Alternativos:**

##### **A1: Cantidad recibida menor que ordenada (Fase 2 con órdenes de compra)**

- Sistema detecta discrepancia
- Solicita justificación: Producto agotado, Pedido parcial, Error proveedor
- Registra incidencia para seguimiento

##### **A2: Producto recibido dañado/defectuoso**

- Personal marca producto como dañado
- Sistema solicita: Cantidad dañada, Foto evidencia (opcional)
- Registra entrada solo de cantidad buena
- Genera incidente para devolución a proveedor (Fase 2)

##### **A3: Producto no existe en catálogo**

- Personal selecciona "Producto no encontrado"
- Opción de crear producto rápidamente (RF-GP-01)
- Luego continúa con registro de entrada

#### **Reglas de Negocio:**

**RB1:** Solo Personal Almacén y Jefe Logística pueden registrar entradas (RF-AU-04)

**RB2:** Cantidad recibida debe ser  $> 0$

**RB3:** Entrada actualiza stock automáticamente (no requiere confirmación adicional)

**RB4:** Cada entrada genera movimiento auditable con timestamp (RF-AU-11)

**RB5:** Si stock alcanza nivel mínimo después de entrada, sistema desactiva alertas

**Frecuencia esperada:** Media — 5-15 entradas por semana

**RF relacionados:** RF-INV-01, RF-INV-10, RF-INV-11, RF-SOL-12, RF-GP-01, RF-AU-04, RF-AU-11

**Notas UI / Rendimiento:**

- Búsqueda de productos rápida con autocompletado
- Posibilidad de escanear código de barras (opcional - Fase 2)
- Actualización de stock:  $< 1$  segundo (RNF-01.1)
- Interfaz optimizada para tablet en almacén

---

## **CU-08: Generar Reporte de Solicitudes por Período**

**ID:** CU-REP-01

**Actor principal:** Jefe de Logística, Gerencia

**Actores secundarios:** Sistema de Reportes

**Objetivo:** Obtener datos consolidados de solicitudes para toma de decisiones, evaluación de gestión y análisis de consumo.

**Precondición:**

- Usuario autenticado con rol autorizado (RF-AU-02)
- Datos de solicitudes disponibles en sistema
- Rango de fechas válido seleccionado

**Postcondición:**

- Reporte generado con métricas consolidadas
- Exportable a PDF o Excel (RF-REP-05)
- Guardado en historial de reportes para consulta futura

**Flujo Principal:**

1. Usuario accede a módulo "Reportes y Análisis"
2. Selecciona tipo de reporte: "Solicitudes por Período"

3. Sistema muestra filtros:
  - Rango de fechas (desde - hasta)
  - Departamento (Todos o específico)
  - Estado (Todos, Aprobadas, Rechazadas, etc.)
  - Prioridad (Todas, Solo urgentes)
4. Usuario configura filtros deseados
5. Usuario hace clic en "Generar Reporte"
6. Sistema procesa datos (< 5 segundos) y muestra reporte con:
  - **Resumen ejecutivo:**
    - Total de solicitudes en período
    - Solicitudes aprobadas (cantidad y %)
    - Solicitudes rechazadas (cantidad y %)
    - Solicitudes pendientes
    - Tiempo promedio de atención (días)
  - **Desglose por departamento** (RF-REP-02):
    - Cantidad de solicitudes por área
    - Gasto estimado por área
    - Productos más solicitados por departamento
  - **Análisis de cumplimiento** (RF-REP-03, RF-REP-04):
    - Solicitudes entregadas a tiempo vs retrasadas
    - Motivos de rechazo más frecuentes
    - Solicitudes incumplidas (pendientes > X días)
  - **Gráficos visuales:**
    - Tendencia de solicitudes por semana
    - Distribución por estado (pie chart)
    - Top 10 productos más solicitados
7. Usuario puede:
  - Exportar a PDF (para presentaciones) - RF-REP-05
  - Exportar a Excel (para análisis externo) - RF-REP-05



- Guardar configuración de reporte como favorito
- Programar envío automático por email (semanal/mensual)

### **Flujos Alternativos:**

#### **A1: Filtros sin resultados**

- Sistema muestra mensaje: "No hay datos para los filtros seleccionados"
- Sugiere ampliar rango de fechas o cambiar filtros

#### **A2: Generación de reporte tarda > 10 segundos (muchos datos)**

- Sistema muestra barra de progreso: "Procesando datos..."
- Permite cancelar operación si demora excesiva

#### **A3: Usuario programa envío automático**

- Configura frecuencia: Diario, Semanal, Mensual
- Indica destinatarios (emails)
- Sistema envía reporte automáticamente según programación

### **Reglas de Negocio:**

**RB1:** Solo Jefe de Logística y Gerencia pueden generar reportes consolidados

**RB2:** Reportes incluyen solo datos de solicitudes del sistema (no datos externos)

**RB3:** Exportación a Excel incluye datos crudos para análisis personalizado

**RB4:** Reportes guardados se archivan por 12 meses

**Frecuencia esperada:** Media — 10-20 reportes por mes

**RF relacionados:** RF-REP-01, RF-REP-02, RF-REP-03, RF-REP-04, RF-REP-05, RF-AU-02

### **Notas UI / Rendimiento:**

- Gráficos interactivos (Chart.js o ApexCharts)
- Generación de reporte: < 5 segundos para 1,000 solicitudes (RNF-01.1)
- Exportación PDF: < 3 segundos
- Dashboard con preview antes de exportar

---

### **CU-09: Ver Dashboard Ejecutivo de KPIs**

**ID:** CU-REP-02

**Actor principal:** Gerencia, Jefe de Logística

**Actores secundarios:** Sistema de Reportes

**Objetivo:** Visualizar en tiempo real indicadores clave de desempeño (KPIs) del área logística para supervisión estratégica.




**Precondición:**

- Usuario autenticado con rol autorizado
- Datos actualizados en sistema

**Postcondición:**

- KPIs mostrados con gráficos interactivos
- Alertas críticas visibles

**Flujo Principal:**

1. Usuario accede a módulo "Dashboard Ejecutivo"
2. Sistema carga y muestra en pantalla principal (RF-REP-11):
  - **KPIs Principales** (widgets grandes):
    - Solicitudes completadas este mes (número + tendencia vs mes anterior)
    - Tiempo promedio de atención (días + gráfico de tendencia)
    - Precisión de inventario (% + indicador verde/amarillo/rojo)
    - Costo logístico del mes (S/. + comparativa con presupuesto)
    - Tasa de cumplimiento on-time (% + gráfico)
  - **Alertas Críticas** (RF-REP-12):
    -  5 productos en stock crítico ( $\leq 0$ )
    -  12 solicitudes pendientes > 3 días
    -  Presupuesto del área Finanzas al 95%
  - **Gráficos Interactivos** (RF-REP-13):
    - Tendencia de solicitudes (últimos 6 meses)
    - Consumo por departamento (bar chart)
    - Rotación de inventario (productos rápidos vs lentos)

- **Accesos Rápidos:**
  - Ver solicitudes pendientes
  - Ver productos con stock bajo
  - Generar reporte personalizado
- 3. Usuario puede hacer clic en cualquier KPI para ver detalle ampliado
- 4. Dashboard se actualiza automáticamente cada 5 minutos (o manual con botón "Refrescar")

#### **Flujos Alternativos:**

##### **A1: Usuario hace clic en alerta crítica**

- Sistema muestra detalle de la alerta (ej: lista de productos en stock crítico)
- Ofrece acción directa (ej: "Crear orden de compra")

##### **A2: Usuario filtra dashboard por período**

- Cambia visualización: Hoy, Esta semana, Este mes, Últimos 3 meses, Año completo
- Gráficos se actualizan dinámicamente

#### **Reglas de Negocio:**

**RB1:** Dashboard solo accesible por Gerencia y Jefe Logística

**RB2:** Alertas críticas tienen máxima prioridad visual (color rojo)

**RB3:** KPIs se calculan en tiempo real desde base de datos

**Frecuencia esperada:** Alta — consultado diariamente por gerencia

**RF relacionados:** RF-REP-11, RF-REP-12, RF-REP-13

#### **Notas UI / Rendimiento:**

- Carga inicial del dashboard: < 3 segundos (RNF-01.1)
- Gráficos interactivos con hover tooltips
- Responsive para visualización en tablet/laptop

---

## **CU-10: Gestionar Usuarios y Roles**

**ID:** CU-AU-01

**Actor principal:** Jefe de Logística (Admin del sistema)

**Actores secundarios:** Ninguno

**Objetivo:** Crear, editar y desactivar cuentas de usuarios, asignar roles y permisos para control de accesos.

**Precondición:**

- Usuario autenticado con rol "Admin Logística" (RF-AU-02)
- Roles predefinidos configurados en sistema

**Postcondición:**

- Usuario creado/editado/desactivado según acción
- Permisos aplicados inmediatamente
- Registro en auditoría de cambios (RF-AU-11)

