

DOCUMENTACIÓN COMPLETA - SISTEMA ERP CLOUD MULTI-NEGOCIO

Versión: 1.0

Fecha: Octubre 2025

Sistema: ERP Cloud SaaS Multi-tenant con TPV Local



ÍNDICE COMPLETO

1. Visión General del Proyecto
 2. Arquitectura del Sistema
 3. Stack Tecnológico
 4. Sistema de Licencias y Planes
 5. Módulos del Sistema
 - 5.1 Autenticación y Usuarios
 - 5.2 Clientes y Proveedores
 - 5.3 Productos y Escandallos
 - 5.4 Ciclo Comercial (Ventas/Compras)
 - 5.5 TPV Local Offline
 - 5.6 Inventario Multi-almacén
 - 5.7 Módulo Restauración/Hostelería
 - 5.8 Módulo Taller Mecánico
 - 5.9 Módulo Informática
 - 5.10 Módulo Proyectos
 - 5.11 RRHH y Fichajes
 - 5.12 CRM y Marketing
 - 5.13 Reportes y BI
 - 5.14 Gestión Documental
 - 5.15 Comunicación
 - 5.16 Portal del Cliente
 6. Modelos de Base de Datos
 7. APIs y Endpoints
 8. Integraciones
 9. IA y Automatización
 10. Seguridad y Cumplimiento Legal
 11. Notificaciones
 12. Roadmap de Desarrollo
-

1. VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO {#1-visión-general}









1.1 Descripción

Sistema ERP Cloud (SaaS Multi-tenant) modular, escalable y adaptable a múltiples verticales de negocio.
Arquitectura híbrida: backend 100% cloud + TPV local offline-first.

1.2 Tipos de Negocio Soportados

Tipo	Módulos Principales
Retail/Comercio	Productos, Ventas, TPV, Inventario, eCommerce
Restauración	Mesas, KDS, Comandas, Escandallos, Carta Digital
Taller Mecánico	Vehículos, OT, Partes de Trabajo, Recambios
Informática	Tickets, Equipos, Contratos, Mantenimientos, Licencias
Servicios	Proyectos, Tareas, Certificaciones, Facturación por hitos
Producción	BOM, Producción, Control de calidad

1.3 Características Clave

-  **100% Cloud:** Backend centralizado en MongoDB Atlas
-  **TPV Offline:** Aplicación local con sincronización inteligente
-  **Modular:** Activar/desactivar módulos según negocio
-  **Multi-idioma:** ES, CA, EN (expandible)
-  **IA Integrada:** Asistente de voz, predicciones, OCR
-  **Responsive PWA:** Funciona en cualquier dispositivo
-  **Legal:** RGPD, Ley Antifraude, TicketBAI, Verifactu
-  **Sincronización:** Bidireccional cloud ↔ TPV local

2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA {#2-arquitectura}

2.1 Diagrama de Arquitectura

CLOUD BACKEND (SaaS)

Next.js 14+ App Router + React 18

- Server Components (SSR)

- API Routes (REST)

- Server Actions (mutations)

- WebSockets (real-time)

MongoDB Atlas (Multi-tenant)

- Segregación por empresaId

- Sharding para escalabilidad

- Backups automáticos cada 6h

Servicios Auxiliares

- Jobs (facturación recurrente, alertas, limpieza)

- IA (OpenAI GPT-4 / Claude)

- Email (Resend), SMS (Twilio), WhatsApp (Twilio API)

- Storage (S3 / Cloudinary)

- OCR (Tesseract.js / Google Vision)

↕ HTTPS + WSS

WEB APP (Responsive PWA)

- Administración completa

- Acceso desde cualquier navegador/dispositivo

- Offline básico (Service Workers)

↕ Sincronización

TPV LOCAL (Offline-first)

App Electron (Windows/Linux/Mac) o PWA Instalable

- Interfaz táctil optimizada

- Funciona 100% sin internet

- Pantalla dual cliente (opcional)

