

#### SOLUCIÓN APLICADA:

- Abierto puerto 9100/TCP en firewall para IP impresora
- Verificado funcionamiento desde 3 equipos diferentes
- Añadida regla permanente en firewall
- Impresora funcionando correctamente

```
,  
interno: false  
}
```

],

#### // Solución

solucion: "Puerto 9100/TCP bloqueado en firewall tras actualización. Regla añadida.",  
articuloBaseConocimiento: ObjectId, // si se creó artículo de esta solución

#### // Tiempos

tiempoRespuesta: 20, // minutos desde creación hasta primera respuesta  
tiempoResolucion: 90, // minutos desde creación hasta resolución  
tiempoTecnico: 45, // minutos de trabajo efectivo del técnico

#### // Facturación

facturable: true,  
contratoId: ObjectId, // si está en contrato de mantenimiento  
horasConsumidas: 0.75,  
tarifaHora: 50.00,  
importeFacturado: 0, // 0 porque está en contrato con horas incluidas

// Valoración del cliente valoracionCliente: { puntuacion: 5, // 1-5 comentario: "Problema resuelto rápidamente,  
técnico muy profesional", fecha: "2025-10-03T12:05:00Z" },

#### // Relaciones

ticketRelacionados: [], // tickets similares o relacionados  
ticketPadre: null, // si es subtask de otro ticket

createdAt: "2025-10-03T10:15:00Z", updatedAt: "2025-10-03T12:00:00Z" }

**\*\*Niveles de SLA configurables\*\*:**

```
```\njavascript\n{\n  nombre: "SLA Premium",\n  codigo: "premium",\n  prioridades: {\n    critica: { respuesta: 1, resolucio\n    alta: { respuesta: 2, resolucio\n    normal: { respuesta: 4, resolucio\n    baja: { respuesta: 8, resolucio\n  },\n  horarioSoporte: "24/7",\n  penalizacionIncumplimiento: 50.00, // \n  incluido: true\n}\n```\n
```

#### ##### 5.9.3 Contratos de Mantenimiento

**\*\*Estructura de contrato\*\*:**

```
```\njavascript\n{\n  numero: "CTR-2025-00045",\n  clienteId: ObjectId,\n  cliente: "Empresa XYZ SL",\n\n  // Tipo de contrato\n  tipo: "mantenimiento_informatico",\n  nombre: "Contrato Mantenimiento IT Premium",\n\n  // Vigencia\n  fechaInicio: "2025-01-01",\n  fechaFin: "2025-12-31",\n  duracion: 12, // meses\n  renovacionAutomatica: true,\n\n  // Nivel de servicio\n  nivelSLA: "premium",\n\n  // Horas incluidas\n  horasIncluidas: 50, // horas/a\u00f1o\n  horasConsumidas: 23.5,\n  horasRestantes: 26.5,\n  tarifaHoraExtra: 60.00, // \n}\n```\n
```

// Servicios incluidos

serviciosIncluidos: [

"Soporte remoto ilimitado",  
"Soporte presencial según horas incluidas",  
"Mantenimiento preventivo trimestral",  
"Actualizaciones de software",  
"Monitorización 24/7",  
"Gestión de licencias",  
"Backup y recuperación",  
"Seguridad y antivirus"

],

// Equipos cubiertos

equiposCubiertos: [

{ equipoId: ObjectId, descripcion: "Servidor Dell PowerEdge" },  
{ equipoId: ObjectId, descripcion: "10 PCs de oficina" },  
{ equipoId: ObjectId, descripcion: "Firewall FortiGate" },  
{ equipoId: ObjectId, descripcion: "2 Impresoras de red" },  
{ equipoId: ObjectId, descripcion: "Switch 24 puertos" }

],

// Mantenimientos preventivos programados

mantenimientosPreventivos: [

{  
  frecuencia: "trimestral",  
  descripcion: "Revisión completa servidores",  
  proximaFecha: "2025-12-15",  
  checklist: [  
    "Revisar logs de sistema",  
    "Comprobar espacio en disco",  
    "Actualizar sistema operativo",  
    "Verificar backups",  
    "Revisar seguridad",  
    "Optimizar rendimiento"

]

},

{

  frecuencia: "mensual",  
  descripcion: "Actualización de antivirus PCs",  
  proximaFecha: "2025-11-01"

}

],

// Facturación

importeMensual: 450.00,

importeAnual: 5400.00,

formaPago: "domiciliacion\_bancaria",

diaFacturacion: 1, // día del mes

// Facturación automática

facturacionAutomatica: true,

proximaFacturacion: "2025-11-01",

// Historial de consumo

consumoMensual: [

{ mes: "2025-01", horasConsumidas: 2.5, tickets: 5 },

{ mes: "2025-02", horasConsumidas: 1.8, tickets: 3 },

{ mes: "2025-03", horasConsumidas: 4.2, tickets: 8 },

// ...

],

// Alertas

alertas: {

avisarHorasRestantes: true,

porcentajeAviso: 80, // avisar cuando consuma el 80%

avisoRenovacion: 60 // días antes del vencimiento

},

// Estado

estado: "activo", // activo | suspendido | finalizado | cancelado

// Documentos

documentoContrato: "contrato-firmado.pdf",

// Relaciones

ticketsAsociados: [ObjectId, ...],

facturasGeneradas: [ObjectId, ...],

createdAt: "2024-12-15T10:00:00Z",

updatedAt: "2025-10-03T14:30:00Z"

}

...

**\*\*Facturación recurrente automática\*\*:**

- Cada mes/trimestre/año según contrato

- Generación automática de factura

- Envío por email

- Cobro automático si está configurado

#### 5.9.4 Gestión de Licencias de Software

```javascript

{

// Identificación

```
// Renovación
producto: "Microsoft Office 365 Business Premium",
proveedor: "Microsoft",
```

```
// Tipo de licencia
tipoLicencia: "suscripcion", // perpetua | suscripcion | oem | volumen
```

```
// Cliente
clienteId: ObjectId,
```

```
// Licencia
claveLicencia: "XXXXXX-XXXXXX-XXXXXX-XXXXXX-XXXXXX",
numeroSerie: "...",
email: "admin@empresa.com",
```

```
// Cantidad
licenciasTotal: 10,
licenciasAsignadas: 8,
licenciasDisponibles: 2,
```

```
// Asignación
asignaciones: [
  { usuario: "Laura Martínez", email: "laura@empresa.com", equipoId: ObjectId, activa: true },
  { usuario: "Pedro García", email: "pedro@empresa.com", equipoId: ObjectId, activa: true },
  // ... 6 más
],
```

```
// Fechas
fechaCompra: "2024-01-15",
fechaActivacion: "2024-01-20",
fechaVencimiento: "2026-01-20",
diasRestantes: 474,
```

```
// Renovación
renovacionAutomatica: true,
importeRenovacion: 129.00, // € por licencia/año
```

```
// Costes
costeLicencia: 129.00, // € por licencia/año
costeTotal: 1290.00, // € total/año (10 licencias)
```

```
// Facturación
facturaCompraId: ObjectId,
```

```
// Alertas
alertaVencimiento: true,
diasAntelacion: [60, 30, 15, 7], // avisar estos días antes
```

// Documentos

documentos: ["factura.pdf", "certificado-licencia.pdf"],

// Estado

estado: "activa", // activa | vencida | cancelada | suspendida

// Observaciones

observaciones: "Licencias corporativas con soporte prioritario",

createdAt: "2024-01-20T10:00:00Z",

updatedAt: "2025-10-03T14:30:00Z"

}

````

**\*\*Dashboard de licencias\*\*:**

- Licencias próximas a vencer
- Coste total en licencias
- Licencias sin asignar (desperdicio)
- Recomendaciones de optimización

#### ##### 5.9.5 Base de Conocimiento (Wiki interna)

**\*\*Artículo de base de conocimiento\*\*:**

```javascript

{

  titulo: "Cómo solucionar impresora sin conexión en Windows",

// Categorización

categoria: "Hardware",

subcategoria: "Impresoras",

tags: ["impresora", "red", "windows", "sin\_conexion"],

// Contenido

problema: "La impresora muestra estado 'Sin conexión' en Windows",

sintomas: [

  "Mensaje 'Impresora sin conexión' al intentar imprimir",

  "Trabajos de impresión se quedan en cola",

  "Impresora funciona desde otros equipos"

],

causas: [

  "Firewall bloqueando puerto de impresión",

  "Impresora configurada para usar offline",

  "Driver de impresora desactualizado",

  "Problemas de red"

```
"Problemas de red",  
"Cola de impresión bloqueada"  
],
```

solucion: `

## SOLUCIÓN 1: Verificar estado de impresora

1. Abrir Panel de Control > Dispositivos e impresoras
2. Click derecho en impresora > "Ver lo que se está imprimando"
3. Menú "Impresora" > Desmarcar "Usar impresora sin conexión"

## SOLUCIÓN 2: Reiniciar servicio de cola de impresión

1. Abrir cmd como administrador
2. Ejecutar: net stop spooler
3. Ejecutar: net start spooler

## SOLUCIÓN 3: Verificar firewall

1. Verificar que puerto 9100/TCP está abierto
2. Si está bloqueado, añadir excepción en firewall

## SOLUCIÓN 4: Reinstalar impresora

1. Eliminar impresora del sistema
2. Descargar driver actualizado del fabricante
3. Reinstalar impresora

```
`  
,
```

```
capturasPantalla: ["imagen1.png", "imagen2.png"],
```

```
// Metadatos
```

```
autor: "Pedro García",
```

```
fechaCreacion: "2025-10-03T12:00:00Z",
```

```
ultimaActualizacion: "2025-10-03T12:00:00Z",
```

```
// Utilidad
```

```
veces_usado: 15,
```

```
veces_util: 14,
```

```
porcentaje_exito: 93.3,
```

```
// Relacionado
```

```
ticketsRelacionados: [ObjectId, ObjectId],
```

```
articulosRelacionados: [ObjectId],
```

```
// Visibilidad
```

```
publico: false, // solo interno del equipo IT
```

```
estado: "publicado" // borrador | revision | publicado | archivado
}
````
```

**\*\*Búsqueda inteligente\*\*:**

- Búsqueda por palabras clave
- Búsqueda por categoría
- Artículos más útiles
- Artículos relacionados con ticket actual

---

### ### 5.10 MÓDULO PROYECTOS

#### ##### 5.10.1 Gestión de Proyectos

**\*\*Proyecto completo\*\*:**

```
````javascript
```

```
{
  // Identificación
  codigo: "PRJ-2025-00012",
  nombre: "Desarrollo Web Corporativa - Empresa ABC",
  descripcion: "Diseño y desarrollo de nueva web corporativa con área privada de clientes",
```

```
  // Cliente
```

```
  clienteId: ObjectId,
  cliente: "Empresa ABC SL",
  personaContacto: "María Directora",
  emailContacto: "maria@abc.com",
```