**Flujo Principal (Crear Usuario):**

1. Admin accede a módulo "Administración de Usuarios"
2. Admin hace clic en "Nuevo Usuario"
3. Sistema muestra formulario:
  - Nombre completo
  - Email (será username)
  - Departamento (desplegable)
  - Puesto/Cargo
  - Rol (desplegable: Admin Logística, Personal Almacén, Jefe Departamento, Empleado General) - RF-AU-02
4. Admin llena campos y selecciona rol
5. Sistema valida que email no esté duplicado
6. Admin confirma "Crear Usuario"
7. Sistema:
  - Genera contraseña temporal aleatoria
  - Crea cuenta con rol asignado (RF-AU-01)
  - Envía email al usuario con credenciales temporales y link para cambiar contraseña (RF-AU-05)
  - Registra en auditoría: quién creó, cuándo (RF-AU-11)
8. Sistema muestra mensaje: "Usuario [Nombre] creado exitosamente. Email enviado"

### **Flujo Alternativo (Desactivar Usuario):**

#### **A1: Admin desactiva usuario que se retiró**

1. Admin selecciona usuario de lista
2. Admin hace clic en "Desactivar Usuario"
3. Sistema solicita confirmación: "¿Está seguro? Usuario no podrá acceder al sistema"
4. Admin confirma
5. Sistema:
  - Marca usuario como inactivo (no se elimina) - RF-AU-04
  - Cierra sesiones activas del usuario
  - Preserva historial de operaciones realizadas (RF-AU-03)
  - Registra en auditoría (RF-AU-11)

### **Flujo Alternativo (Asignar/Cambiar Rol):**

#### **A2: Admin cambia rol de usuario**

1. Admin selecciona usuario
2. Admin hace clic en "Cambiar Rol"
3. Sistema muestra roles disponibles
4. Admin selecciona nuevo rol (RF-AU-02, RF-AU-08)
5. Sistema aplica cambio inmediatamente
6. Si usuario tiene sesión activa, permisos se actualizan en próximo acceso

### **Reglas de Negocio:**

**RB1:** Solo Admin Logística puede gestionar usuarios (RF-AU-04)

**RB2:** Email debe ser único (no duplicados)

**RB3:** Usuario desactivado preserva historial pero no puede acceder al sistema

**RB4:** Cambio de rol aplica inmediatamente (no requiere logout/login forzado)

**RB5:** No se pueden eliminar usuarios, solo desactivar (para auditoría)

**Frecuencia esperada:** Baja — 2-5 usuarios nuevos por trimestre

**RF relacionados:** RF-AU-01, RF-AU-02, RF-AU-03, RF-AU-04, RF-AU-05, RF-AU-08, RF-AU-11

Módulo	Casos de Uso	RF Relacionados
<b>Gestión Solicitudes</b>	CU-SOL-01 a CU-SOL-05	RF-SOL-01 a RF-SOL-23
<b>Gestión Productos</b>	CU-GP-01	RF-GP-01 a RF-GP-15
<b>Gestión Inventario</b>	CU-INV-01	RF-INV-01 a RF-INV-14
<b>Reportes y Análisis</b>	CU-REP-01, CU-REP-02	RF-REP-01 a RF-REP-14
<b>Administración</b>	CU-AU-01	RF-AU-01 a RF-AU-15
<b>Proveedores</b>	(Fase 2)	RF-PROV-01 a RF-PROV-04

---

## NOTAS SOBRE EL DIAGRAMA UML

### Representación gráfica recomendada:

- Actores a la izquierda:** Empleado Administrativo, Jefe Departamento, Personal Almacén
- Actores a la derecha:** Jefe de Logística, Gerencia
- Caso de uso LOGIN en el centro inferior** con líneas <<include>> hacia todos los casos que requieren autenticación
- Agrupación por paquetes:**
  - Paquete "Gestión Solicitudes" (verde)
  - Paquete "Gestión Inventario" (azul)
  - Paquete "Reportes" (naranja)
  - Paquete "Administración" (gris)
- Relaciones <<include>>:**
  - Crear Solicitud <<include>> Ver Catálogo Productos
  - Despachar Solicitud <<include>> Actualizar Inventario
  - Generar Reporte <<include>> Consultar Datos Actualizados
- Relaciones <<extend>>:**
  - Crear Solicitud <<extend>> Marcar como Urgente
  - Registrar Producto <<extend>> Cargar Imagen
  - Aprobar Solicitud <<extend>> Solicitar Autorización Gerencia

**MODELO DE DATOS - SISTEMA DE GESTIÓN LOGÍSTICA**

**Base de Datos Relacional para Clínica San Juan Bautista**

**1. ENTIDADES PRINCIPALES**

**▣ PRODUCTOS (ID-ENT-01)**

**Descripción:** Catálogo de productos administrativos disponibles en la clínica

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
producto_id	INT	PK, AUTO_INCREMENT	Identificador único del producto
codigo	VARCHAR(50)	UNIQUE, NOT NULL	Código interno único (ej. "OFF-PAP-001")
nombre	VARCHAR(200)	NOT NULL	Nombre del producto (ej. "Papel Bond A4 75g")
descripcion	TEXT	NULL	Descripción detallada del producto
categoria_id	INT	FK, NOT NULL	Referencia a categoría
unidad_medida	ENUM	NOT NULL	Valores: 'Unidad', 'Caja', 'Paquete', 'Resma', 'Litro'
precio_unitario	DECIMAL(10,2)	NOT NULL	Precio estimado de compra
stock_minimo	INT	NOT NULL	Nivel mínimo de stock

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
			antes de alerta
stock_maximo	INT	NOT NULL	Nivel máximo de stock recomendado
proveedor_principal_id	INT	FK, NULL	Proveedor preferencial (opcional - Fase 2)
imagen	VARCHAR(500)	NULL	Ruta de imagen del producto
estado	ENUM	NOT NULL, DEFAULT 'Activo'	Valores: 'Activo', 'Inactivo'
fecha_creacion	DATETIME	NOT NULL, DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	Fecha de registro
fecha_actualizacion	DATETIME	NULL	Última modificación

#### Relaciones:

- **1..N** con DETALLE\_SOLICITUDES (un producto puede estar en muchas solicitudes)
- **N..1** con CATEGORIAS (cada producto pertenece a una categoría)
- **N..1** con PROVEEDORES (producto tiene proveedor principal) - Fase 2
- **1..N** con MOVIMIENTOS\_INVENTARIO (un producto tiene muchos movimientos)

#### ▣ SOLICITUDES (ID-ENT-02)

**Descripción:** Registro de todas las solicitudes de materiales realizadas por departamentos



Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
solicitud_id	INT	PK, AUTO_INCREMENT	Identificador único de solicitud
numero_solicitud	VARCHAR(50)	UNIQUE, NOT NULL	Número formateado (SJB- 20251029- 0001)
departamento_id	INT	FK, NOT NULL	Departamento que solicita
usuario_solicitante_id	INT	FK, NOT NULL	Usuario que crea la solicitud
fecha_solicitud	DATETIME	NOT NULL, DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	Fecha/hora de creación
fecha_requerida	DATE	NOT NULL	Fecha en que se necesitan los productos
estado	ENUM	NOT NULL, DEFAULT 'Pendiente'	Valores: 'Pendiente', 'En Revisión', 'Aprobada', 'Despachada', 'Entregada', 'Rechazada', 'Cancelada'
prioridad	ENUM	NOT NULL, DEFAULT 'Normal'	Valores: 'Normal', 'Urgente'
justificacion	TEXT	NULL	Motivo de la solicitud
usuario_aprobador_id	INT	FK, NULL	Jefe de logística que

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
			aprobó/rechazó
fecha_aprobacion	DATETIME	NULL	Fecha/hora de aprobación o rechazo
motivo_rechazo	TEXT	NULL	Si fue rechazada, razón del rechazo
usuario_despachador_id	INT	FK, NULL	Personal almacén que despachó
fecha_despacho	DATETIME	NULL	Fecha/hora de despacho
usuario_receptor_id	INT	FK, NULL	Jefe departamento que confirmó recepción
fecha_recepcion	DATETIME	NULL	Fecha/hora de confirmación recepción
observaciones_recepcion	TEXT	NULL	Notas sobre recepción (discrepancias)
costo_total_estimado	DECIMAL(10, 2)	NULL	Suma de costos de productos solicitados
origen_solicitud	ENUM	NOT NULL, DEFAULT 'Manual'	Valores: 'Manual', 'Link Compartido', 'OCR Imagen'

## Relaciones:

- **1..N** con DETALLE\_SOLICITUDES (una solicitud tiene varios productos)
- **N..1** con DEPARTAMENTOS (cada solicitud es de un departamento)
- **N..1** con USUARIOS (solicitante, aprobador, despachador, receptor)
- **1..N** con MOVIMIENTOS\_INVENTARIO (solicitud genera movimientos de salida)