Base de Datos Local

- MongoDB Embedded o IndexedDB + Dexie.js

- Productos, clientes, configuración sincronizados

- Cola de ventas pendientes de subir

Hardware Integrado		
- Impresora térmica (tickets)		
- Lector código de barras / QR		
- Cajón de dinero / CashKeeper		
- Báscula		
- Pantalla dual (display cliente)		
- Terminal de pago (Redsys, SumUp, etc)		

2.2 Multi-tenant Strategy

- **Tenant = Empresa:** Cada empresa es un tenant independiente
- **Segregación de datos:** Todas las queries filtran por `empresaId`
- **Base de datos compartida:** Todas las empresas en MongoDB Atlas
- **Aislamiento total:** Middleware verifica tenant en cada request
- **Escalabilidad:** Sharding por `empresaId` cuando sea necesario

2.3 Sincronización TPV ↔ Cloud

Datos que bajan del cloud al TPV:

- ☒ Productos completos (con variantes, precios, stock)
- ☒ Familias y categorías
- ☒ Clientes frecuentes (últimos 6 meses)
- ☒ Formas de pago
- ☒ Configuración del TPV (impuestos, impresora, etc)
- ☒ Promociones activas

Datos que suben del TPV al cloud:

- ☒ Ventas realizadas
- ☒ Movimientos de caja
- ☒ Movimientos de stock
- ☒ Nuevos clientes creados en TPV

Estrategia de sincronización:

javascript

```
// Sincronización inteligente
{
  // Automática cada X minutos (configurable: 5, 10, 15, 30 min)
  autoSync: true,
  intervalo: 10, // minutos

  // Sincronización al iniciar TPV
  syncOnOpen: true,

  // Sincronización al cerrar caja
  syncOnClose: true,

  // Sincronización manual on-demand
  manualSync: true,

  // Resolución de conflictos
  resolucion: "servidor-gana", // o "timestamp" o "manual"

  // Cola de operaciones
  cola: [
    { tipo: "venta", id: "...", timestamp: "...", data: {...} },
    { tipo: "cliente", id: "...", timestamp: "...", data: {...} }
  ],

  // Retry automático si falla
  maxReintentos: 3,
  tiempoEspera: 30000 // 30 segundos
}
```

3. STACK TECNOLÓGICO {#3-stack-tecnológico}

3.1 Frontend

Tecnología	Uso
Next.js 14+	Framework principal (App Router)
React 18+	UI Library
TypeScript	Tipado estático
Tailwind CSS	Estilos
shadcn/ui	Componentes UI base
Lucide React	Iconos
React Hook Form	Gestión formularios
Zod	Validación schemas
Zustand	State management
SWR	Data fetching y cache
Recharts	Gráficos y visualizaciones
React-PDF	Generación PDFs
date-fns	Manejo fechas
dnd-kit	Drag & drop (mesas, tareas)
Socket.io-client	Real-time

3.2 Backend

Tecnología	Uso
Node.js 20+	Runtime
Next.js API Routes	Endpoints REST
Next.js Server Actions	Mutations
MongoDB	Base de datos principal
Mongoose	ODM
NextAuth.js v5	Autenticación
Socket.io	WebSockets real-time
Bull / BullMQ	Cola de trabajos
Resend	Email transaccional
Twilio	SMS y WhatsApp
AWS S3 / Cloudinary	Almacenamiento archivos
Redis	Cache (opcional)

3.3 TPV Local

Tecnología	Uso
Electron	App desktop multiplataforma
MongoDB Embedded	BD local (alternativa: IndexedDB)
Dexie.js	Wrapper IndexedDB
node-thermal-printer	Impresión tickets
@zxing/library	Lectura códigos barras/QR
serialport	Hardware (cajón, báscula)

3.4 IA y Automatización

Tecnología	Uso
OpenAI GPT-4	Asistente IA, comandos de voz
Anthropic Claude	Análisis de documentos
Tesseract.js	OCR (escanear facturas)
Web Speech API	Reconocimiento de voz
TensorFlow.js	Predicciones de stock

3.5 DevOps

Tecnología	Uso
Vercel	Hosting Next.js
MongoDB Atlas	Database cloud
Cloudflare	CDN y protección DDoS
GitHub Actions	CI/CD
Sentry	Monitoreo de errores
Vercel Analytics	Analytics

4. SISTEMA DE LICENCIAS Y PLANES {#4-licencias}

4.1 Modelo de Negocio


SaaS (Software as a Service) con suscripción mensual/anual.