```
  // Equipo
```

```
  responsableId: ObjectId,
  responsable: "Juan Project Manager",
  equipoIds: [ObjectId, ObjectId, ObjectId],
  equipo: [
    { usuarioId: ObjectId, nombre: "Pedro Desarrollador", rol: "Developer" },
    { usuarioId: ObjectId, nombre: "Ana Diseñadora", rol: "Designer" },
    { usuarioId: ObjectId, nombre: "Carlos QA", rol: "Tester" }
  ],
```

```
  // Fechas
```

```
  fechaInicio: "2025-09-01",
  fechaFinEstimada: "2025-12-31",
  fechaFinReal: null,
  duracionEstimada: 4, // meses
```



// Fases del proyecto

fases: [

{

orden: 1,

nombre: "Análisis y diseño",

descripcion: "Definición de requisitos y diseño visual",

fechaInicio: "2025-09-01",

fechaFin: "2025-09-30",

estado: "completada",

porcentajeCompletado: 100,

entregables: ["Documento de requisitos", "Mockups visuales", "Arquitectura técnica"],

responsable: "Ana Diseñadora"

},

{

orden: 2,

nombre: "Desarrollo",

descripcion: "Desarrollo frontend y backend",

fechaInicio: "2025-10-01",

fechaFin: "2025-11-30",

estado: "en\_curso",

porcentajeCompletado: 65,

entregables: ["Web funcional", "Área privada", "Panel administración"],

responsable: "Pedro Desarrollador"

},

{

orden: 3,

nombre: "Testing y QA",

descripcion: "Pruebas funcionales y de rendimiento",

fechaInicio: "2025-12-01",

fechaFin: "2025-12-15",

estado: "pendiente",

porcentajeCompletado: 0,

entregables: ["Informe de testing", "Bugs corregidos"],

responsable: "Carlos QA"

},

{

orden: 4,

nombre: "Despliegue y formación",

descripcion: "Puesta en producción y formación al cliente",

fechaInicio: "2025-12-16",

fechaFin: "2025-12-31",

estado: "pendiente",

porcentajeCompletado: 0,

entregables: ["Web en producción", "Manual de usuario", "Formación"],

responsable: "Juan Project Manager"

}

```
,
],

// Presupuesto y costes
presupuestoTotal: 15000.00,
costosReales: 9750.00,
gastosAprobados: 500.00,
horasEstimadas: 300,
horasReales: 195,
rentabilidad: 4750.00,
margen: 31.67, // %

// Facturación
tipoFacturacion: "hitos", // hito | mensual | final | personalizado
hitos: [
  {
    nombre: "Entrega diseño",
    descripcion: "Mockups aprobados",
    porcentajeFacturacion: 30,
    importe: 4500.00,
    fechaPrevista: "2025-09-30",
    fechaReal: "2025-09-28",
    completado: true,
    facturaId: ObjectId,
    facturado: true
  },
  {
    nombre: "Desarrollo completado",
    porcentajeFacturacion: 50,
    importe: 7500.00,
    fechaPrevista: "2025-11-30",
    completado: false,
    facturado: false
  },
  {
    nombre: "Entrega final",
    porcentajeFacturacion: 20,
    importe: 3000.00,
    fechaPrevista: "2025-12-31",
    completado: false,
    facturado: false
  }
],
facturado: 4500.00,
pendienteFacturar: 10500.00,

// Certificaciones (para obras/construcción)
```

certificaciones: [], // si aplica

// Control

porcentajeCompletado: 48.75,

estado: "en\_curso", // propuesta | aprobado | en\_curso | pausado | finalizado | cancelado

estadoSalud: "en\_riesgo", // saludable | en\_riesgo | critico

motivoRiesgo: "Retraso de 1 semana en fase de desarrollo",

// Hitos principales

hitosPrincipales: [

{

nombre: "Kick-off meeting",

fecha: "2025-09-01",

completado: true

},

{

nombre: "Aprobación diseño",

fecha: "2025-09-28",

completado: true

},

{

nombre: "Demo funcional",

fecha: "2025-11-15",

completado: false

},

{

nombre: "Go-live",

fecha: "2025-12-31",

completado: false

}

],

// Documentos

documentos: [

{ nombre: "Contrato.pdf", tipo: "contrato", url: "...", fechaSubida: "2025-08-28" },

{ nombre: "Requisitos.docx", tipo: "documento", url: "...", fechaSubida: "2025-09-15" },

{ nombre: "Mockups.fig", tipo: "diseño", url: "...", fechaSubida: "2025-09-28" }

],

// Tareas

tareasIds: [ObjectId, ObjectId, ...],

tareasTotales: 47,

tareasCompletadas: 23,

tareasPendientes: 24,

// Riesgos

riesgos: [

```
riesgos: [
  {
    descripcion: "Retraso en entrega de contenidos por parte del cliente",
    impacto: "medio",
    probabilidad: "alta",
    mitigacion: "Solicitar contenidos con 2 semanas de antelación",
    estado: "activo"
  }
],
```

// Comunicación

```
ultimaActualizacionCliente: "2025-10-01T10:00:00Z",
proximaReunion: "2025-11-08T16:00:00Z",
```

// Observaciones

```
observaciones: "Cliente muy implicado, responde rápido",
```

// Auditoría

```
creadoPor: ObjectId,
modificadoPor: ObjectId,
createdAt: "2025-08-28T09:00:00Z",
updatedAt: "2025-10-03T14:30:00Z"
}
````
```

#### ##### 5.10.2 Gestión de Tareas

**\*\*Tarea completa\*\*:**

```
```javascript
```

```
{
  proyectoId: ObjectId,
  proyecto: "Desarrollo Web Corporativa",
```

```
  titulo: "Implementar sistema de login con 2FA",
```

```
  descripcion: "Desarrollar sistema de autenticación con verificación en dos pasos usando TOTP",
```

// Asignación

```
asignadoA: ObjectId,
asignado: "Pedro Desarrollador",
creadoPor: ObjectId,
creador: "Juan Project Manager",
```

// Fechas

```
fechaCreacion: "2025-10-01T09:00:00Z",
fechaInicio: "2025-10-02T09:00:00Z",
fechaVencimiento: "2025-10-08T18:00:00Z",
fechaCompletado: null,
```

// Tiempo

tiempoEstimado: 8, // horas

tiempoReal: 5.5, // horas trabajadas hasta ahora

tiempoRestante: 2.5,

// Prioridad y estado

prioridad: "alta", // baja | normal | alta | urgente

estado: "en\_proceso", // pendiente | en\_proceso | revision | completada | cancelada

// Fase del proyecto

fase: "Desarrollo",

// Dependencias

tareasDependientes: [ObjectId], // tareas que dependen de esta

bloqueadaPor: [], // tareas que bloquean esta

// Subtareas (checklist)

subtareas: [

{ titulo: "Implementar generación QR TOTP", completada: true },

{ titulo: "Crear UI para configurar 2FA", completada: true },

{ titulo: "Implementar verificación de código", completada: false },

{ titulo: "Añadir códigos de recuperación", completada: false },

{ titulo: "Testing", completada: false }

],

progresoSubtareas: 40, // % (2 de 5 completadas)

// Progreso general

progreso: 68, // % estimado por el asignado

// Etiquetas

etiquetas: ["backend", "seguridad", "autenticación"],

// Comunicación

comentarios: [

{

usuarioId: ObjectId,

usuario: "Juan Project Manager",

fecha: "2025-10-01T09:15:00Z",

comentario: "Importante: Cliente solicita soporte para Google Authenticator y Authy"

},

{

usuarioId: ObjectId,

usuario: "Pedro Desarrollador",

fecha: "2025-10-02T11:30:00Z",

comentario: "Implementación TOTP completada, comenzando con la UI"

}

```
}
],

// Archivos adjuntos
archivosAdjuntos: [
{
  nombre: "especificaciones-2FA.pdf",
  url: "...",
  tipo: "application/pdf",
  tamaño: 245678,
  fecha: "2025-10-01T09:00:00Z",
  subirPor: "Juan Project Manager"
}
],

// Seguimiento de tiempo
registrosTiempo: [
  { fecha: "2025-10-02", horas: 3.5, descripcion: "Implementación lógica TOTP" },
  { fecha: "2025-10-03", horas: 2.0, descripcion: "Desarrollo UI configuración" }
],

createdAt: "2025-10-01T09:00:00Z",
updatedAt: "2025-10-03T14:30:00Z"
}
```


``



**Tablero Kanban**:


```

| Pendiente |  |  |  |  | En Proceso |  |  |  |  | Revisión   |  |  |  |  | Completado |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|
| [Tarea 1] |  |  |  |  | [Tarea 4]  |  |  |  |  | [Tarea 7]  |  |  |  |  | [Tarea 10] |  |  |  |  |
| [Tarea 2] |  |  |  |  | [Tarea 5]  |  |  |  |  | [Tarea 8]  |  |  |  |  | [Tarea 11] |  |  |  |  |
| [Tarea 3] |  |  |  |  | [Tarea 6]  |  |  |  |  | [Tarea 9]  |  |  |  |  | [Tarea 12] |  |  |  |  |
|           |  |  |  |  |            |  |  |  |  | [Tarea 13] |  |  |  |  |            |  |  |  |  |

Drag & drop para mover tareas entre columnas.

#### #### 5.10.3 Certificaciones de Obra

**\*\*Para proyectos de construcción/obra\*\*:**

```
```javascript
```

```
{  
  proyectoId: ObjectId,  
  numero: "CERT-2025-10",  
  mes: "octubre",  
  periodo: "2025-10-01 a 2025-10-31",
```

```
// Mediciones
```

```
mediciones: [  
  {
```

```
    unidadObra: "Excavación terreno",  
    unidad: "m3",  
    precioUnitario: 15.00,  
    cantidadTotal: 500,  
    cantidadEjecutadaAnterior: 350,  
    cantidadEjecutadaMes: 100,  
    cantidadEjecutadaTotal: 450,  
    importe: 1500.00
```

```
  },
```

```
  {
```

```
    unidadObra: "Hormigón armado HA-25",  
    unidad: "m3",  
    precioUnitario: 85.00,  
    cantidadTotal: 200,  
    cantidadEjecutadaAnterior: 80,  
    cantidadEjecutadaMes: 60,  
    cantidadEjecutadaTotal: 140,  
    importe: 5100.00
```

```
  }
```

```
// ... más partidas
```

```
],
```

```
// Totales
```

```
importeMes: 6600.00,
```

```
importeAcumulado: 32500.00,
```

```
porcentajeAvance: 43.33, // % sobre presupuesto total (75.000€)
```

```
// Retenciones
```

```
retencion: 5, // %
```

```
importeRetencion: 330.00,
```

importeNeto: 6270.00,

// Facturación

facturaId: ObjectId,

numeroFactura: "FAC-2025-00890",

// Aprobación

aprobada: true,

aprobadaPor: "Director de obra",

fechaAprobacion: "2025-10-31T18:00:00Z",

// Documentos

actaCertificacion: "cert-octubre.pdf",

medionesFotograficas: ["foto1.jpg", "foto2.jpg"],

createdAt: "2025-10-31T12:00:00Z"

}