#### ▣ DETALLE\_SOLICITUDES (ID-ENT-03)

**Descripción:** Productos incluidos en cada solicitud con especificaciones

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
detalle_id	INT	PK, AUTO_INCREMENT	Identificador único de detalle
solicitud_id	INT	FK, NOT NULL	Solicitud a la que pertenece
producto_id	INT	FK, NOT NULL	Producto solicitado
cantidad_solicitada	INT	NOT NULL	Cantidad requerida
cantidad_aprobada	INT	NULL	Cantidad aprobada (puede ser menor)
cantidad_despachada	INT	NULL	Cantidad realmente despachada
cantidad_recibida	INT	NULL	Cantidad confirmada por receptor
especificaciones	TEXT	NULL	Notas adicionales (marca, color, tamaño, etc.)
precio_unitario_estimado	DECIMAL(10,2)	NULL	Precio al momento de solicitud

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
subtotal_estimado	DECIMAL(10,2)	NULL	cantidad_solicitud a × precio_unitario
estado_item	ENUM	NOT NULL, DEFAULT 'Pendiente'	Valores: 'Pendiente', 'Aprobado', 'Despachado', 'Recibido', 'Rechazado'

#### Relaciones:

- **N..1** con SOLICITUDES
- **N..1** con PRODUCTOS

#### Regla de Negocio:

- subtotal\_estimado = cantidad\_solicitada × precio\_unitario\_estimado  
(calculado automáticamente)

#### ▣ USUARIOS (ID-ENT-04)

**Descripción:** Empleados administrativos con acceso al sistema

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
usuario_id	INT	PK, AUTO_INCREMENT	Identificador único de usuario
nombre	VARCHAR(100)	NOT NULL	Nombre del usuario
apellido	VARCHAR(100)	NOT NULL	Apellido del usuario
email	VARCHAR(200)	UNIQUE, NOT NULL	Email (usado como username)
contraseña_hash	VARCHAR(255)	NOT NULL	Contraseña encriptada (bcrypt)
departamento_id	INT	FK, NULL	Departamento al que pertenece

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
puesto	VARCHAR(100)	NULL	Cargo del empleado
rol	ENUM	NOT NULL	Valores: 'Admin Logística', 'Personal Almacén', 'Jefe Departamento', 'Empleado General'
estado	ENUM	NOT NULL, DEFAULT 'Activo'	Valores: 'Activo', 'Inactivo'
fecha_registro	DATETIME	NOT NULL, DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	Fecha de alta en sistema
ultimo_acceso	DATETIME	NULL	Última vez que ingresó al sistema

#### Relaciones:

- **N..1** con DEPARTAMENTOS
- **1..N** con SOLICITUDES (como solicitante, aprobador, despachador, receptor)
- **1..N** con BITACORA\_AUDITORIA (seguimiento de acciones)
- **1..N** con MOVIMIENTOS\_INVENTARIO (como usuario responsable)

#### Nota de Seguridad:

- La contraseña nunca se almacena en texto plano
- Se usa bcrypt con salt para hashing
- Se implementa JWT para autenticación de sesiones

#### ▣ DEPARTAMENTOS (ID-ENT-05)

**Descripción:** Áreas administrativas de la clínica que solicitan materiales

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
departamento_id	INT	PK, AUTO_INCREMENT	Identificador único de departamento
nombre	VARCHAR(100)	UNIQUE, NOT NULL	Nombre del departamento (ej. "Administración", "Finanzas")
codigo	VARCHAR(20)	UNIQUE, NOT NULL	Código corto (ej. "ADM", "FIN")
descripcion	TEXT	NULL	Descripción del área
presupuesto_mensual	DECIMAL(10,2)	NULL	Presupuesto logístico asignado al mes
jefe_departamento_id	INT	FK, NULL	Usuario responsable del departamento
estado	ENUM	NOT NULL, DEFAULT 'Activo'	Valores: 'Activo', 'Inactivo'
fecha_creacion	DATETIME	NOT NULL, DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	Fecha de registro

#### Relaciones:

- **1..N** con SOLICITUDES (un departamento hace muchas solicitudes)
- **1..N** con USUARIOS (un departamento tiene varios empleados)
- **N..1** con USUARIOS (como jefe del departamento)

#### ▣ CATEGORIAS (ID-ENT-06)

**Descripción:** Clasificación de productos administrativos

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
categoria_id	INT	PK, AUTO_INCREMENT	Identificador único de categoría
nombre	VARCHAR(100)	UNIQUE, NOT NULL	Nombre de categoría (ej. "Material Oficina")
descripcion	TEXT	NULL	Descripción de la categoría
color_identificador	VARCHAR(7)	NULL	Color hexadecimal para UI (ej. "#FF5733")
icono	VARCHAR(50)	NULL	Nombre de ícono FontAwesome (ej. "fa-clipboard")
estado	ENUM	NOT NULL, DEFAULT 'Activo'	Valores: 'Activo', 'Inactivo'
orden_visualizacion	INT	NULL	Orden de presentación en UI

### Relaciones:

- **1..N** con PRODUCTOS (una categoría agrupa muchos productos)

### Ejemplos de Categorías:

- Material de Oficina
- Equipos de Cómputo
- Mobiliario
- Consumibles Generales
- Servicios Generales
- Material de Limpieza

---

## ▣ MOVIMIENTOS\_INVENTARIO (ID-ENT-07)

**Descripción:** Registro de todas las entradas, salidas y ajustes de inventario

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
movimiento_id	INT	PK, AUTO_INCREMENT	Identificador único de movimiento
producto_id	INT	FK, NOT NULL	Producto que se movió
tipo_movimiento	ENUM	NOT NULL	Valores: 'Entrada', 'Salida', 'Ajuste', 'Transferencia'
cantidad	INT	NOT NULL	Cantidad del movimiento (positiva o negativa)
stock_anterior	INT	NOT NULL	Stock antes del movimiento (para auditoría)
stock_nuevo	INT	NOT NULL	Stock después del movimiento
fecha_movimiento	DATETIME	NOT NULL, DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	Fecha/hora del movimiento
usuario_responsable_id	INT	FK, NOT NULL	Usuario que registró el movimiento
solicitud_id	INT	FK, NULL	Si fue por solicitud, referencia a ella
motivo	VARCHAR(200) )	NULL	Razón del movimiento



Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
observaciones	TEXT	NULL	Notas adicionales
lote_serie	VARCHAR(100)	NULL	Lote o serie (si aplica)
fecha_vencimiento	DATE	NULL	Fecha de vencimiento (si aplica)
ubicacion_fisica	VARCHAR(100)	NULL	Ubicación en almacén (pasillo, estante)
proveedor_id	INT	FK, NULL	Si es entrada, proveedor origen (Fase 2)
precio_unitario	DECIMAL(10,2)	NULL	Precio al momento del movimiento

#### Relaciones:

- **N..1** con PRODUCTOS
- **N..1** con USUARIOS (responsable)
- **N..1** con SOLICITUDES (opcional, si movimiento fue por solicitud)
- **N..1** con PROVEEDORES (opcional, si es entrada - Fase 2)

#### Regla de Negocio:

- stock\_nuevo = stock\_anterior + cantidad (si entrada)
- stock\_nuevo = stock\_anterior - cantidad (si salida)
- Todo movimiento debe tener usuario responsable y timestamp para auditoría

---

#### ▣ PROVEEDORES (ID-ENT-08) - Opcional Fase 2

**Descripción:** Empresas que suministran productos administrativos

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
proveedor_id	INT	PK, AUTO_INCREMENT	Identificador único de proveedor
nombre	VARCHAR(200)	NOT NULL	Nombre de la empresa
ruc	VARCHAR(11)	UNIQUE, NOT NULL	RUC del proveedor
direccion	TEXT	NULL	Dirección física
telefono	VARCHAR(20)	NULL	Teléfono principal
email	VARCHAR(200)	NULL	Email de contacto
contacto_nombre	VARCHAR(100)	NULL	Nombre del representante
contacto_telefono	VARCHAR(20)	NULL	Teléfono del representante
condiciones_pago	TEXT	NULL	Condiciones (contado, 30 días, etc.)
calificacion	DECIMAL(3,2)	NULL	Calificación promedio (1.00 - 5.00)
estado	ENUM	NOT NULL, DEFAULT 'Activo'	Valores: 'Activo', 'Inactivo'
fecha_registro	DATETIME	NOT NULL, DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	Fecha de alta

#### Relaciones:

- **1..N** con PRODUCTOS (un proveedor suministra muchos productos)
- **1..N** con MOVIMIENTOS\_INVENTARIO (como origen de entradas)