4.2 Planes Disponibles

 **PLAN DEMO (30 días gratis)**

Precio: €0

Características:

-  Todas las funcionalidades
 -  2 usuarios simultáneos
 -  100 documentos durante trial
 -  500 productos
 -  1 almacén
 -  1 TPV
 -  500 MB almacenamiento
 -  Marca de agua en documentos
-

STARTER

Precio: €29/mes o €290/año

Límites:

-  3 usuarios simultáneos (5 cuentas)
-  500 facturas/mes
-  1.000 productos
-  1 almacén
-  500 clientes
-  1 TPV
-  2 GB
-  500 emails/mes

Módulos: Ventas, Compras, Inventario básico, TPV, Reportes básicos

PROFESSIONAL

Precio: €79/mes o €790/año

Límites:

-  10 usuarios simultáneos (20 cuentas)
-  2.000 facturas/mes
-  10.000 productos
-  3 almacenes
-  3 TPVs
-  10 GB
-  2.000 emails/mes
-  500 SMS/mes

Módulos: Todo Starter + Inventario avanzado, CRM, Proyectos, RRHH, Chat interno, API REST

BUSINESS

Precio: €149/mes o €1.490/año

Límites:








-  25 usuarios simultáneos (50 cuentas)
-  Facturas ilimitadas
-  Productos ilimitados
-  Almacenes ilimitados
-  10 TPVs
-  50 GB
-  10.000 emails/mes
-  2.000 SMS/mes

Módulos: Todo Professional + Todos los módulos verticales (Taller, Informática, Restauración)

ENTERPRISE

Precio: Personalizado

Características:







-  Todo ilimitado
-  On-premise opcional
-  White-label (marca blanca)
-  Gestor de cuenta dedicado
-  SLA garantizado 99.9%
-  Desarrollos personalizados
-  Soporte 24/7

4.3 Add-ons (Módulos Extra)




Add-on	Precio/mes
Módulo Taller Mecánico	+€20
Módulo Informática/Tickets	+€20
Módulo Restauración	+€30
Módulo Proyectos Avanzado	+€20
TPV adicional	+€10/TPV
Usuario adicional	+€5/usuario
Almacenamiento extra (10GB)	+€5
API avanzada	+€30
White-label	+€100

4.4 Control de Límites

El sistema controla en tiempo real:

-  Usuarios simultáneos conectados
-  Documentos creados en el período
-  Productos en catálogo
-  Almacenamiento usado
-  Llamadas a API
-  Emails/SMS enviados

Comportamiento al alcanzar límite:

-  80% del límite → Alerta amarilla
 -  90% del límite → Alerta naranja
 -  100% del límite → Bloqueo de creación + sugerencia upgrade
-










5. MÓDULOS DEL SISTEMA {#5-módulos}

5.1 Autenticación y Usuarios

Funcionalidades:

- Login con email/password
- Registro de empresas
- Recuperación de contraseña
- Autenticación 2FA (opcional)
- Sesiones con JWT
- Roles y permisos granulares

Roles predefinidos:

-  Super Admin (multi-empresa, solo para plataforma)
-  Administrador
-  Gerente
-  Vendedor
-  Camarero (restauración)
-  Técnico/Mecánico
-  Soporte IT
-  Almacenero
-  Visualizador (solo lectura)

Permisos granulares por módulo:

```
javascript
```

```
{  
  modulo: "ventas",  
  permisos: {  
    presupuestos: { ver: true, crear: true, editar: true, eliminar: false, aprobar: false },  
    facturas: { ver: true, crear: false, editar: false, eliminar: false }  
  }  
}
```

5.2 Clientes y Proveedores

Clientes

Campos:

- Tipo: Particular, Empresa, Autónomo
- Nombre/Razón Social, NIF/CIF/DNI
- Emails (múltiples), Teléfonos (múltiples)
- Direcciones (facturación, envío, otras)
- Persona de contacto
- Categoría (Minorista, Mayorista, VIP, etc)
- Forma de pago predeterminada
- Plazo de pago (días)
- Límite de crédito
- Descuento general (%)
- Tarifa de precios asignada
- Observaciones
- Documentos adjuntos
- Estado (Activo/Inactivo/Bloqueado)

Campos específicos por negocio:

- **Taller:** Vehículos asociados, preferencias contacto
- **Informática:** Equipos, contratos, licencias
- **Restauración:** Alergias, preferencias mesa

Funcionalidades:

- CRUD completo
- Importación masiva (Excel, CSV)
- Exportación
- Fusión de duplicados
- Historial completo de interacciones
- Cuentas por cobrar (aging report)
- Portal del cliente (autoservicio)

Proveedores

Similar a clientes pero para compras.

5.3 Productos y Escandallos/BOM

5.3.1 Productos Base

Tipos de producto:

1. **Producto simple:** Artículo individual vendible
2. **Producto con variantes:** Ej: Camiseta (tallas y colores)
3. **Producto compuesto (BOM/Escandallo):** Se fabrica/ensambla a partir de otros productos
4. **Servicio:** No tiene stock físico
5. **Materia prima:** Solo para comprar, no para vender directo

Campos principales:

- SKU único
- EAN/Código de barras
- Referencia proveedor
- Nombre
- Descripción corta/larga
- Familia/Categoría (jerárquica)
- Marca
- Proveedor habitual
- Unidad de medida (ud, kg, litros, m, etc)
- Tipo de IVA
- Control de stock (Sí/No)
- Estado (Activo, Descatalogado, Próximamente)

Precios:

- Precio de compra (coste)
- Precio de venta (PVP)
- Tarifas personalizadas (por cliente o categoría)
- Margen de beneficio (%)
- Historial de precios

Stock:

- Stock actual (por almacén)
- Stock mínimo
- Stock máximo
- Punto de pedido
- Stock reservado (pedidos pendientes)
- Stock disponible (calculado)
- Ubicación en almacén

5.3.2 Sistema de Variantes

Configuración de atributos:

javascript

```
{
  producto: "Camiseta Básica",
  tieneVariantes: true,
  atributos: [
    {
      nombre: "Talla",
      valores: ["XS", "S", "M", "L", "XL", "XXL"],
      tipoVisualizacion: "botones" // o "dropdown"
    },
    {
      nombre: "Color",
      valores: [
        { valor: "Blanco", hexColor: "#FFFFFF" },
        { valor: "Negro", hexColor: "#000000" },
        { valor: "Azul", hexColor: "#0000FF" },
        { valor: "Rojo", hexColor: "#FF0000" }
      ],
      tipoVisualizacion: "colores"
    }
  ],
  // Generación automática de todas las combinaciones
  variantes: [
    {
      sku: "CAM-BAS-XS-BLC",
      combinacion: { talla: "XS", color: "Blanco" },
      stock: 15,
      precioExtra: 0,
      imagenes: ["url1.jpg"]
    },
    {
      sku: "CAM-BAS-S-BLC",
      combinacion: { talla: "S", color: "Blanco" },
      stock: 25,
      precioExtra: 0,
      imagenes: ["url1.jpg"]
    }
    // ... resto de combinaciones (24 variantes en total)
  ]
}
```

Generador automático: El sistema genera todas las combinaciones posibles automáticamente.

5.3.3 Sistema Universal de Escandallos/BOM

Bill of Materials (BOM) = Lista de materiales/componentes necesarios para fabricar o ensamblar un producto final.