````

---

### ### 5.11 MÓDULO RECURSOS HUMANOS Y FICHAJES

#### #### 5.11.1 Gestión de Empleados

**\*\*Ficha de empleado\*\*:**

````javascript

{

// Datos personales

nombre: "María",

apellidos: "García López",

nif: "12345678A",

fechaNacimiento: "1990-05-15",

email: "maria.garcia@empresa.com",

telefono: "+34666777888",

direccion: {...},

// Datos laborales

numeroEmpleado: "EMP-0045",

fechaAlta: "2020-03-01",

fechaBaja: null,

departamento: "Ventas",

puesto: "Comercial",

categoria: "Oficial 1ª",

// Contrato



```
tipoContrato: "indefinido", // indefinido | temporal | practicas | formacion
jornadaLaboral: "completa", // completa | parcial | reducida
horasSemanales: 40,

// Salario
salarioBase: 24000, // bruto anual
complementos: 2000,
salarioBrutoAnual: 26000,

// Comisiones (si aplica)
tieneComisiones: true,
porcentajeComision: 2, // % sobre ventas

// Horario
horario: {
  lunes: { entrada: "09:00", salida: "18:00", descanso: "14:00-15:00" },
  martes: { entrada: "09:00", salida: "18:00", descanso: "14:00-15:00" },
  miercoles: { entrada: "09:00", salida: "18:00", descanso: "14:00-15:00" },
  jueves: { entrada: "09:00", salida: "18:00", descanso: "14:00-15:00" },
  vienes: { entrada: "09:00", salida: "15:00" }
},

// Vacaciones
diasVacacionesAnuales: 22,
diasVacacionesConsumidos2025: 10,
diasVacacionesRestantes2025: 12,

// Usuario del sistema
usuarioId: ObjectId,

// Dispositivo de fichaje
tarjetaFichaje: "CARD-12345",
huellaDactilar: "registrada",

// Documentos
documentos: ["contrato.pdf", "nominas/", "certificados/"],

// Estado
activo: true,

createdAt: "2020-02-28T10:00:00Z",
updatedAt: "2025-10-03T14:30:00Z"
}
'''
```

#### 5.11.2 Sistema de Fichajes

**\*\*Integración con dispositivos físicos\*\*:**

- **\*\*Anviz\*\*:** Lectores biométricos con huella dactilar y/o facial
- **\*\*ZKTeco\*\*:** Terminales de control de acceso
- **\*\*Otros\*\*:** Compatibilidad vía API o archivo CSV

**\*\*Registro de fichaje\*\*:**

```
```\javascript
```

```
{  
  empleadoId: ObjectId,  
  empleado: "María García",
```

```
  fecha: "2025-10-03",
```

```
  // Fichajes del día
```

```
  fichajes: [  
    {
```

```
      tipo: "entrada",  
      hora: "08:57:32",  
      dispositivo: "Terminal Entrada Principal",  
      metodo: "huella_dactilar",  
      geolocalizacion: { lat: 41.3851, lng: 2.1734 },  
      validado: true
```

```
    },
```

```
    {
```

```
      tipo: "salida_descanso",  
      hora: "14:01:05",  
      dispositivo: "Terminal Entrada Principal",  
      metodo: "huella_dactilar"
```

```
    },
```

```
    {
```

```
      tipo: "entrada_descanso",  
      hora: "15:03:22",  
      dispositivo: "Terminal Entrada Principal",  
      metodo: "huella_dactilar"
```

```
    },
```

```
    {
```

```
      tipo: "salida",  
      hora: "18:12:45",  
      dispositivo: "Terminal Entrada Principal",  
      metodo: "huella_dactilar"
```

```
    }
```

```
  ],
```

```
  // Cálculos automáticos
```

```
  horaEntrada: "08:57:32",
```

```
  horaSalida: "18:12:45",
```

horasTrabajadas: 8.25, // descontando descanso

horasExtras: 0.25,

retrasos: 0,

// Anomalías

anomalias: [],

// Validación

validado: true,

validadoPor: null, // auto-validado

createdAt: "2025-10-03T18:12:45Z"

}

```

**\*\*Dashboard de fichajes\*\*:**

- Vista en tiempo real de quién está fichado

- Resumen mensual por empleado

- Horas extras acumuladas

- Retrasos y ausencias

- Exportación para nóminas

**\*\*Incidencias de fichaje\*\*:**

```javascript

{

empleadoId: ObjectId,

fecha: "2025-10-03",

tipo: "olvido\_fichaje", // olvido\_fichaje | fichaje\_erroneo | ausencia\_justificada

descripcion: "Olvidó fichar a la salida",

horaSalidaDeclarada: "18:00:00",

justificante: "declaracion-jurada.pdf",

aprobadoPor: ObjectId,

estado: "aprobada"

}

```

### #### 5.11.3 Gestión de Vacaciones y Ausencias

**\*\*Solicitud de vacaciones\*\*:**

```javascript

{

empleadoId: ObjectId,

empleado: "María García",

tipo: "vacaciones", // vacaciones | permiso\_retribuido | baja\_medica | asuntos\_propios | excedencia

fechaInicio: "2025-11-10"

```
fechaInicio: "2025-11-10",
fechaFin: "2025-11-14",
diasSolicitados: 5,

motivo: "Vacaciones personales",
observaciones: "Solicito la semana del puente de noviembre",

// Workflow de aprobación
estado: "aprobada", // pendiente | aprobada | rechazada | cancelada
solicitadoFecha: "2025-10-01T09:00:00Z",
aprobadoPor: ObjectId,
aprobadoFecha: "2025-10-01T10:30:00Z",
motivoRechazo: null,

// Documentación (si aplica)
documentoAdjunto: null, // para bajas médicas, justificantes, etc

// Impacto
diasVacacionesRestantesTras: 7,

createdAt: "2025-10-01T09:00:00Z",
updatedAt: "2025-10-01T10:30:00Z"
}
````
```

#### **\*\*Calendario de ausencias\*\*:**

Vista visual del equipo mostrando quién está de vacaciones/ausente cada día.

#### **\*\*Tipos de ausencias configurables\*\*:**

- Vacaciones
- Permiso retribuido (matrimonio, nacimiento, fallecimiento, mudanza, etc)
- Baja médica
- Baja por maternidad/paternidad
- Asuntos propios
- Excedencia
- Otros

#### **#### 5.11.4 Cálculo de Comisiones**

#### **\*\*Para vendedores/técnicos\*\*:**

```
````javascript
{
  empleadoId: ObjectId,
  empleado: "María García",
  periodo: "2025-10",
```

```
// Configuración de comisiones
```

tipoComision: "porcentaje\_ventas", // porcentaje\_ventas | fija\_por\_venta | escalonada | mixta  
porcentaje: 2, // %

// Ventas del mes  
ventasRealizadas: [  
 { facturaId: ObjectId, numero: "FAC-2025-00123", total: 1250.00, comision: 25.00 },  
 { facturaId: ObjectId, numero: "FAC-2025-00145", total: 890.00, comision: 17.80 },  
 { facturaId: ObjectId, numero: "FAC-2025-00167", total: 2340.00, comision: 46.80 }  
 // ... más ventas  
,

totalVentas: 48650.00,  
comisionBase: 973.00,

// Bonificaciones  
bonificaciones: [  
 { concepto: "Objetivo mensual superado", importe: 200.00 },  
 { concepto: "Cliente nuevo captado", importe: 100.00 }  
,  
totalBonificaciones: 300.00,

// Deducciones  
deducciones: [  
 { concepto: "Devolución factura FAC-2025-00089", importe: -45.00 }  
,  
totalDeducciones: -45.00,

// Total  
comisionTotal: 1228.00,

// Pago  
pagado: true,  
fechaPago: "2025-11-05",  
formaPago: "nomina", // nomina | transferencia | efectivo

createdAt: "2025-11-01T00:00:00Z"  
}  
``

**\*\*Comisiones escalonadas\*\*** (ejemplo):  
- 0-10.000€ ventas → 1%  
- 10.001-25.000€ → 2%  
- +25.000€ → 3%

---

#### 5.12.1 Pipeline de Ventas (Embudo)

**\*\*Oportunidad de venta\*\*:**

```
``javascript
{
  titulo: "Venta sistema ERP a Empresa XYZ",

  // Cliente
  clienteId: ObjectId,
  cliente: "Empresa XYZ SL",
  contacto: "Director General",
  email: "director@xyz.com",
  telefono: "+34666777888",

  // Clasificación
  origen: "web", // web | llamada | referido | evento | email | linkedin | otro
  fuente: "Formulario web",

  // Valor
  valorEstimado: 15000.00,
  probabilidad: 60, // %
  valorPonderado: 9000.00, // valorEstimado * probabilidad

  // Fase del pipeline
  fase: "propuesta_enviada", // lead | contactado | cualificado | propuesta_enviada | negociacion | cerrado_ganado |
  cerrado_perdido

  fasesHistorico: [
    { fase: "lead", fecha: "2025-09-15T10:00:00Z" },
    { fase: "contactado", fecha: "2025-09-16T11:30:00Z" },
    { fase: "cualificado", fecha: "2025-09-20T14:00:00Z" },
    { fase: "propuesta_enviada", fecha: "2025-10-01T09:00:00Z" }
  ],

  // Seguimiento
  proximaAccion: "Llamar para hacer seguimiento de propuesta",
  fechaProximaAccion: "2025-10-08T10:00:00Z",
  responsable: "María Comercial",

  // Historial de interacciones
  interacciones: [
    {
      tipo: "llamada",
      fecha: "2025-09-16T11:30:00Z",
      duracion: 25, // minutos
    }
  ]
}
```

```
    notas: "Primera llamada. Cliente interesado, solicita presupuesto.",
    realizadoPor: "María Comercial"
  },
  {
    tipo: "email",
    fecha: "2025-09-20T10:00:00Z",
    asunto: "Información adicional ERP",
    notas: "Enviada documentación técnica y casos de éxito",
    realizadoPor: "María Comercial"
  },
  {
    tipo: "reunion",
    fecha: "2025-09-25T16:00:00Z",
    duracion: 90,
    notas: "Reunión presencial. Demo del sistema. Muy interesados.",
    realizadoPor: "María Comercial"
  },
  {
    tipo: "propuesta",
    fecha: "2025-10-01T09:00:00Z",
    notas: "Enviada propuesta económica. Presupuesto: 15.000€",
    documentoId: ObjectId,
    realizadoPor: "María Comercial"
  }
],
```

// Productos/servicios de interés

productosInteres: ["ERP Cloud", "Módulo Taller", "Formación"],

// Competencia

competencia: ["Software ABC", "Sistema DEF"],

// Motivo de pérdida (si aplica)

motivoPérdida: null,

// Fechas

fechaCreacion: "2025-09-15T10:00:00Z",

fechaCierre: null,

diasEnPipeline: 18,

// Tags

tags: ["empresa\_mediana", "sector\_automocion", "urgente"],

// Conversión

presupuestoId: ObjectId,

pedidoId: null,

estado: "activa", // activa | ganada | perdida | descartada

createdAt: "2025-09-15T10:00:00Z",  
updatedAt: "2025-10-03T14:30:00Z"

}  
...