#### ▣ BITACORA\_AUDITORIA (ID-ENT-09)

**Descripción:** Registro de todas las operaciones realizadas en el sistema para auditoría

Atributo	Tipo	Restricciones	Descripción
auditoria_id	INT	PK, AUTO_INCREMENT	Identificador único de registro
usuario_id	INT	FK, NOT NULL	Usuario que realizó la acción
accion	VARCHAR(100)	NOT NULL	Tipo de acción (CREATE, UPDATE, DELETE, LOGIN, etc.)
tabla_afectada	VARCHAR(50)	NOT NULL	Tabla de base de datos modificada
registro_id	INT	NULL	ID del registro afectado
valores_anteriores	JSON	NULL	Datos antes del cambio (JSON)
valores_nuevos	JSON	NULL	Datos después del cambio (JSON)
fecha_hora	DATETIME	NOT NULL, DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP	Timestamp exacto
ip_address	VARCHAR(45)	NULL	Dirección IP desde donde se realizó
user_agent	VARCHAR(500)	NULL	Navegador/dispositivo usado

#### Relaciones:

- **N..1** con USUARIOS (cada acción la realiza un usuario)

#### Nota de Seguridad:

- Los registros de auditoría NUNCA se eliminan
- Solo se pueden consultar (READ-ONLY para usuarios normales)
- Admin puede exportar para auditorías externas

## 2. RELACIONES CLAVE (Diagrama Entidad-Relación)

### Cardinalidades y Descripciones

ID Relación	Entidad Origen	Cardinalidad	Entidad Destino	Descripción
R1	SOLICITUDES	1..N	DETALLE_SOLICITUDES	Una solicitud contiene uno o varios productos
R2	DETALLE_SOLICITUDES	N..1	PRODUCTOS	Cada detalle de solicitud hace referencia a un producto
R3	SOLICITUDES	N..1	DEPARTAMENTOS	Cada solicitud pertenece a un departamento
R4	SOLICITUDES	N..1	USUARIOS (solicitante)	Cada solicitud la crea un usuario
R5	SOLICITUDES	N..1	USUARIOS (aprobador)	Cada solicitud la aprueba/recorrida el jefe logístico (opcional)
R6	SOLICITUDES	N..1	USUARIOS (despachador)	Cada solicitud la despacha personal almacén (opcional)

<b>ID Relación</b>	<b>Entidad Origen</b>	<b>Cardinalidad</b>	<b>Entidad Destino</b>	<b>Descripción</b>
<b>R7</b>	SOLICITUDES	N..1	USUARIOS (receptor)	Cada solicitud la confirma el jefe departament o (opcional)
<b>R8</b>	PRODUCTOS	N..1	CATEGORIAS	Cada producto pertenece a una categoría
<b>R9</b>	PRODUCTOS	1..N	MOVIMIENTOS_INVENTARIO	Un producto tiene muchos movimientos de stock
<b>R10</b>	MOVIMIENTOS_INVENTARIO	N..1	USUARIOS	Cada movimiento lo registra un usuario
<b>R11</b>	MOVIMIENTOS_INVENTARIO	N..1	SOLICITUDES	Movimientos de salida generalment e asociados a solicitudes (opcional)
<b>R12</b>	USUARIOS	N..1	DEPARTAMENTOS	Cada usuario pertenece a un departament o
<b>R13</b>	USUARIOS	1..N	BITACORA_AUDITORIA	Cada usuario genera

ID	Relación	Entidad Origen	Cardinalidad	Entidad Destino	Descripción
					registros de auditoría
R14		PRODUCTOS	N..1	PROVEEDORES	Cada producto tiene un proveedor principal (opcional - Fase 2)
R15		MOVIMIENTOS_INVENTARIO	N..1	PROVEEDORES	Entradas de inventario provienen de proveedores (opcional - Fase 2)

### 3. ÍNDICES RECOMENDADOS (Para Optimización de Consultas)

sql

-- Índices en PRODUCTOS

**CREATE INDEX** idx\_productos\_codigo **ON** PRODUCTOS(codigo);

**CREATE INDEX** idx\_productos\_categoria **ON** PRODUCTOS(categoria\_id);

**CREATE INDEX** idx\_productos\_estado **ON** PRODUCTOS(estado);

-- Índices en SOLICITUDES

**CREATE INDEX** idx\_solicitudes\_numero **ON** SOLICITUDES(numero\_solicitud);

**CREATE INDEX** idx\_solicitudes\_estado **ON** SOLICITUDES(estado);

**CREATE INDEX** idx\_solicitudes\_departamento **ON** SOLICITUDES(departamento\_id);

**CREATE INDEX** idx\_solicitudes\_solicitante **ON** SOLICITUDES(usuario\_solicitante\_id);

**CREATE INDEX** idx\_solicitudes\_fecha **ON** SOLICITUDES(fecha\_solicitud);

*-- Índices en MOVIMIENTOS\_INVENTARIO*

**CREATE INDEX** idx\_movimientos\_producto **ON**  
MOVIMIENTOS\_INVENTARIO(producto\_id);

**CREATE INDEX** idx\_movimientos\_fecha **ON**  
MOVIMIENTOS\_INVENTARIO(fecha\_movimiento);

**CREATE INDEX** idx\_movimientos\_tipo **ON**  
MOVIMIENTOS\_INVENTARIO(tipo\_movimiento);

*-- Índices en USUARIOS*

**CREATE INDEX** idx\_usuarios\_email **ON** USUARIOS(email);

**CREATE INDEX** idx\_usuarios\_departamento **ON**  
USUARIOS(departamento\_id);

**CREATE INDEX** idx\_usuarios\_estado **ON** USUARIOS(estado);

---

#### **4. VISTAS RECOMENDADAS (Para Simplificar Consultas Complejas)**

**Vista: Vista\_Solicitudes\_Completas**

sql

**CREATE VIEW** Vista\_Solicitudes\_Completas **AS**

**SELECT**

s.solicitud\_id,  
s.numero\_solicitud,  
s.estado,  
s.prioridad,  
s.fecha\_solicitud,  
s.fecha\_requerida,  
d.nombre **AS** departamento,  
u1.nombre **AS** solicitante\_nombre,  
u1.apellido **AS** solicitante\_apellido,

```

u2.nombre AS aprobador_nombre,
u2.apellido AS aprobador_apellido,
COUNT(ds.detalle_id) AS total_productos,
SUM(ds.cantidad_solicitada) AS total_cantidad,
s.costos_total_estimado
FROM SOLICITUDES s
INNER JOIN DEPARTAMENTOS d ON s.departamento_id =
d.departamento_id
INNER JOIN USUARIOS u1 ON s.usuario_solicitante_id = u1.usuario_id
LEFT JOIN USUARIOS u2 ON s.usuario_aprobador_id = u2.usuario_id
LEFT JOIN DETALLE_SOLICITUDES ds ON s.solicitud_id = ds.solicitud_id
GROUP BY s.solicitud_id;

```

**Vista: Vista\_Stock\_Actual**

sql

**CREATE VIEW** Vista\_Stock\_Actual **AS**

**SELECT**

```

p.producto_id,
p.codigo,
p.nombre,
c.nombre AS categoria,
p.stock_minimo,
p.stock_maximo,
COALESCE(SUM(CASE WHEN m.tipo_movimiento = 'Entrada' THEN
m.cantidad
WHEN m.tipo_movimiento = 'Salida' THEN -m.cantidad
WHEN m.tipo_movimiento = 'Ajuste' THEN m.cantidad
END), 0) AS stock_actual,
CASE
WHEN COALESCE(SUM(CASE WHEN m.tipo_movimiento = 'Entrada'
THEN m.cantidad
```



```

        WHEN m.tipo_movimiento = 'Salida' THEN -m.cantidad
        WHEN m.tipo_movimiento = 'Ajuste' THEN m.cantidad
    END), 0) = 0 THEN 'Crítico'

    WHEN COALESCE(SUM(CASE WHEN m.tipo_movimiento = 'Entrada'
    THEN m.cantidad

        WHEN m.tipo_movimiento = 'Salida' THEN -m.cantidad
        WHEN m.tipo_movimiento = 'Ajuste' THEN m.cantidad
    END), 0) <= p.stock_minimo THEN 'Bajo'

    ELSE 'Normal'

END AS estado_stock

FROM PRODUCTOS p

INNER JOIN CATEGORIAS c ON p.categoria_id = c.categoria_id

LEFT JOIN MOVIMIENTOS_INVENTARIO m ON p.producto_id =
m.producto_id

WHERE p.estado = 'Activo'

GROUP BY p.producto_id;

```

## MODELO FÍSICO DE BASE DE DATOS

### Sistema de Gestión Logística Administrativa - Clínica San Juan Bautista

---

#### 1. CREACIÓN DE BASE DE DATOS

```

sql

-- =====
-- CREACIÓN DE BASE DE DATOS
-- =====

CREATE DATABASE IF NOT EXISTS logistica_sjb_db

    CHARACTER SET utf8mb4

    COLLATE utf8mb4_unicode_ci;

USE logistica_sjb_db;

```

-- =====

-- CONFIGURACIONES INICIALES

-- =====

**SET** FOREIGN\_KEY\_CHECKS = 1;

**SET** SQL\_MODE =

'STRICT\_TRANS\_TABLES,NO\_ENGINE\_SUBSTITUTION';