Estructura:

javascript

```
{
  productoFinal: {
    id: ObjectId,
    nombre: "Hamburguesa Clásica",
    tipo: "producto_compuesto",
    precioVenta: 8.50
  },

  // Lista de componentes
  componentes: [
    {
      productoId: ObjectId,
      nombre: "Pan de hamburguesa",
      cantidad: 1,
      unidad: "ud",
      costoUnitario: 0.40,
      costoTotal: 0.40,
      merma: 0 // % de desperdicio
    },
    {
      productoId: ObjectId,
      nombre: "Carne de ternera",
      cantidad: 150,
      unidad: "g",
      costoUnitario: 0.012, // por gramo
      costoTotal: 1.80,
      merma: 5 // 5% de merma en cocción
    },
    {
      productoId: ObjectId,
      nombre: "Queso cheddar",
      cantidad: 2,
      unidad: "lonchas",
      costoUnitario: 0.25,
      costoTotal: 0.50,
      merma: 0
    },
    {
      productoId: ObjectId,
      nombre: "Lechuga",
      cantidad: 30,
      unidad: "g",
      costoUnitario: 0.003,
      costoTotal: 0.09,
      merma: 10 // 10% de desperdicio en lavado
```

```
merma: 10 // 10% de hojas no aprovechables
},
{
  productoId: ObjectId,
  nombre: "Tomate",
  cantidad: 50,
  unidad: "g",
  costoUnitario: 0.004,
  costoTotal: 0.20,
  merma: 15
},
{
  productoId: ObjectId,
  nombre: "Salsa especial",
  cantidad: 30,
  unidad: "ml",
  costoUnitario: 0.015,
  costoTotal: 0.45,
  merma: 5
}
],

// Cálculos automáticos
costoTotalComponentes: 3.44,
mermaTotal: 0.21, // Suma de mermas
costoReal: 3.65, // Componentes + merma
precioVenta: 8.50,
margenBruto: 4.85,
porcentajeMargen: 57.06,

// Información adicional
tiempoPreparacion: 8, // minutos
dificultad: "media",
alergenos: ["gluten", "lactosa"],

// Para restauración
categoria: "Hamburguesas",
disponibleEnCarta: true,

// Control de stock automático
descontarStock: true, // Al vender 1 hamburguesa, descuenta todos los componentes

// Notas
instruccionesPreparacion: "Cocinar carne a término medio...",
observaciones: "Incluye patatas fritas como guarnición"
}
```

Restauración negocio:

javascript

// Ejemplo: Mojito

```
{
  productoFinal: "Mojito",
  componentes: [
    { producto: "Ron blanco", cantidad: 50, unidad: "ml", costo: 0.75 },
    { producto: "Lima", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 0.30 },
    { producto: "Hierbabuena", cantidad: 10, unidad: "hojas", costo: 0.10 },
    { producto: "Azúcar", cantidad: 15, unidad: "g", costo: 0.02 },
    { producto: "Soda", cantidad: 100, unidad: "ml", costo: 0.15 },
    { producto: "Hielo", cantidad: 150, unidad: "g", costo: 0.05 }
  ],
  costoTotal: 1.37,
  precioVenta: 7.00,
  margen: 5.63
}
```

INFORMÁTICA:

javascript

// Ejemplo: PC Gaming Custom

```
{
  productoFinal: "PC Gaming Pro 2025",
  componentes: [
    { producto: "Placa Base ASUS ROG", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 180 },
    { producto: "Intel i7-14700K", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 380 },
    { producto: "RAM DDR5 32GB", cantidad: 2, unidad: "ud", costo: 120 },
    { producto: "RTX 4070", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 650 },
    { producto: "SSD 1TB NVMe", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 90 },
    { producto: "Fuente 850W", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 120 },
    { producto: "Torre ATX", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 80 },
    { producto: "Ventiladores RGB", cantidad: 3, unidad: "ud", costo: 15 }
  ],
  manoDeObra: { descripcion: "Ensamblaje y testeo", horas: 2, tarifaHora: 30, costo: 60 },
  costoTotal: 1755,
  precioVenta: 2299,
  margen: 544
}
```

TALLER MECÁNICO:

javascript

// Ejemplo: Cambio de aceite completo

```
{  
  productoFinal: "Cambio de aceite 5W30",  
  componentes: [  
    { producto: "Aceite 5W30", cantidad: 5, unidad: "litros", costo: 6.50 },
```