**\*\*Pipeline visual\*\*** (Kanban):

|        |            |          |           |          |         |  |
|--------|------------|----------|-----------|----------|---------|--|
|        |            |          |           |          |         |  |
| Lead   | Contactado | Cualifi- | Propuesta | Negocia- | Ganado  |  |
|        | cado       |          | ción      |          |         |  |
| Op. 1  | Op. 4      | Op. 7    | Op. 10    | Op. 13   | Op. 15  |  |
| 5.000€ | 12.000€    | 8.000€   | 15.000€   | 25.000€  | 18.000€ |  |
|        |            |          |           |          |         |  |
| Op. 2  | Op. 5      | Op. 8    | Op. 11    | Op. 14   | Op. 16  |  |
| 3.000€ | 7.500€     | 20.000€  | 10.000€   | 30.000€  | 22.000€ |  |
|        |            |          |           |          |         |  |
| Op. 3  | Op. 6      | Op. 9    | Op. 12    |          |         |  |
| 4.500€ | 9.000€     | 11.000€  | 6.500€    |          |         |  |
|        |            |          |           |          |         |  |

Total: 12.5K 28.5K 39K 31.5K 55K 40K



#### #### 5.12.2 Campañas de Marketing

**\*\*Campaña de email\*\*:**

```javascript

```
{  
  nombre: "Promoción Black Friday 2025",  
  tipo: "email", // email | sms | whatsapp | postal
```

```
  // Segmentación
```

```
  segmento: {  
    tipo: "clientes_activos",  
    filtros: {  
      ultimaCompra: { mayor_que: "2024-01-01" },  
      totalComprado: { mayor_que: 500 },  
      categoria: ["VIP", "Mayorista"]  
    },  
    destinatarios: 245  
  },
```

```
  // Contenido
```

```
  asunto: "🎉 Black Friday: -30% en toda nuestra tienda",  
  plantilla: "plantilla-black-friday",  
  contenido: "HTML del email...",
```

```
  // Programación
```

```
  fechaEnvio: "2025-11-24T08:00:00Z",  
  estado: "programada", // borrador | programada | enviando | enviada | cancelada
```

```
  // Resultados
```

```
  enviados: 0,  
  entregados: 0,  
  abiertos: 0,  
  clicks: 0,  
  conversiones: 0,  
  tasaApertura: 0, // %  
  tasaClick: 0, // %  
  tasaConversion: 0, // %
```

```
  // Ingresos generados
```

```
  ventasGeneradas: [],  
  ingresosTotales: 0,  
  roi: 0,
```

```
  // Coste
```

```
  costeEnvio: 24.50, // 0.10€ por email
```

```
    createdAt: "2025-11-01T10:00:00Z"
```

```
  }
```

```
```\n
```

#### #### 5.12.3 Segmentación de Clientes

**\*\*Segmentos automáticos\*\*:**

- Clientes VIP (alto valor)
- Clientes en riesgo (sin comprar en 6 meses)
- Clientes nuevos (primera compra hace menos de 30 días)
- Clientes recurrentes
- Clientes inactivos (más de 1 año sin comprar)

**\*\*Segmento personalizado\*\*:**

```
```\njavascript
```

```
{
```

```
  nombre: "Clientes mayoristas sector automoción",
```

```
  criterios: {
```

```
    categoria: "Mayorista",
```

```
    sector: "Automoción",
```

```
    totalComprado: { mayor_que: 5000 },
```

```
    ultimaCompra: { dentro_ultimos: 180 } // días
```

```
  },
```

```
  clientesIncluidos: 37,
```

```
  valorTotal: 245670.00
```

```
}
```

```
```\n
```

```
---\n
```

### ### 5.13 MÓDULO REPORTES Y BUSINESS INTELLIGENCE

#### #### 5.13.1 Dashboard Principal Personalizable

**\*\*Widgets disponibles\*\*:**

- 💰 Ventas del día/mes/año
- 📊 Gráfico ventas últimos 30 días
- 🏆 Top 10 productos más vendidos
- 👤 Top 10 clientes
- 📦 Productos con stock bajo
- ⚠️ Facturas vencidas
- 📅 Tareas pendientes
- 🎯 Objetivos vs Real
- 💵 Cuentas por cobrar
- 📈 Evolución márgenes

**\*\*Dashboard personalizable por usuario\*\*:**

Cada usuario puede configurar su propio dashboard con los widgets que necesite.

#### #### 5.13.2 Reportes Predefinidos

**\*\*Ventas\*\*:**

- Ventas por período (día, semana, mes, año)
- Ventas por producto/familia
- Ventas por cliente
- Ventas por vendedor
- Ventas por almacén
- Comparativas año anterior
- Análisis de márgenes
- Productos más/menos vendidos

**\*\*Compras\*\*:**

- Compras por período
- Compras por proveedor
- Análisis de costes
- Proveedores más utilizados

**\*\*Inventario\*\*:**

- Valoración de stock (FIFO, LIFO, PMP)
- Rotación de productos
- Productos sin movimiento
- Análisis ABC
- Stock mínimos alcanzados
- Necesidades de reposición

**\*\*Financiero\*\*:**

- Cuentas por cobrar (aging)
- Cuentas por pagar
- Flujo de caja
- Análisis de rentabilidad
- Balance de situación

**\*\*Restauración\*\*:**

- Ventas por turno/camarero
- Productos más vendidos por franja horaria
- Ocupación de mesas
- Ticket medio
- Food cost / Beverage cost

**\*\*Taller\*\*:**

- OTs por técnico
- Tiempo medio de reparación

- Tiempo medio de reparación
- Servicios más solicitados
- Piezas más utilizadas

**\*\*Informática\*\*:**

- Tickets por técnico
- Tiempo medio de resolución
- SLA cumplido/incumplido
- Equipos con más incidencias

#### 5.13.3 Generador de Reportes Personalizados

**\*\*Constructor visual\*\*:**

- Seleccionar origen de datos
- Elegir campos a mostrar
- Aplicar filtros
- Agrupar por
- Ordenar por
- Añadir gráficos
- Programar envío automático

**\*\*Exportación\*\*:**

- PDF
- Excel
- CSV
- Envío por email programado

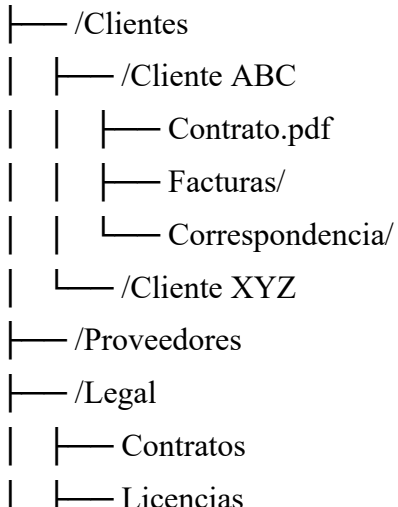
---

### 5.14 MÓDULO GESTIÓN DOCUMENTAL

#### 5.14.1 Repositorio de Documentos

**\*\*Estructura de carpetas\*\*:**

/Documentos



Certificaciones

Metadatos de documento\*\*:

``javascript

Contratos

{ /Nóminas

nombre: "Contrato mantenimiento 2025.pdf",

/Certificados

tipo: "contrato",

/Proyectos

categoría: "Legal",

/Plantillas

// Archivo

url: "https://storage.../contrato.pdf",

tamaño: 1245678, // bytes

mimeType: "application/pdf",

// Control de versiones

version: 2,

versionAnterior: ObjectId,

// Relaciones

clienteId: ObjectId,

proyectoId: null,

// Fechas importantes

fechaSubida: "2025-01-15T10:00:00Z",

fechaDocumento: "2025-01-10",

fechaCaducidad: "2026-01-10",

diasHastaCaducidad: 99,

// Alertas

alertarCaducidad: true,

diasAntelacionAlerta: [30, 15, 7],

// Firma digital

firmado: true,

firmadoPor: ["Empresa", "Cliente"],

fechaFirma: "2025-01-12T14:30:00Z",

hashDocumento: "sha256:abcd1234...",

// Permisos

privado: false,

accesoPara: ["admin", "gerencia", "legal"],

// Tags

tags: ["importante", "renovacion\_anual", "cliente\_vip"],

// Auditoría

```
subidoPor: ObjectId,  
modificadoPor: ObjectId,  
  
createdAt: "2025-01-15T10:00:00Z",  
updatedAt: "2025-01-15T10:00:00Z"  
}  
``
```

#### #### 5.14.2 Control de Caducidades

**\*\*Dashboard de caducidades\*\*:**

- Documentos que caducan hoy
- Próximos 7 días
- Próximos 30 días
- Documentos caducados

**\*\*Alertas automáticas\*\*:**

Email/SMS X días antes de la caducidad.

#### #### 5.14.3 Firma Digital de Documentos

**\*\*Integración con servicios de firma\*\*:**

- DocuSign
- SignNow
- Firma electrónica nativa

**\*\*Proceso\*\*:**

1. Subir documento
2. Indicar firmantes
3. Enviar para firma
4. Seguimiento de firmas
5. Documento firmado guardado automáticamente

---

### ### 5.15 MÓDULO COMUNICACIÓN

#### #### 5.15.1 Chat Interno

**\*\*Características\*\*:**

- Chat en tiempo real (WebSockets)
- Conversaciones individuales
- Grupos/canales
- Compartir archivos
- Menciones (@usuario)
- Emojis y reacciones

- Búsqueda en historial

- Notificaciones push

**\*\*Estructura de mensaje\*\*:**

```
```\njavascript\n{\n  conversacionId: ObjectId,\n  remitenteId: ObjectId,\n  remitente: "María García",\n  mensaje: "¿Has visto el presupuesto del cliente XYZ?",\n  tipo: "texto", // texto | archivo | imagen | sistema\n\n  // Si es archivo\n  archivo: null,\n\n  // Menciones\n  menciones: [],\n\n  // Respuesta a otro mensaje\n  respondiendo: null,\n\n  // Reacciones\n  reacciones: [\n    { emoji: "👍", usuarioId: ObjectId }\n  ],\n\n  // Estado\n  leído: true,\n  leídoPor: [ObjectId, ObjectId],\n\n  timestamp: "2025-10-03T14:45:23Z"\n}\n```\n
```

#### #### 5.15.2 Sistema de Notificaciones

**\*\*Tipos de notificación\*\*:**

- 🛎 In-app (dentro de la aplicación)
- 📧 Email
- 📱 SMS
- 💬 WhatsApp
- 🌐 Push (navegador/app)

**\*\*Eventos que generan notificaciones\*\*:**

- Nueva venta
- Presupuesto aceptado/rechazado
- Factura vencida

- Factura vencida
- Stock mínimo alcanzado
- Nuevo ticket asignado
- Tarea vencida
- Mensaje de chat
- Solicitud de vacaciones
- OT lista para entrega
- Y muchos más...

**\*\*Preferencias de notificación por usuario\*\*:**