---

## 2. CREACIÓN DE TABLAS

### □ TABLA: CATEGORIAS (ML-TAB-01)

sql

**CREATE TABLE** categorias (

    categoria\_id **INT AUTO\_INCREMENT PRIMARY KEY**,

    nombre **VARCHAR**(100) **NOT NULL UNIQUE**,

    descripcion **TEXT**,

    color\_identificador **VARCHAR**(7) **COMMENT** 'Color hexadecimal (ej: #FF5733)',

    icono **VARCHAR**(50) **COMMENT** 'Icono FontAwesome (ej: fa-clipboard)',

    orden\_visualizacion **INT DEFAULT** 0,

    estado **ENUM**('Activo', 'Inactivo') **DEFAULT** 'Activo' **NOT NULL**,

    fecha\_creacion **DATETIME DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP**,

    fecha\_actualizacion **DATETIME DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP**,

**INDEX** idx\_estado (estado),

**INDEX** idx\_nombre (nombre)

) **ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='Categorías de productos administrativos';**

---

### □ TABLA: DEPARTAMENTOS (ML-TAB-02)

sql

```
CREATE TABLE departamentos (  
    departamento_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    nombre VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE,  
    codigo VARCHAR(20) NOT NULL UNIQUE COMMENT 'Código corto (ej:  
ADM, FIN)',  
    descripcion TEXT,  
    presupuesto_mensual DECIMAL(10,2) DEFAULT 0.00 CHECK  
(presupuesto_mensual >= 0),  
    jefe_departamento_id INT DEFAULT NULL,  
    estado ENUM('Activo', 'Inactivo') DEFAULT 'Activo' NOT NULL,  
    fecha_creacion DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
    fecha_actualizacion DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON  
UPDATE CURRENT_TIMESTAMP,  
  
    INDEX idx_codigo (codigo),  
    INDEX idx_estado (estado),  
    INDEX idx_jefe (jefe_departamento_id)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4  
COMMENT='Departamentos administrativos de la clínica';
```

---

#### ▣ TABLA: USUARIOS (ML-TAB-03)

sql

```
CREATE TABLE usuarios (  
    usuario_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    nombre VARCHAR(100) NOT NULL,  
    apellido VARCHAR(100) NOT NULL,  
    email VARCHAR(200) NOT NULL UNIQUE,  
    contraseña_hash VARCHAR(255) NOT NULL COMMENT 'Contraseña  
encriptada con bcrypt',  
    departamento_id INT DEFAULT NULL,
```

```

puesto VARCHAR(100),

rol ENUM('Admin Logística', 'Personal Almacén', 'Jefe Departamento',
'Empleado General') NOT NULL,

estado ENUM('Activo', 'Inactivo') DEFAULT 'Activo' NOT NULL,

fecha_registro DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,

ultimo_acceso DATETIME DEFAULT NULL,


CONSTRAINT fk_usuario_departamento FOREIGN KEY (departamento_id)

REFERENCES departamentos(departamento_id)

ON UPDATE CASCADE

ON DELETE SET NULL,


INDEX idx_email (email),

INDEX idx_rol (rol),

INDEX idx_estado (estado),

INDEX idx_departamento (departamento_id),

INDEX idx_nombre_completo (nombre, apellido)

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='Usuarios del
sistema con roles y permisos';

```

*-- Agregar FK de jefe\_departamento después de crear tabla usuarios*

```

ALTER TABLE departamentos

ADD CONSTRAINT fk_departamento_jefe FOREIGN KEY
(jefe_departamento_id)

REFERENCES usuarios(usuario_id)

ON UPDATE CASCADE

ON DELETE SET NULL;

```

---

□ **TABLA: PRODUCTOS (ML-TAB-04)**

sql

```
CREATE TABLE productos (  
    producto_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    codigo VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE COMMENT 'Código único del  
producto (ej: OFF-PAP-001)',  
    nombre VARCHAR(200) NOT NULL,  
    descripcion TEXT,  
    categoria_id INT NOT NULL,  
    unidad_medida ENUM('Unidad', 'Caja', 'Paquete', 'Resma', 'Litro', 'Kilo',  
'Metro') NOT NULL,  
    precio_unitario DECIMAL(10,2) NOT NULL CHECK (precio_unitario >= 0),  
    stock_minimo INT NOT NULL DEFAULT 0 CHECK (stock_minimo >= 0),  
    stock_maximo INT NOT NULL DEFAULT 100 CHECK (stock_maximo >=  
stock_minimo),  
    imagen VARCHAR(500) DEFAULT NULL,  
    estado ENUM('Activo', 'Inactivo') DEFAULT 'Activo' NOT NULL,  
    fecha_creacion DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
    fecha_actualizacion DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON  
UPDATE CURRENT_TIMESTAMP,
```

```
CONSTRAINT fk_producto_categoria FOREIGN KEY (categoria_id)  
    REFERENCES categorias(categoria_id)  
    ON UPDATE CASCADE  
    ON DELETE RESTRICT,
```

```
INDEX idx_codigo (codigo),  
INDEX idx_nombre (nombre),  
INDEX idx_categoria (categoria_id),  
INDEX idx_estado (estado),  
INDEX idx_stock_minimo (stock_minimo),  
FULLTEXT idx_busqueda (nombre, descripcion)
```

) **ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='Catálogo de productos administrativos';**

---

□ **TABLA: SOLICITUDES (ML-TAB-05)**

sql

```
CREATE TABLE solicitudes (  
    solicitud_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    numero_solicitud VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE COMMENT 'Formato: SJB-YYYYMMDD-NNNN',  
    departamento_id INT NOT NULL,  
    usuario_solicitante_id INT NOT NULL,  
    fecha_solicitud DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP NOT NULL,  
    fecha_requerida DATE NOT NULL,  
    estado ENUM('Pendiente', 'En Revisión', 'Aprobada', 'Despachada', 'Entregada', 'Rechazada', 'Cancelada')  
        DEFAULT 'Pendiente' NOT NULL,  
    prioridad ENUM('Normal', 'Urgente') DEFAULT 'Normal' NOT NULL,  
    justificacion TEXT,  
    usuario_aprobador_id INT DEFAULT NULL,  
    fecha_aprobacion DATETIME DEFAULT NULL,  
    motivo_rechazo TEXT DEFAULT NULL,  
    usuario_despachador_id INT DEFAULT NULL,  
    fecha_despacho DATETIME DEFAULT NULL,  
    usuario_receptor_id INT DEFAULT NULL,  
    fecha_recepcion DATETIME DEFAULT NULL,  
    observaciones_recepcion TEXT DEFAULT NULL,  
    costo_total_estimado DECIMAL(10,2) DEFAULT 0.00 CHECK  
    (costo_total_estimado >= 0),  
    origen_solicitud ENUM('Manual', 'Link Compartido', 'OCR Imagen') DEFAULT  
    'Manual' NOT NULL,
```

**CONSTRAINT** fk\_solicitud\_departamento **FOREIGN KEY** (departamento\_id)  
**REFERENCES** departamentos(departamento\_id)  
**ON UPDATE CASCADE**  
**ON DELETE RESTRICT,**

**CONSTRAINT** fk\_solicitud\_solicitante **FOREIGN KEY**  
(usuario\_solicitante\_id)  
**REFERENCES** usuarios(usuario\_id)  
**ON UPDATE CASCADE**  
**ON DELETE RESTRICT,**

**CONSTRAINT** fk\_solicitud\_aprobador **FOREIGN KEY**  
(usuario\_aprobador\_id)  
**REFERENCES** usuarios(usuario\_id)  
**ON UPDATE CASCADE**  
**ON DELETE SET NULL,**

**CONSTRAINT** fk\_solicitud\_despachador **FOREIGN KEY**  
(usuario\_despachador\_id)  
**REFERENCES** usuarios(usuario\_id)  
**ON UPDATE CASCADE**  
**ON DELETE SET NULL,**

**CONSTRAINT** fk\_solicitud\_receptor **FOREIGN KEY** (usuario\_receptor\_id)  
**REFERENCES** usuarios(usuario\_id)  
**ON UPDATE CASCADE**  
**ON DELETE SET NULL,**

**INDEX** idx\_numero\_solicitud (numero\_solicitud),  
**INDEX** idx\_estado (estado),

**INDEX** idx\_prioridad (prioridad),  
**INDEX** idx\_departamento (departamento\_id),  
**INDEX** idx\_solicitante (usuario\_solicitante\_id),  
**INDEX** idx\_fecha\_solicitud (fecha\_solicitud),  
**INDEX** idx\_fecha\_requerida (fecha\_requerida),  
**INDEX** idx\_estado\_prioridad (estado, prioridad)  
**) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='Solicitudes de materiales administrativos';**

---

#### □ TABLA: DETALLE\_SOLICITUDES (ML-TAB-06)

sql

**CREATE TABLE** detalle\_solicitudes (  
     detalle\_id **INT AUTO\_INCREMENT PRIMARY KEY**,  
     solicitud\_id **INT NOT NULL**,  
     producto\_id **INT NOT NULL**,  
     cantidad\_solicitada **INT NOT NULL CHECK** (cantidad\_solicitada > 0),  
     cantidad\_aprobada **INT DEFAULT NULL CHECK** (cantidad\_aprobada >= 0),  
     cantidad\_despachada **INT DEFAULT NULL CHECK** (cantidad\_despachada >= 0),  
     cantidad\_recibida **INT DEFAULT NULL CHECK** (cantidad\_recibida >= 0),  
     especificaciones **TEXT DEFAULT NULL**,  
     precio\_unitario\_estimado **DECIMAL(10,2) DEFAULT NULL**,  
     subtotal\_estimado **DECIMAL(10,2) GENERATED ALWAYS AS**  
     (cantidad\_solicitada \* IFNULL(precio\_unitario\_estimado, 0)) **STORED**,  
     estado\_item **ENUM**('Pendiente', 'Aprobado', 'Despachado', 'Recibido',  
     'Rechazado') **DEFAULT 'Pendiente' NOT NULL**,  
  
     **CONSTRAINT** fk\_detalle\_solicitud **FOREIGN KEY** (solicitud\_id)  
         **REFERENCES** solicitudes(solicitud\_id)  
         **ON UPDATE CASCADE**



**ON DELETE CASCADE,**

**CONSTRAINT** fk\_detalle\_producto **FOREIGN KEY** (producto\_id)

**REFERENCES** productos(producto\_id)

**ON UPDATE CASCADE**

**ON DELETE RESTRICT,**

**INDEX** idx\_solicitud (solicitud\_id),

**INDEX** idx\_producto (producto\_id),

**INDEX** idx\_estado\_item (estado\_item)

) **ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='Detalle de productos en cada solicitud';**

---

#### □ TABLA: MOVIMIENTOS\_INVENTARIO (ML-TAB-07)

sql

**CREATE TABLE** movimientos\_inventario (

movimiento\_id **INT AUTO\_INCREMENT PRIMARY KEY,**

producto\_id **INT NOT NULL,**

tipo\_movimiento **ENUM**('Entrada', 'Salida', 'Ajuste', 'Transferencia') **NOT NULL,**

cantidad **INT NOT NULL COMMENT** 'Puede ser positivo (entrada) o negativo (salida/ajuste)',

stock\_anterior **INT NOT NULL CHECK** (stock\_anterior >= 0),

stock\_nuevo **INT NOT NULL CHECK** (stock\_nuevo >= 0),

fecha\_movimiento **DATETIME DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP NOT NULL,**

usuario\_responsable\_id **INT NOT NULL,**

solicitud\_id **INT DEFAULT NULL COMMENT** 'Si movimiento fue por solicitud',

motivo **VARCHAR**(200),

observaciones **TEXT,**

lote\_serie **VARCHAR**(100) **DEFAULT** NULL,  
fecha\_vencimiento **DATE** **DEFAULT** NULL,  
ubicacion\_fisica **VARCHAR**(100) **DEFAULT** NULL **COMMENT** 'Ubicación en  
almacén',  
precio\_unitario **DECIMAL**(10,2) **DEFAULT** NULL,

**CONSTRAINT** fk\_movimiento\_producto **FOREIGN KEY** (producto\_id)  
**REFERENCES** productos(producto\_id)  
**ON UPDATE CASCADE**  
**ON DELETE RESTRICT**,

**CONSTRAINT** fk\_movimiento\_usuario **FOREIGN KEY**  
(usuario\_responsable\_id)  
**REFERENCES** usuarios(usuario\_id)  
**ON UPDATE CASCADE**  
**ON DELETE RESTRICT**,

**CONSTRAINT** fk\_movimiento\_solicitud **FOREIGN KEY** (solicitud\_id)  
**REFERENCES** solicitudes(solicitud\_id)  
**ON UPDATE CASCADE**  
**ON DELETE SET NULL**,

**INDEX** idx\_producto (producto\_id),

**INDEX** idx\_tipo\_movimiento (tipo\_movimiento),

**INDEX** idx\_fecha\_movimiento (fecha\_movimiento),

**INDEX** idx\_usuario (usuario\_responsable\_id),

**INDEX** idx\_solicitud (solicitud\_id),

**INDEX** idx\_producto\_fecha (producto\_id, fecha\_movimiento)

) **ENGINE=InnoDB** **DEFAULT CHARSET=utf8mb4** **COMMENT**='Registro de  
movimientos de inventario';

---

## □ TABLA: PROVEEDORES (ML-TAB-08) - Fase 2

sql

```
CREATE TABLE proveedores (  
    proveedor_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    nombre VARCHAR(200) NOT NULL,  
    ruc VARCHAR(11) NOT NULL UNIQUE,  
    direccion TEXT,  
    telefono VARCHAR(20),  
    email VARCHAR(200),  
    contacto_nombre VARCHAR(100),  
    contacto_telefono VARCHAR(20),  
    condiciones_pago TEXT,  
    calificacion DECIMAL(3,2) DEFAULT NULL CHECK (calificacion BETWEEN  
1.00 AND 5.00),  
    estado ENUM('Activo', 'Inactivo') DEFAULT 'Activo' NOT NULL,  
    fecha_registro DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
    fecha_actualizacion DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON  
UPDATE CURRENT_TIMESTAMP,  
  
    INDEX idx_ruc (ruc),  
    INDEX idx_nombre (nombre),  
    INDEX idx_estado (estado)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='Proveedores  
de productos administrativos';
```

---

## □ TABLA: BITACORA\_AUDITORIA (ML-TAB-09)

sql

```
CREATE TABLE bitacora_auditoria (  
    auditoria_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
```

usuario\_id **INT NOT NULL**,

accion **VARCHAR(100) NOT NULL COMMENT 'CREATE, UPDATE, DELETE, LOGIN, etc.'**,

tabla\_afectada **VARCHAR(50) NOT NULL**,

registro\_id **INT DEFAULT NULL COMMENT 'ID del registro afectado'**,

valores\_anteriores **JSON DEFAULT NULL**,

valores\_nuevos **JSON DEFAULT NULL**,

fecha\_hora **DATETIME DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP NOT NULL**,

ip\_address **VARCHAR(45) DEFAULT NULL**,

user\_agent **VARCHAR(500) DEFAULT NULL**,

**CONSTRAINT** fk\_auditoria\_usuario **FOREIGN KEY** (usuario\_id)

**REFERENCES** usuarios(usuario\_id)

**ON UPDATE CASCADE**

**ON DELETE RESTRICT**,

**INDEX** idx\_usuario (usuario\_id),

**INDEX** idx\_accion (accion),

**INDEX** idx\_tabla (tabla\_afectada),

**INDEX** idx\_fecha (fecha\_hora),

**INDEX** idx\_usuario\_fecha (usuario\_id, fecha\_hora)

) **ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COMMENT='Registro de auditoría de todas las operaciones'**;

---

### 3. VISTAS (VIEWS)

**VISTA: v\_solicitudes\_completas**

sql

**CREATE OR REPLACE VIEW** v\_solicitudes\_completas **AS**

**SELECT**

s.solicitud\_id,

s.numero\_solicitud,  
 s.estado,  
 s.prioridad,  
 s.fecha\_solicitud,  
 s.fecha\_requerida,  
 d.nombre **AS** departamento,  
 d.codigo **AS** codigo\_departamento,  
 CONCAT(u1.nombre, ' ', u1.apellido) **AS** solicitante,  
 u1.email **AS** solicitante\_email,  
 CONCAT(u2.nombre, ' ', u2.apellido) **AS** aprobador,  
 s.fecha\_aprobacion,  
 CONCAT(u3.nombre, ' ', u3.apellido) **AS** despachador,  
 s.fecha\_despacho,  
 CONCAT(u4.nombre, ' ', u4.apellido) **AS** receptor,  
 s.fecha\_recepcion,  
 COUNT(ds.detalle\_id) **AS** total\_productos,  
 SUM(ds.cantidad\_solicitada) **AS** total\_cantidad,  
 s.costos\_total\_estimado,  
 DATEDIFF(**COALESCE**(s.fecha\_recepcion, **CURRENT\_DATE**),  
 s.fecha\_solicitud) **AS** dias\_transcurridos,

#### **CASE**

**WHEN** s.estado = 'Entregada' AND s.fecha\_recepcion <=  
 s.fecha\_requerida **THEN** 'A Tiempo'

**WHEN** s.estado = 'Entregada' AND s.fecha\_recepcion > s.fecha\_requerida  
**THEN** 'Retrasada'

**WHEN** s.estado IN ('Pendiente', 'En Revisión', 'Aprobada', 'Despachada')

AND **CURRENT\_DATE** > s.fecha\_requerida **THEN** 'Vencida'