```
```\javascript
{
  usuarioId: ObjectId,
  preferencias: {
    ventas: { inapp: true, email: true, sms: false },
    inventario: { inapp: true, email: true, sms: true },
    tickets: { inapp: true, email: false, sms: false },
    chat: { inapp: true, email: false, sms: false, push: true }
  }
}
```
```

---

### ### 5.16 PORTAL DEL CLIENTE

**\*\*Acceso autónomo para clientes\*\*:**


**\*\*Funcionalidades\*\*:**


- Ver sus facturas
- Descargar PDFs
- Ver presupuestos
- Aceptar/rechazar presupuestos online
- Ver estado de pedidos
- Tracking de envíos
- Abrir tickets de soporte
- Ver historial de compras
- Descargar albaranes
- Ver saldo pendiente
- Realizar pagos online


**\*\*Dashboard del cliente\*\*:**


Bienvenido, Juan García (Empresa ABC SL)



 Facturas pendientes: 2

 Saldo pendiente: 2.345,50€

 Pedidos en curso: 1

 Tickets abiertos: 0

## ## 6. MODELOS DE BASE DE DATOS (MONGOOSE SCHEMAS) {#6-base-de-datos}

\*Nota: Los schemas principales ya están definidos en la sección 5. Aquí incluimos algunos adicionales:\*


### ### 6.1 Notificaciones

```
``javascript
```

```
{
  usuarioId: ObjectId,
  empresaId: ObjectId,
```

### Presupuestos

### Tickets

```
tipo: "venta_nueva", // tipo de evento
titulo: "Nueva venta registrada",
mensaje: "Se ha registrado una venta de 234,50€",
icono: ",
```

```
// Datos relacionados
```

```
referencialId: ObjectId, // ID del objeto relacionado
referenciatipo: "venta",
url: "/ventas/12345", // enlace directo
```

```
// Estado
```

```
leida: false,
fechaLeida: null,
```

```
// Canales enviados
```

```
canales: {
  inapp: true,
  email: false,
  sms: false,
  push: true
},
```

```
createdAt: "2025-10-03T14:30:00Z"
```

```
}
``
```

### ### 6.2 Actividad/Audit Log

```
``javascript
```

```
{
  empresaId: ObjectId,
  usuarioId: ObjectId,
  usuario: "María García",
```

accion: "crear", // crear | editar | eliminar | ver

entidad: "factura",

entidadId: ObjectId,

// Cambios (para ediciones)

cambios: {

antes: { total: 100.00 },

despues: { total: 120.00 }

},

ip: "192.168.1.105",

userAgent: "Mozilla/5.0...",

timestamp: "2025-10-03T14:30:00Z"

}

``

---

## 7. APIs Y ENDPOINTS {#7-apis}

### 7.1 Autenticación

POST /api/auth/register Registro de empresa

POST /api/auth/login Login

POST /api/auth/logout Logout

POST /api/auth/refresh Refresh token

POST /api/auth/forgot-password Recuperar contraseña

POST /api/auth/reset-password Resetear contraseña

POST /api/auth/verify-2fa Verificar 2FA

### 7.2 Clientes

GET /api/clientes Listar clientes (paginado, filtros) POST /api/clientes Crear cliente GET /api/clientes/:id

Obtener cliente PUT /api/clientes/:id Actualizar cliente DELETE /api/clientes/:id Eliminar cliente GET /api/

clientes/:id/historial Historial de compras POST /api/clientes/import Importación masiva

### 7.3 Productos

GET /api/productos Listar productos POST /api/productos Crear producto GET /api/productos/:id Obtener producto PUT /api/productos/:id Actualizar producto DELETE /api/productos/:id Eliminar producto POST /api/productos/:id/variantes Añadir variantes GET /api/productos/:id/bom Obtener escandallo/BOM PUT /api/productos/:id/bom Actualizar escandallo/BOM

#### ### 7.4 Ventas

GET /api/ventas/presupuestos Listar presupuestos POST /api/ventas/presupuestos Crear presupuesto GET /api/ventas/presupuestos/:id PUT /api/ventas/presupuestos/:id POST /api/ventas/presupuestos/:id/convertir-pedido POST /api/ventas/presupuestos/:id/enviar-email

## Similar para pedidos, albaranes, facturas

#### ### 7.5 TPV Sync

|      |                     |                              |
|------|---------------------|------------------------------|
| POST | /api/sync/productos | Sincronizar productos al TPV |
| POST | /api/sync/clientes  | Sincronizar clientes         |
| POST | /api/sync/ventas    | Subir ventas desde TPV       |
| GET  | /api/sync/status    | Estado de sincronización     |
| POST | /api/sync/manual    | Sincronización manual        |

#### ### 7.6 Inventario

|      |                               |                               |
|------|-------------------------------|-------------------------------|
| GET  | /api/inventario/stock         | Estado de stock               |
| POST | /api/inventario/movimientos   | Registrar movimiento          |
| GET  | /api/inventario/movimientos   | Historial de movimientos      |
| POST | /api/inventario/transferencia | Transferencia entre almacenes |
| POST | /api/inventario/ajuste        | Ajuste de inventario          |

#### ### 7.7 Restauración

GET /api/restauracion/salones Listar salones GET /api/restauracion/mesas Estado de mesas PUT /api/restauracion/mesas/:id/estado Cambiar estado mesa POST /api/restauracion/comandas Crear comanda PUT /api/restauracion/comandas/:id Actualizar comanda GET /api/restauracion/kds Pedidos para KDS

### ### 7.8 Taller

GET /api/taller/vehiculos Listar vehículos POST /api/taller/vehiculos Crear vehículo GET /api/taller/ordenes-trabajo Listar OTs POST /api/taller/ordenes-trabajo Crear OT PUT /api/taller/ordenes-trabajo/:id Actualizar OT POST /api/taller/ordenes-trabajo/:id/firmar Firmar OT

### ### 7.9 Informática

GET /api/informatica/tickets Listar tickets POST /api/informatica/tickets Crear ticket PUT /api/informatica/tickets/:id Actualizar ticket POST /api/informatica/tickets/:id/comentar Añadir comentario GET /api/informatica/equipos Listar equipos POST /api/informatica/contratos Crear contrato mantenimiento GET /api/informatica/base-conocimiento Buscar en wiki

### ### 7.10 Proyectos

GET /api/proyectos Listar proyectos POST /api/proyectos Crear proyecto GET /api/proyectos/:id Obtener proyecto PUT /api/proyectos/:id Actualizar proyecto GET /api/proyectos/:id/tareas Listar tareas del proyecto POST /api/proyectos/:id/tareas Crear tarea PUT /api/tareas/:id Actualizar tarea POST /api/proyectos/:id/certificacion Crear certificación

### ### 7.11 RRHH

GET /api/empleados Listar empleados POST /api/empleados Crear empleado GET /api/fichajes Obtener fichajes POST /api/fichajes Registrar fichaje manual GET /api/vacaciones Listar solicitudes vacaciones POST /api/vacaciones Solicitar vacaciones PUT /api/vacaciones/:id/aprobar Aprobar/rechazar solicitud GET /api/comisiones/:empleadoId Calcular comisiones

### ### 7.12 Reportes

GET /api/reportes/ventas Reporte de ventas GET /api/reportes/compras Reporte de compras GET /api/reportes/inventario Reporte de inventario GET /api/reportes/financiero Reporte financiero POST /api/reportes/personalizado Generar reporte custom GET /api/reportes/:id/export Exportar reporte (PDF/Excel)

|      |                          |                           |
|------|--------------------------|---------------------------|
| POST | /api/ia/asistente        | Consulta al asistente IA  |
| POST | /api/ia/voz              | Comando de voz            |
| POST | /api/ia/ocr              | Escanear documento (OCR)  |
| POST | /api/ia/prediccion-stock | Predicción de necesidades |
| POST | /api/ia/sugerencias      | Sugerencias inteligentes  |

---

## ## 8. INTEGRACIONES {#8-integraciones}

### ### 8.1 Contabilidad

- **\*\*Contasimple\*\***: Exportación de facturas
- **\*\*A3\*\***: Sincronización contable
- **\*\*Sage\*\***: Integración bidireccional

### ### 8.2 eCommerce

- **\*\*WooCommerce\*\***: Sincronización productos, stock, pedidos
- **\*\*Shopify\*\***: Integración completa
- **\*\*PrestaShop\*\***: Sincronización catálogo
- **\*\*Magento\*\***: Pedidos y stock

### ### 8.3 Marketplaces

- **\*\*Amazon\*\***: Gestión de listings y pedidos
- **\*\*eBay\*\***: Sincronización stock
- **\*\*Wallapop Pro\*\***: Publicación automática

### ### 8.4 Transportistas

- **\*\*MRW\*\***: Generación de etiquetas y tracking
- **\*\*SEUR\*\***: Recogidas y seguimiento
- **\*\*Correos\*\***: Envíos y tracking
- **\*\*GLS\*\***: Integración completa

### ### 8.5 Bancos

- **\*\*Norma43\*\***: Importación de movimientos
- **\*\*Redsys\*\***: TPV virtual para pagos online
- **\*\*Bizum\*\***: Pagos instantáneos
- **\*\*Confirmación de pagos\*\***: Webhook de bancos

### ### 8.6 Email y Comunicación

- **\*\*Resend\*\***: Email transaccional
- **\*\*SendGrid\*\***: Campañas email
- **\*\*Twilio\*\***: SMS y WhatsApp Business API
- **\*\*Mailchimp\*\***: Marketing automation

### ### 8.7 Pasarelas de Pago

- **\*\*Redsys\*\***: TPV virtual
- **\*\*Stripe\*\***: Pagos online
- **\*\*PayPal\*\***: Checkout
- **\*\*Aplazame/SeQura\*\***: Financiación

### ### 8.8 Firma Digital

- **\*\*DocuSign\*\***: Firma electrónica
- **\*\*SignNow\*\***: Documentos firmados
- **\*\*Firma nativa\*\***: Sistema propio

### ### 8.9 Almacenamiento

- **\*\*AWS S3\*\***: Archivos y documentos
- **\*\*Cloudinary\*\***: Imágenes optimizadas
- **\*\*Google Drive\*\***: Backup documentos

### ### 8.10 Delivery

- **\*\*Glovo\*\***: Pedidos de restauración
- **\*\*Uber Eats\*\***: Integración completa
- **\*\*Just Eat\*\***: Sincronización menú

---

## ## 9. IA Y AUTOMATIZACIÓN {#9-ia}

### ### 9.1 Asistente de Voz

**\*\*Comandos por voz\*\***:

"Claude, hazme una factura a Juan García de 2 camisetas y 1 pantalón"

→ Crea factura automáticamente

"¿Cuánto vendimos ayer?"

→ Responde con total de ventas

"Muéstrame el stock de camisetas talla M"

→ Consulta inventario

"Crea un presupuesto para Empresa ABC con 10 ordenadores"

→ Genera presupuesto

"Envía email a todos los clientes VIP sobre la promoción"

→ Crea y envía campaña

**\*\*Tecnología\*\*:**

- Web Speech API (navegador)
- Deepgram (servidor)
- OpenAI Whisper (transcripción)
- GPT-4 (interpretación y ejecución)

### 9.2 Chat IA Integrado

**\*\*Interfaz de chat\*\*:**

Usuario: "Necesito saber qué productos están bajo mínimo de stock"

IA: "Hay 12 productos por debajo del stock mínimo:

- Camiseta Blanca M: 5 uds (mínimo: 20)
- Pantalón Negro 42: 8 uds (mínimo: 15)
- ...

¿Quieres que genere un pedido de reposición?"

Usuario: "Sí, genera pedido al proveedor habitual"

IA: "✓ Pedido PED-2025-00234 creado con los 12 productos.

Total: 1.245,50€. ¿Quieres enviarlo ahora?"



### ### 9.3 OCR para Facturas de Proveedor

**\*\*Proceso automatizado\*\*:**

1. Usuario sube foto/PDF de factura
2. OCR extrae datos automáticamente
3. IA reconoce: proveedor, fecha, número factura, líneas, totales
4. Sistema crea factura de compra pre-rellenada
5. Usuario revisa y confirma

**\*\*Precisión\*\*:** 95%+ en facturas estándar

### ### 9.4 Predicciones Inteligentes

**\*\*Stock predictivo\*\*:**