**ELSE** 'En Proceso'

**END AS** estado\_cumplimiento

**FROM** solicitudes s

**INNER JOIN** departamentos d **ON** s.departamento\_id = d.departamento\_id  
**INNER JOIN** usuarios u1 **ON** s.usuario\_solicitante\_id = u1.usuario\_id  
**LEFT JOIN** usuarios u2 **ON** s.usuario\_aprobador\_id = u2.usuario\_id  
**LEFT JOIN** usuarios u3 **ON** s.usuario\_despachador\_id = u3.usuario\_id  
**LEFT JOIN** usuarios u4 **ON** s.usuario\_receptor\_id = u4.usuario\_id  
**LEFT JOIN** detalle\_solicitudes ds **ON** s.solicitud\_id = ds.solicitud\_id  
**GROUP BY** s.solicitud\_id;

---

**VISTA: v\_stock\_actual**

sql

**CREATE OR REPLACE VIEW** v\_stock\_actual **AS**

**SELECT**

p.producto\_id,  
p.codigo,  
p.nombre,  
p.descripcion,  
c.nombre **AS** categoria,  
p.unidad\_medida,  
p.precio\_unitario,  
p.stock\_minimo,  
p.stock\_maximo,

**COALESCE**(

SUM(**CASE**

**WHEN** m.tipo\_movimiento = 'Entrada' **THEN** m.cantidad

**WHEN** m.tipo\_movimiento IN ('Salida', 'Ajuste') **THEN** -m.cantidad

**ELSE** 0

**END**),

0

) **AS** stock\_actual,

**CASE**

**WHEN COALESCE(SUM(CASE**

**WHEN** m.tipo\_movimiento = 'Entrada' **THEN** m.cantidad

**WHEN** m.tipo\_movimiento IN ('Salida', 'Ajuste') **THEN** -m.cantidad

**ELSE** 0

**END), 0) = 0 THEN** 'Crítico'

**WHEN COALESCE(SUM(CASE**

**WHEN** m.tipo\_movimiento = 'Entrada' **THEN** m.cantidad

**WHEN** m.tipo\_movimiento IN ('Salida', 'Ajuste') **THEN** -m.cantidad

**ELSE** 0

**END), 0) <= p.stock\_minimo THEN** 'Bajo'

**WHEN COALESCE(SUM(CASE**

**WHEN** m.tipo\_movimiento = 'Entrada' **THEN** m.cantidad

**WHEN** m.tipo\_movimiento IN ('Salida', 'Ajuste') **THEN** -m.cantidad

**ELSE** 0

**END), 0) >= p.stock\_maximo THEN** 'Exceso'

**ELSE** 'Normal'

**END AS** estado\_stock,

p.estado **AS** estado\_producto,

MAX(m.fecha\_movimiento) **AS** ultimo\_movimiento

**FROM** productos p

**INNER JOIN** categorias c **ON** p.categoria\_id = c.categoria\_id

**LEFT JOIN** movimientos\_inventario m **ON** p.producto\_id = m.producto\_id

**WHERE** p.estado = 'Activo'

**GROUP BY** p.producto\_id;

---

**VISTA: v\_productos\_alerta\_stock**

sql

**CREATE OR REPLACE VIEW** v\_productos\_alerta\_stock **AS**

## **SELECT**

p.producto\_id,  
p.codigo,  
p.nombre,  
c.nombre **AS** categoria,  
stock\_actual,  
p.stock\_minimo,  
(p.stock\_minimo - stock\_actual) **AS** cantidad\_requerida,  
estado\_stock

**FROM** v\_stock\_actual vsa

**INNER JOIN** productos p **ON** vsa.producto\_id = p.producto\_id

**INNER JOIN** categorias c **ON** p.categoria\_id = c.categoria\_id

**WHERE** estado\_stock IN ('Crítico', 'Bajo')

## **ORDER BY**

**CASE** estado\_stock

**WHEN** 'Crítico' **THEN** 1

**WHEN** 'Bajo' **THEN** 2

**END,**

stock\_actual **ASC**;

---

## **VISTA: v\_dashboard\_kpis**

sql

**CREATE OR REPLACE VIEW** v\_dashboard\_kpis **AS**

## **SELECT**

*-- Solicitudes del mes actual*

(**SELECT** COUNT(\*) **FROM** solicitudes **WHERE** MONTH(fecha\_solicitud) =  
MONTH(CURRENT\_DATE) **AND** YEAR(fecha\_solicitud) =  
YEAR(CURRENT\_DATE)) **AS** solicitudes\_mes,

*-- Solicitudes completadas este mes*



**(SELECT COUNT(\*) FROM solicitudes WHERE estado = 'Entregada' AND MONTH(fecha\_recepcion) = MONTH(CURRENT\_DATE) AND YEAR(fecha\_recepcion) = YEAR(CURRENT\_DATE)) AS solicitudes\_completadas\_mes,**

*-- Solicitudes pendientes*

**(SELECT COUNT(\*) FROM solicitudes WHERE estado IN ('Pendiente', 'En Revisión', 'Aprobada', 'Despachada')) AS solicitudes\_pendientes,**

*-- Tiempo promedio de atención (días)*

**(SELECT AVG(DATEDIFF(fecha\_recepcion, fecha\_solicitud)) FROM solicitudes WHERE estado = 'Entregada' AND MONTH(fecha\_recepcion) = MONTH(CURRENT\_DATE)) AS tiempo\_promedio\_atencion\_dias,**

*-- Productos en stock crítico*

**(SELECT COUNT(\*) FROM v\_stock\_actual WHERE estado\_stock = 'Crítico') AS productos\_stock\_critico,**

*-- Productos en stock bajo*

**(SELECT COUNT(\*) FROM v\_stock\_actual WHERE estado\_stock = 'Bajo') AS productos\_stock\_bajo,**

*-- Costo total estimado del mes*

**(SELECT SUM(costo\_total\_estimado) FROM solicitudes WHERE estado = 'Entregada' AND MONTH(fecha\_recepcion) = MONTH(CURRENT\_DATE) AND YEAR(fecha\_recepcion) = YEAR(CURRENT\_DATE)) AS costo\_total\_mes,**

*-- Tasa de cumplimiento on-time (%)*

**(SELECT  
ROUND(  
(COUNT(CASE WHEN fecha\_recepcion <= fecha\_requerida THEN 1  
END) \* 100.0 / COUNT(\*)),**

```
)  
  
FROM solicitudes  
  
WHERE estado = 'Entregada' AND MONTH(fecha_recepcion) =  
MONTH(CURRENT_DATE)  
  
) AS tasa_cumplimiento_ontime;
```

---

#### 4. TRIGGERS

##### TRIGGER: Calcular Costo Total de Solicitud (AFTER INSERT/UPDATE)

sql

DELIMITER \$\$

```
CREATE TRIGGER trg_calcular_costo_solicitud_insert
```

```
AFTER INSERT ON detalle_solicitudes
```

```
FOR EACH ROW
```

```
BEGIN
```

```
    UPDATE solicitudes
```

```
    SET costo_total_estimado = (
```

```
        SELECT SUM(subtotal_estimado)
```

```
        FROM detalle_solicitudes
```

```
        WHERE solicitud_id = NEW.solicitud_id
```

```
    )
```

```
    WHERE solicitud_id = NEW.solicitud_id;
```

```
END$$
```

```
CREATE TRIGGER trg_calcular_costo_solicitud_update
```

```
AFTER UPDATE ON detalle_solicitudes
```

```
FOR EACH ROW
```

```
BEGIN
```

```
    UPDATE solicitudes
```

```

SET costo_total_estimado = (
    SELECT SUM(subtotal_estimado)
    FROM detalle_solicitudes
    WHERE solicitud_id = NEW.solicitud_id
)
WHERE solicitud_id = NEW.solicitud_id;
END$$

CREATE TRIGGER trg_calcular_costo_solicitud_delete
AFTER DELETE ON detalle_solicitudes
FOR EACH ROW
BEGIN
    UPDATE solicitudes
    SET costo_total_estimado = (
        SELECT COALESCE(SUM(subtotal_estimado), 0)
        FROM detalle_solicitudes
        WHERE solicitud_id = OLD.solicitud_id
    )
    WHERE solicitud_id = OLD.solicitud_id;
END$$

DELIMITER ;

```

---

#### **TRIGGER: Auditoría Automática en Solicitudes**

sql

**DELIMITER \$\$**

```

CREATE TRIGGER trg_auditoria_solicitud_update
AFTER UPDATE ON solicitudes

```

**FOR EACH ROW**

**BEGIN**

**IF** OLD.estado != NEW.estado **THEN**

**INSERT INTO** bitacora\_auditoria (

usuario\_id,

accion,

tabla\_afectada,

registro\_id,

valores\_anteriores,

valores\_nuevos

) **VALUES** (

NEW.usuario\_aprobador\_id, -- *Asume que el usuario que cambió estado es el aprobador*

'UPDATE\_ESTADO',

'solicitudes',

NEW.solicitud\_id,

JSON\_OBJECT('estado', OLD.estado, 'fecha', OLD.fecha\_aprobacion),

JSON\_OBJECT('estado', NEW.estado, 'fecha', NEW.fecha\_aprobacion)

);

**END IF;**

**END\$\$**

**DELIMITER ;**

---

**TRIGGER: Validar Stock Antes de Despacho**

sql

**DELIMITER \$\$**

**CREATE TRIGGER** trg\_validar\_stock\_antes\_despacho

**BEFORE UPDATE ON** detalle\_solicitudes

**FOR EACH ROW**

**BEGIN**

**DECLARE** stock\_disponible **INT**;

**IF** NEW.cantidad\_despachada **IS NOT NULL AND**  
NEW.cantidad\_despachada > 0 **THEN**

*-- Obtener stock actual del producto*

**SELECT COALESCE**(SUM(**CASE**

**WHEN** tipo\_movimiento = 'Entrada' **THEN** cantidad

**WHEN** tipo\_movimiento IN ('Salida', 'Ajuste') **THEN** -cantidad

**END**), 0)

**INTO** stock\_disponible

**FROM** movimientos\_inventario

**WHERE** producto\_id = NEW.producto\_id;

*-- Validar que hay stock suficiente*

**IF** stock\_disponible < NEW.cantidad\_despachada **THEN**

**SIGNAL** SQLSTATE '45000'

**SET** MESSAGE\_TEXT = 'Stock insuficiente para despachar la cantidad  
solicitada';

**END IF**;

**END IF**;

**END\$\$**

**DELIMITER** ;

---

**TRIGGER: Generar Número de Solicitud Automáticamente**

sql

**DELIMITER** \$\$

```

CREATE TRIGGER trg_generar_numero_solicitud
BEFORE INSERT ON solicitudes
FOR EACH ROW
BEGIN

    DECLARE siguiente_secuencial INT;
    DECLARE fecha_actual VARCHAR(8);

    SET fecha_actual = DATE_FORMAT(CURRENT_DATE, '%Y%m%d');

    -- Obtener el siguiente secuencial para hoy
    SELECT COALESCE(MAX(CAST(SUBSTRING(numero_solicitud, -4) AS
UNSIGNED)), 0) + 1
    INTO siguiente_secuencial
    FROM solicitudes
    WHERE numero_solicitud LIKE CONCAT('SJB-', fecha_actual, '-%');

    -- Generar número con formato SJB-YYYYMMDD-NNNN
    SET NEW.numero_solicitud = CONCAT('SJB-', fecha_actual, '-',
LPAD(siguiente_secuencial, 4, '0'));
END$$

DELIMITER ;

```

---

## 5. STORED PROCEDURES

### Procedimiento: Registrar Movimiento de Inventario

sql

**DELIMITER \$\$**

```

CREATE PROCEDURE sp_registrar_movimiento_inventario(

```

```

    IN p_producto_id INT,
    IN p_tipo_movimiento ENUM('Entrada', 'Salida', 'Ajuste', 'Transferencia'),
    IN p_cantidad INT,
    IN p_usuario_id INT,
    IN p_solicitud_id INT,
    IN p_motivo VARCHAR(200),
    IN p_observaciones TEXT
)
BEGIN

    DECLARE v_stock_anterior INT;

    DECLARE v_stock_nuevo INT;

    -- Obtener stock actual

    SELECT COALESCE(SUM(CASE
        WHEN tipo_movimiento = 'Entrada' THEN cantidad
        WHEN tipo_movimiento IN ('Salida', 'Ajuste') THEN -cantidad
        END), 0)

    INTO v_stock_anterior

    FROM movimientos_inventario

    WHERE producto_id = p_producto_id;

    -- Calcular nuevo stock

    IF p_tipo_movimiento = 'Entrada' THEN
        SET v_stock_nuevo = v_stock_anterior + p_cantidad;
    ELSEIF p_tipo_movimiento IN ('Salida', 'Ajuste') THEN
        SET v_stock_nuevo = v_stock_anterior - p_cantidad;
    ELSE
        SET v_stock_nuevo = v_stock_anterior;
    END IF;

```

*-- Validar que stock no sea negativo*

**IF** v\_stock\_nuevo < 0 **THEN**

SIGNAL SQLSTATE '45000'

**SET** MESSAGE\_TEXT = 'El movimiento resultaría en stock negativo';

**END IF;**

*-- Registrar movimiento*

**INSERT INTO** movimientos\_inventario (

producto\_id,

tipo\_movimiento,

cantidad,

stock\_anterior,

stock\_nuevo,

usuario\_responsable\_id,

solicitud\_id,

motivo,

observaciones

**) VALUES (**

p\_producto\_id,

p\_tipo\_movimiento,

p\_cantidad,

v\_stock\_anterior,

v\_stock\_nuevo,

p\_usuario\_id,

p\_solicitud\_id,

p\_motivo,

p\_observaciones

**);**



```
SELECT 'Movimiento registrado exitosamente' AS mensaje,  
LAST_INSERT_ID() AS movimiento_id;  
END$$
```

```
DELIMITER ;
```

---

### **Procedimiento: Aprobar Solicitud**

sql

```
DELIMITER $$
```

```
CREATE PROCEDURE sp_aprobar_solicitud(  
    IN p_solicitud_id INT,  
    IN p_usuario_aprobador_id INT  
)  
BEGIN  
    DECLARE v_estado_actual VARCHAR(50);  
  
    -- Obtener estado actual  
    SELECT estado INTO v_estado_actual  
    FROM solicitudes  
    WHERE solicitud_id = p_solicitud_id;  
  
    -- Validar que esté en estado pendiente  
    IF v_estado_actual != 'Pendiente' THEN  
        SIGNAL SQLSTATE '45000'  
        SET MESSAGE_TEXT = 'Solo se pueden aprobar solicitudes en estado  
Pendiente';  
    END IF;
```

```

-- Actualizar solicitud

UPDATE solicitudes

SET

    estado = 'Aprobada',

    usuario_aprobador_id = p_usuario_aprobador_id,

    fecha_aprobacion = CURRENT_TIMESTAMP

WHERE solicitud_id = p_solicitud_id;


-- Actualizar detalles

UPDATE detalle_solicitudes

SET

    estado_item = 'Aprobado',

    cantidad_aprobada = cantidad_solicitada

WHERE solicitud_id = p_solicitud_id;


SELECT 'Solicitud aprobada exitosamente' AS mensaje;

END$$


DELIMITER ;

```

---

## 6. ÍNDICES ADICIONALES RECOMENDADOS

sql

*-- Índices compuestos para consultas frecuentes*

```

CREATE INDEX idx_solicitudes_estado_fecha ON solicitudes(estado,
fecha_solicitud);

```

```

CREATE INDEX idx_movimientos_producto_tipo ON
movimientos_inventario(producto_id, tipo_movimiento);

```

```

CREATE INDEX idx_detalle_solicitud_producto ON
detalle_solicitudes(solicitud_id, producto_id);

```

-- Índices para búsquedas FULLTEXT

**ALTER TABLE** productos **ADD FULLTEXT INDEX** idx\_fulltext\_busqueda  
(nombre, descripcion);

---

## 7. DATOS INICIALES (SEEDS)

sql

-- Insertar categorías por defecto

**INSERT INTO** categorias (nombre, descripcion, color\_identificador, icono)  
**VALUES**

('Material de Oficina', 'Papelería y útiles de escritorio', '#3498db', 'fa-clipboard'),

('Equipos de Cómputo', 'Computadoras, impresoras y accesorios', '#e74c3c',  
'fa-laptop'),

('Mobiliario', 'Muebles y equipamiento de oficina', '#f39c12', 'fa-chair'),

('Consumibles', 'Tóner, tintas y materiales de consumo', '#2ecc71', 'fa-print'),

('Material de Limpieza', 'Productos de aseo y desinfección', '#9b59b6', 'fa-  
broom');

-- Insertar departamentos por defecto

**INSERT INTO** departamentos (nombre, codigo, descripcion,  
presupuesto\_mensual) **VALUES**

('Administración', 'ADM', 'Departamento administrativo central', 5000.00),

('Finanzas', 'FIN', 'Departamento de contabilidad y finanzas', 3000.00),

('Recursos Humanos', 'RRHH', 'Gestión de personal', 2000.00),

('Logística', 'LOG', 'Área de logística y almacén', 8000.00),

('Servicios Generales', 'SGEN', 'Mantenimiento y servicios', 4000.00);

-- Insertar usuario administrador por defecto (contraseña: admin123 - cambiar  
en producción)

**INSERT INTO** usuarios (nombre, apellido, email, contraseña\_hash,  
departamento\_id, puesto, rol) **VALUES**

('Administrador', 'Sistema', 'admin@clnicasjb.pe',

'\$2y\$10\$abcdefghijklmnopqrstuvwxyz', 4, 'Jefe de Logística', 'Admin Logística');

Este modelo físico completo incluye:

- ✓ Tablas con tipos de datos apropiados y restricciones
- ✓ Índices optimizados para consultas frecuentes
- ✓ Vistas para simplificar consultas complejas
- ✓ Triggers para automatización y auditoría
- ✓ Stored Procedures para operaciones críticas
- ✓ Integridad referencial completa
- ✓ Optimización de rendimiento
- ✓ Seguridad y auditoría integradas