```
``javascript
// Machine Learning analiza histórico
{
  producto: "Cerveza Estrella",
  stockActual: 45,
  prediccionConsumo7dias: 67,
  recomendacion: "Pedir 30 unidades antes del viernes",
  confianza: 89 // %
}
``
```

**\*\*Predicción de ventas\*\*:**

Basado en:

- Histórico de ventas
- Estacionalidad
- Tendencias
- Eventos (festivos, promociones)

### ### 9.5 Sugerencias Automáticas

**\*\*En el TPV\*\*:**

- "Clientes que compraron X también compraron Y"
- "Este cliente suele pedir Z, ¿añadir al pedido?"

**\*\*En compras\*\*:**

- "Es buen momento para comprar este producto (precio bajo histórico)"
- "Proveedor alternativo con mejor precio detectado"

**\*\*En CRM\*\*:**

- "Momento óptimo para contactar cliente inactivo"
- "Cliente con alto riesgo de abandono (no compra hace 4 meses)"

### ### 9.6 Automatizaciones Configurables

**\*\*Triggers → Acciones\*\*:**

Ejemplos:

SI stock < mínimo

→ Crear pedido automático a proveedor

SI factura vencida hace 7 días

→ Enviar email recordatorio

SI nueva venta > 1000€

→ Notificar a gerente

SI ticket sin respuesta 2 horas

→ Escalar a supervisor

SI cliente cumple años

→ Enviar email felicitación con cupón 10%

SI producto sin ventas 90 días

→ Sugerir promoción o descatalogación

---

## ## 10. SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO LEGAL {#10-seguridad}

### ### 10.1 Seguridad

#### **\*\*Autenticación\*\*:**

- Contraseñas hasheadas (bcrypt)
- JWT tokens con refresh
- 2FA opcional (TOTP)
- Sesiones seguras

#### **\*\*Autorización\*\*:**

- Permisos granulares por módulo
- Middleware de verificación en cada endpoint
- Segregación multi-tenant estricta

#### **\*\*Encriptación\*\*:**

- HTTPS obligatorio
- Datos sensibles encriptados (AES-256)
- Credenciales en vault seguro

#### **\*\*Auditoría\*\*:**

- Log completo de acciones
- Trazabilidad de cambios
- IP y user-agent registrados

#### **\*\*Backups\*\*:**

- Backup automático cada 6 horas
- Retención 30 días
- Backup mensual archivado 1 año
- Recuperación ante desastres (disaster recovery)

#### **\*\*Rate Limiting\*\*:**

- API limitada a X requests/minuto
- Protección DDoS con Cloudflare

#### **\*\*Pentesting\*\*:**

- Auditorías de seguridad trimestrales
- Bug bounty program

### ### 10.2 RGPD (Reglamento General de Protección de Datos)

#### **\*\*Cumplimiento\*\*:**

- ☒ Consentimiento explícito para datos personales

- ☒ Derecho de acceso (exportar datos)
- ☒ Derecho de rectificación
- ☒ Derecho al olvido (eliminar datos)
- ☒ Portabilidad de datos
- ☒ Política de privacidad clara
- ☒ Registro de tratamientos
- ☒ DPO (Data Protection Officer) en empresas grandes

**\*\*Funcionalidades\*\*:**

- Cliente puede solicitar sus datos
- Cliente puede solicitar eliminación
- Anonimización de datos históricos
- Consentimiento registrado con timestamp

### 10.3 Ley Antifraude (España)

**\*\*Requisitos\*\*:**

- ☒ Software certificado
- ☒ Registro inalterable de operaciones
- ☒ Trazabilidad completa
- ☒ Firma electrónica de datos
- ☒ No permite eliminar/modificar ventas históricas
- ☒ Backup automático en cloud
- ☒ Generación de código QR en tickets

**\*\*Implementación\*\*:**

- Hash criptográfico de cada venta
- Cadena de bloques de tickets
- Log inmutable
- API de verificación para Hacienda

### 10.4 TicketBAI (País Vasco)



**\*\*Características\*\*:**

- ☒ Software homologado
- ☒ Generación de XML firmado
- ☒ Código QR en ticket
- ☒ Envío automático a Hacienda
- ☒ Libro registro de facturas
- ☒ Firma con certificado digital

### 10.5 Verifactu (Resto de España)





**\*\*Similar a TicketBAI\*\*:**

- ☒ Registro de ventas en tiempo real
- ☒ Sistema de doble firma

-  QR de verificación
-  Comunicación con AEAT

### ### 10.6 Facturación Electrónica Obligatoria

**\*\*A partir de 2025 en España\*\*:**






-  Sistema de facturación electrónica
-  Formato estructurado (Facturae, UBL)
-  Envío a través de plataformas certificadas
-  SII (Suministro Inmediato de Información)

---

## ## 11. NOTIFICACIONES {#11-notificaciones}

### ### 11.1 Tipos de Notificaciones

**\*\*Por canal\*\*:**

-  **\*\*In-app\*\***: Dentro de la aplicación
-  **\*\*Email\*\***: Correo electrónico
-  **\*\*SMS\*\***: Mensaje de texto
-  **\*\*WhatsApp\*\***: Mensaje WhatsApp Business
-  **\*\*Push\*\***: Notificación de navegador/app móvil

### ### 11.2 Eventos que Generan Notificaciones



**\*\*Ventas\*\*:**

- Nueva venta registrada
- Presupuesto aceptado/rechazado
- Pedido confirmado
- Pedido enviado
- Pedido entregado

**\*\*Compras\*\*:**

- Pedido a proveedor confirmado
- Albarán recibido
- Factura de proveedor registrada

**\*\*Inventario\*\*:**

- Stock mínimo alcanzado (  )
- Stock a cero (  )
- Producto próximo a caducar
- Movimiento de inventario inusual

**\*\*Financiero\*\*:**

- Factura vencida
- Pago recibido

Pago recibidos

- Límite de crédito alcanzado

**\*\*Taller\*\***:

- Vehículo listo para entrega
- Presupuesto OT pendiente aprobación
- ITV próxima del vehículo

**\*\*Informática\*\***:

- Ticket asignado
- Ticket sin respuesta (SLA en riesgo)
- Licencia próxima a vencer
- Mantenimiento preventivo programado

**\*\*Proyectos\*\***:

- Tarea asignada
- Tarea vencida
- Hito completado
- Proyecto en riesgo

**\*\*RRHH\*\***:

- Solicitud de vacaciones pendiente
- Fichaje anómalo
- Cumpleaños de empleado

**\*\*Restauración\*\***:

- Mesa ocupada más de X minutos
- Comanda lista en cocina
- Reserva próxima

**\*\*CRM\*\***:

- Nueva oportunidad
- Seguimiento pendiente
- Cliente inactivo (reactivación)

### 11.3 Centro de Notificaciones

**\*\*Interfaz\*\***:



Notificaciones (5 nuevas)



Stock bajo: Camiseta M (5 uds)


Hace 5 minutos



Nueva venta: 245,50€

Hace 12 minutos


**\*\*Configuración por usuario\*\*:**

 **Email: Cliente pregunta por pedido**

Cada usuario decide qué notificaciones recibir y por qué canal.

Hace 1 hora


---

 **Ticket asignado: #TKT-234**

## **ROADMAP DE DESARROLLO** {#12-roadmap}











Hace 2 horas

### **FASE 1: MVP Core (3-4 meses)**

 **Proyecto: Fase 2 completada**

Hace 3 horas










**\*\*Prioridad ALTA\*\*:**

-  Autenticación y usuarios
-  Sistema de licencias
-  Clientes y proveedores (CRUD)
-  Productos simples
-  Familias
-  Presupuestos y facturas de venta
-  Inventario básico (1 almacén)
-  TPV básico offline
-  Dashboard simple
-  Reportes básicos

**\*\*Objetivo\*\*:** Sistema funcional para comercio retail básico

---

### **FASE 2: Ciclo Comercial Completo (2-3 meses)**

-  Pedidos y albaranes (ventas y compras)
-  Compras completas
-  Multi-almacén
-  Variantes de productos
-  Formas de pago múltiples
-  Series de numeración
-  Sincronización TPV mejorada
-  Impresión documentos
-  Envío emails automáticos

**\*\*Objetivo\*\*:** ERP completo para retail

---

### **FASE 3: Módulos Verticales (3-4 meses)**

**\*\*Módulo Restauración\*\*:**

- Gestión de mesas

- KDS (Kitchen Display System)
- Comandas
- Impresoras por zonas
- Escandallos para recetas

**\*\*Módulo Taller\*\***:

- Vehículos
- Órdenes de trabajo
- Partes de trabajo

**\*\*Módulo Informática\*\***:

- Tickets
- Equipos
- Contratos de mantenimiento

**\*\*Objetivo\*\***: Sistema multi-vertical

---

#### ### FASE 4: Características Avanzadas (2-3 meses)

- ☒ Sistema de Escandallos/BOM universal
- ☒ Proyectos y tareas
- ☒ Certificaciones
- ☒ RRHH y fichajes
- ☒ Comisiones
- ☒ CRM y pipeline
- ☒ Gestión documental
- ☒ Chat interno
- ☒ Portal del cliente

**\*\*Objetivo\*\***: ERP empresarial completo

---

#### ### FASE 5: IA y Automatización (2 meses)








- ☒ Asistente de voz
- ☒ Chat IA integrado
- ☒ OCR facturas
- ☒ Predicciones de stock
- ☒ Sugerencias inteligentes
- ☒ Automatizaciones configurables

**\*\*Objetivo\*\***: Sistema inteligente



---






### ### FASE 6: Integraciones (2 meses)

-  Contabilidad
-  eCommerce
-  Marketplaces
-  Transportistas
-  Bancos
-  Email marketing
-  Delivery

**\*\*Objetivo\*\***: Ecosistema conectado

---







### ### FASE 7: Cumplimiento Legal (1-2 meses)

-  Ley Antifraude
-  TicketBAI
-  Verifactu
-  RGPD completo
-  Factura electrónica
-  SII

**\*\*Objetivo\*\***: 100% legal en España

---




### ### FASE 8: Optimización y Pulido (1-2 meses)

-  Performance optimization
-  Testing exhaustivo
-  Documentación completa
-  Tutoriales interactivos
-  Onboarding mejorado
-  UI/UX refinado

**\*\*Objetivo\*\***: Producto listo para producción

---

### ### FASE 9: Expansión (Continuo)

-  App móvil nativa
-  Más idiomas
-  Internacionalización (otros países)

🌐 Internacionalización (otros países)

- 🤖 Más funciones de IA
- 🛠️ Nuevos módulos verticales
- 🚀 Escalabilidad mejorada

---

## ## 📊 RESUMEN EJECUTIVO

### ### Alcance Total del Proyecto

**\*\*Módulos principales\*\*:** 16

- Autenticación y usuarios
- Clientes y proveedores
- Productos y escandallos
- Ciclo comercial (ventas/compras)
- TPV Local
- Inventario multi-almacén
- Restauración/Hostelería
- Taller mecánico
- Informática/IT
- Proyectos
- RRHH y fichajes
- CRM y Marketing
- Reportes y BI
- Gestión documental
- Comunicación
- Portal del cliente

**\*\*Tecnologías\*\*:** 40+

**\*\*Integraciones\*\*:** 30+

**\*\*Endpoints API\*\*:** 200+

**\*\*Modelos de datos\*\*:** 50+

### ### Tiempo Estimado de Desarrollo

**\*\*Total\*\*:** 18-24 meses (con equipo de 4-6 desarrolladores)

**\*\*Alternativa MVP rápido\*\*:** 3-4 meses (solo Fase 1)

### ### Equipo Recomendado

**\*\*Desarrollo\*\*:**

- 2 Full-stack developers (Next.js + MongoDB)
- 1 Frontend specialist (React + Tailwind)
- 1 Backend specialist (APIs + Integraciones)
- 1 Mobile developer (TPV Electron/PWA)

#### **\*\*Otros\*\*:**

- 1 UI/UX Designer
- 1 QA Tester
- 1 DevOps
- 1 Product Manager

#### ### Costes Estimados (Mensual)

#### **\*\*Infraestructura\*\*:**

- MongoDB Atlas: 100-500€
- Vercel Pro: 20-100€
- AWS S3: 50-200€
- Servicios externos (email, SMS): 100-300€
- **\*\*Total\*\***: 300-1.200€/mes

#### **\*\*Desarrollo\*\*** (outsourcing):

- Junior: 2.000-3.000€/mes
- Mid: 3.000-4.500€/mes
- Senior: 4.500-6.500€/mes

---

## ## 🚀 PRÓXIMOS PASOS

### ### 1. Validación del Documento

- ☒ Revisar toda la documentación
- ☒ Confirmar requisitos
- ☒ Priorizar funcionalidades

### ### 2. Setup Inicial

- Crear repositorio Git
- Configurar Next.js + MongoDB
- Setup CI/CD
- Configurar entornos (dev, staging, prod)

### ### 3. Comenzar Desarrollo

- Empezar por Fase 1 (MVP)
- Desarrollo iterativo
- Sprints de 2 semanas
- Testing continuo

### ### 4. Feedback y Ajustes

- Demos semanales
- Feedback de usuarios beta
- Ajustes según uso real

---

## ## 📞 CONTACTO Y SOPORTE

**\*\*Documentación viva\*\***: Este documento se actualizará según evolucione el proyecto.

**\*\*Versión\*\***: 1.0

**\*\*Fecha\*\***: Octubre 2025

**\*\*Última actualización\*\***: 03/10/2025

---

## ## ✅ CHECKLIST DE CARACTERÍSTICAS

### ### Core

- [x] Autenticación JWT + 2FA
- [x] Multi-tenant (segregación por empresa)
- [x] Sistema de licencias SaaS
- [x] Roles y permisos granulares
- [x] Multi-idioma (ES, CA, EN)
- [x] Responsive (mobile, tablet, desktop)
- [x] PWA instalable
- [x] Modo offline básico

### ### Productos

- [x] Productos simples
- [x] Productos con variantes (tallas, colores)
- [x] Sistema universal de Escandallos/BOM
- [x] Familias jerárquicas ilimitadas
- [x] Control de stock multi-almacén
- [x] Precios y tarifas personalizadas
- [x] Códigos de barras/EAN
- [x] Imágenes múltiples
- [x] Importación masiva

### ### Ciclo Comercial

- [x] Presupuestos (venta/compra)
- [x] Pedidos (venta/compra)
- [x] Albaranes (venta/compra)
- [x] Facturas (venta/compra)
- [x] Facturas rectificativas y abonos
- [x] Conversión entre documentos
- [x] Series de numeración configurables
- [x] Múltiples formas de pago
- [x] Vencimientos múltiples
- [x] Generación PDF personalizable

### ### TPV Local

- [x] Funcionamiento 100% offline
- [x] Base de datos local (MongoDB/IndexedDB)
- [x] Sincronización bidireccional
- [x] Interfaz táctil optimizada
- [x] Lector código de barras
- [x] Impresora térmica
- [x] Cajón de dinero
- [x] Pantalla dual cliente
- [x] Apertura/cierre de caja
- [x] Múltiples TPVs por local

### ### Restauración

- [x] Diseñador visual de mesas (drag&drop)
- [x] Gestión de salones
- [x] Sistema de comandas
- [x] KDS (Kitchen Display System)
- [x] Impresoras por zonas
- [x] Modificadores de productos
- [x] Escandallos para recetas
- [x] Menú del día configurable
- [x] Carta digital con QR
- [x] Happy hour / Precios por franja
- [x] Control de propinas
- [x] División de cuenta
- [x] Gestión de camareros
- [x] Stock productos a granel

### ### Taller Mecánico

- [x] Gestión de vehículos
- [x] Órdenes de trabajo completas
- [x] Partes de trabajo
- [x] Checklist de inspección
- [x] Presupuestos integrados en OT
- [x] Firma digital cliente
- [x] Fotos vehículo
- [x] Gestión de garantías
- [x] Recordatorios ITV/Seguro

### ### Informática/IT

- [x] Sistema de tickets/incidencias
- [x] SLA configurables
- [x] Gestión de equipos
- [x] Contratos de mantenimiento
- [x] Consumo de horas

- [x] Gestión de licencias software
- [x] Accesos remotos registrados
- [x] Base de conocimiento (wiki)
- [x] Mantenimientos preventivos

#### ### Proyectos

- [x] Gestión de proyectos
- [x] Fases del proyecto
- [x] Hitos
- [x] Gestión de tareas (Kanban)
- [x] Dependencias entre tareas
- [x] Certificaciones de obra
- [x] Facturación por hitos
- [x] Control de costes y rentabilidad

#### ### RRHH

- [x] Gestión de empleados
- [x] Fichajes (integración Anviz, ZKTeco)
- [x] Control de horarios
- [x] Gestión de vacaciones
- [x] Ausencias y permisos
- [x] Cálculo de comisiones
- [x] Dashboard de productividad

#### ### CRM y Marketing

- [x] Pipeline de ventas (embudo)
- [x] Oportunidades
- [x] Seguimiento de interacciones
- [x] Campañas de email marketing
- [x] Segmentación de clientes
- [x] Scoring de clientes

#### ### Reportes

- [x] Dashboard personalizable
- [x] Reportes predefinidos
- [x] Generador de reportes personalizados
- [x] Gráficos interactivos
- [x] Exportación PDF/Excel
- [x] Envío programado

#### ### Gestión Documental

- [x] Repositorio de documentos
- [x] Control de versiones
- [x] Alertas de caducidad
- [x] Firma digital de documentos
- [x] Metadatos y tags

### ### Comunicación

- [x] Chat interno en tiempo real
- [x] Notificaciones push
- [x] Email automático
- [x] SMS
- [x] WhatsApp Business
- [x] Centro de notificaciones

### ### Portal del Cliente

- [x] Acceso seguro para clientes
- [x] Consulta de facturas
- [x] Descarga de documentos
- [x] Estado de pedidos
- [x] Apertura de tickets
- [x] Pagos online

### ### IA y Automatización

- [x] Asistente de voz
- [x] Chat IA integrado
- [x] OCR para facturas
- [x] Predicción de stock
- [x] Sugerencias inteligentes
- [x] Automatizaciones configurables

### ### Integraciones

- [x] Contabilidad
- [x] eCommerce (WooCommerce, Shopify)
- [x] Marketplaces (Amazon, eBay)
- [x] Transportistas (MRW, SEUR, Correos)
- [x] Bancos (Norma43)
- [x] Pasarelas de pago
- [x] Email marketing
- [x] Delivery (Glovo, Uber Eats)

### ### Legal

- [x] RGPD completo
- [x] Ley Antifraude
- [x] TicketBAI
- [x] Verifactu
- [x] Facturación electrónica
- [x] SII (Suministro Inmediato)

### ### Seguridad

- [x] Autenticación segura
- [x] Encriptación de datos
- [x] Backups automáticos

- [x] Audit logs
- [x] Rate limiting
- [x] Multi-tenant isolation

---

# 🌈 FIN DEL DOCUMENTO

Este documento contiene **\*\*TODA\*\*** la información necesaria para desarrollar el sistema ERP completo.

**\*\*Total de páginas\*\***: ~150 (si se imprime)

**\*\*Palabras\*\***: ~45.000

**\*\*Tiempo de lectura\*\***: ~3 horas

Ahora puedes:

1. Usar este documento como especificación completa
2. Desarrollar módulo a módulo
3. Escalar según necesidades
4. Añadir nuevos módulos fácilmente (arquitectura modular)

¿Listo para empezar a construir el ERP más completo del mercado? 🚀 **\*\*Carta digital con QR\*\***:

- Cliente escanea QR en mesa
- Ve carta actualizada en tiempo real
- Filtros por alérgenos
- Fotos de platos
- Puede hacer pedido directo (opcional)
- Multi-idioma automático

**\*\*Happy Hour / Precios por franjas\*\***:

```
```javascript
{
  producto: "Mojito",
  precioBase: 7.00,
  franjas: [
    { horario: "18:00-20:00", dias: ["lunes", "martes", "miercoles", "jueves"], precio: 5.00 },
    { horario: "20:00-22:00", dias: ["viernes"], precio: 6.00 }
  ]
}
```
```

**\*\*Sugerencias del chef / Platos del día\*\***:

- Destacar en carta digital
- Avisar a camareros
- Promoción en TPV

#### 5.7.6 Control de Stocks Hostelería



**\*\*Productos a granel\*\*:**

```
```javascript
```

```
// Barril de cerveza
```

```
{
  producto: "Cerveza Estrella Barril 50L",
  tipo: "barril",
  capacidadTotal: 50, // litros
  cantidadActual: 32.5,
  unidadVenta: "caña", // se vende por cañas de 0.25L
  precioVentaUnidad: 2.50,
  costoPorLitro: 1.80,
  alertaBajo: 10 // litros
}
```

```
// Vino a granel
```

```
{
  producto: "Vino tinto casa",
  tipo: "granel",
  capacidadTotal: 25, // litros en damajuana
  cantidadActual: 18.3,
  unidadVenta: "copa", // 0.15L por copa
  precioVentaCopa: 2.00,
  costoPorLitro: 3.50
}
```
```

**\*\*Inventario de bebidas por botella/copa\*\*:**

```
```javascript
```

```
{
  producto: "Whisky Johnnie Walker Black Label",
  tipo: "botella",
  capacidadBotella: 0.7, // litros
  botellasCompletas: 3,
  botellaAbierta: {
    cantidad: 0.35, // litros restantes
    fechaApertura: "2025-10-01"
  },
  unidadVenta: "copa", // 0.05L por copa
  copasDisponibles: 54, // calculado automáticamente
  precioVentaCopa: 6.50
}
```
```

**\*\*Control de fechas de caducidad\*\*:**

- Alertas automáticas (7, 3, 1 día antes)
- Listado de productos próximos a caducar

- Sugerencia de promociones para productos cercanos a caducar
- Registro de mermas por caducidad

#### #### 5.7.7 Gestión de Propinas

**\*\*Propinas sugeridas\*\*:**

```
```\javascript
{
  ticket: 45.50,
  propinaSugerida: [
    { porcentaje: 5, importe: 2.28 },
    { porcentaje: 10, importe: 4.55 },
    { porcentaje: 15, importe: 6.83 }
  ],
  propinaPorDefecto: 10,
  propinaDejada: 5.00, // cliente decide
  destinatario: "María García" // camarero que atendió
}
```

**\*\*División de cuenta\*\*:**

```
```\javascript
// División equitativa
{
  totalCuenta: 85.00,
  numeroPersonas: 4,
  importePorPersona: 21.25
}
```

// División por consumo individual

```
{
  totalCuenta: 85.00,
  divisiones: [
    { persona: "Juan", items: ["Solomillo", "Cerveza"], total: 24.50 },
    { persona: "María", items: ["Ensalada", "Agua"], total: 10.50 },
    { persona: "Pedro", items: ["Lubina", "Vino"], total: 28.00 },
    { persona: "Ana", items: ["Pasta", "Refresco"], total: 12.00 }
  ],
  itemsComunes: ["Pan", "Postre compartido"], // se dividen entre todos
  totalComunes: 10.00
}
```

#### #### 5.7.8 Control de Camareros

**\*\*Asignación de secciones\*\*:**

```
```\javascript
```

```
javascript
{
  camarero: "María García",
  turno: "comida", // comida | cena | continuo
  fecha: "2025-10-03",
  seccionAsignada: "Terraza",
  mesas: ["Mesa 1", "Mesa 2", "Mesa 3", "Mesa 4", "Mesa 5"],
  estado: "activo"
}
````
```

**\*\*Estadísticas por camarero\*\*:**

```
````javascript
{
  camarero: "María García",
  periodo: "2025-10",
  numTickets: 156,
  totalVendido: 8450.00,
  ticketMedio: 54.17,
  propinas: 845.00,
  comisionVentas: 169.00, // 2% sobre ventas
  errores: 3, // pedidos cancelados/devueltos
  valoracionClientes: 4.7, // si hay sistema de feedback
  topProductosVendidos: ["Solomillo", "Ensalada César", "Tarta de queso"]
}
````
```

#### #### 5.7.9 Informes Específicos Restauración

**\*\*Z diario (Cierre de caja)\*\*:**

```
````javascript
{
  fecha: "2025-10-03",
  turno: "cena",
  camarero: "María García",

  resumenVentas: {
    numTickets: 47,
    comensales: 132,
    ticketMedio: 38.50,
    totalBruto: 1809.50,
    descuentos: 90.48,
    totalNeto: 1719.02
  },
```

```
ventasPorFamilia: [
  { familia: "Carnes", cantidad: 35, importe: 770.00 },
```

```
{ familia: "Pescados", cantidad: 28, importe: 616.00 },  
{ familia: "Bebidas", cantidad: 98, importe: 245.00 },  
{ familia: "Postres", cantidad: 31, importe: 88.02 }  
],
```

```
formasPago: [  
  { tipo: "Efectivo", numOperaciones: 18, importe: 687.00 },  
  { tipo: "Tarjeta", numOperaciones: 26, importe: 987.02 },  
  { tipo: "Bizum", numOperaciones: 3, importe: 45.00 }  
],
```

propinas: 171.90,

```
ratios: {  
  rotacionMesas: 2.3, // veces que se ocupó cada mesa de media  
  tiempoMedioMesa: 78, // minutos  
  ocupacionMedia: 85 // % de mesas ocupadas  
}  
}  
```
```

**\*\*Food Cost / Beverage Cost\*\*:**

```
```.javascript
```

```
{  
  periodo: "2025-10",  
  
  ventasAlimentos: 45680.00,  
  costoAlimentos: 13704.00,  
  foodCost: 30.00, // % (objetivo: 28-32%)
```

```
  ventasBebidas: 18920.00,  
  costoBebidas: 5676.00,  
  beverageCost: 30.00, // % (objetivo: 25-30%)
```

```
  totalVentas: 64600.00,  
  totalCostos: 19380.00,  
  costoTotal: 30.00 // % (objetivo: < 35%)  
}  
```
```

**\*\*Control de desperdicios\*\*:**

- Registro diario de mermas
- Causas (caducidad, rotura, devolución)
- Coste de desperdicios
- Análisis de tendencias

### ### 5.8 MÓDULO TALLER MECÁNICO

#### #### 5.8.1 Gestión de Vehículos

**\*\*Ficha completa del vehículo\*\*:**

```
``javascript
{
  // Identificación
  matricula: "1234ABC",
  bastidor: "WVWZZZ1KZBW123456",
  marca: "Volkswagen",
  modelo: "Golf",
  version: "1.5 TSI 150CV DSG",
  año: 2023,
  color: "Gris Urano",

  // Datos técnicos
  combustible: "Gasolina",
  transmision: "Automático",
  cilindrada: 1498,
  potencia: 150,
  numeroMotor: "DADA123456",
  kilometrajeActual: 45230,

  // Propietario
  clienteId: ObjectId,
  fechaCompra: "2023-05-15",

  // ITV y seguros
  fechaMatriculacion: "2023-05-10",
  fechaProximaITV: "2027-05-10",
  numeroPoliza: "POL-2023-78945",
  companiaSeguro: "Mapfre",
  fechaVencimientoSeguro: "2026-05-15",

  // Mantenimiento
  fechaUltimoMantenimiento: "2025-08-15",
  kilometrajeUltimoMantenimiento: 40000,
  fechaProximoMantenimiento: "2026-02-15",
  kilometrajeProximoMantenimiento: 50000,

  // Historial
  ordenesTrabajoIds: [ObjectId, ObjectId, ...],

  // Documentos
```

```
// Documentos
imagenes: ["foto-frontal.jpg", "foto-lateral.jpg"],
documentos: ["permiso-circulacion.pdf", "ficha-tecnica.pdf"],
```

```
// Observaciones
```

```
observaciones: "Lleva enganche de remolque",
accesorios: ["Navegador GPS", "Sensores parking", "Cámara trasera"],
```

```
activo: true
```

```
}
````
```

**\*\*Recordatorios automáticos\*\*:**

- ITV próxima (30, 15, 7 días antes)
- Seguro a vencer
- Mantenimiento programado por km o tiempo
- Email/SMS al cliente

#### ##### 5.8.2 Órdenes de Trabajo (OT)

**\*\*Estructura completa\*\*:**

```
````javascript
```

```
{
  // Identificación
  numero: "OT-2025-00523",
  serie: "OT",
  fecha: "2025-10-03T09:30:00Z",
```

```
// Fechas
```

```
fechaRecepcion: "2025-10-03T09:30:00Z",
fechaEntregaEstimada: "2025-10-05T18:00:00Z",
fechaEntregaReal: null,
horaRecepcion: "09:30",
```

```
// Cliente y vehículo
```

```
clienteId: ObjectId,
vehiculoId: ObjectId,
vehiculoData: {
  matricula: "1234ABC",
  marca: "Volkswagen",
  modelo: "Golf 1.5 TSI"
},
kilometrajeEntrada: 45230,
```

```
// Recepción del vehículo
```

```
recepcion: {
  nivelCombustible: "3/4",
```

```
estadoCarroceria: "Pequeño arañazo puerta trasera izquierda",
estadoInterior: "Limpio, buen estado",
estadoNeumaticos: "Desgaste normal, presión correcta",
objetosValor: ["Navegador GPS portátil en guantera"],
fotosRecepcion: ["foto1.jpg", "foto2.jpg", "foto3.jpg"],
recibidoPor: "Juan Técnico"
},
```

#### // Diagnóstico

```
motivoVisita: "Revisión de los 40.000 km + Ruido en frenos delanteros",
descripcionProblema: `
```

Cliente reporta ruido metálico al frenar, especialmente en frío.

Solicita también revisión de los 40.000 km según libro de mantenimiento.

```
`,
```

```
diagnostico: `
```

- Pastillas freno delanteras gastadas al 85%
- Discos con ligero escalón
- Resto de sistemas OK
- Aceite motor necesita cambio (según intervalo)
- Filtros aire y habitáculo muy sucios

```
`,
```

#### // Checklist de inspección

```
checklistInspeccion: [
```

- { item: "Nivel aceite motor", estado: "atencion", obs: "Bajo, necesita cambio" },
- { item: "Nivel líquido frenos", estado: "ok" },
- { item: "Nivel líquido refrigerante", estado: "ok" },
- { item: "Estado correa distribución", estado: "ok" },
- { item: "Estado pastillas freno delanteras", estado: "urgente", obs: "85% desgaste" },
- { item: "Estado pastillas freno traseras", estado: "ok" },
- { item: "Estado neumáticos", estado: "ok" },
- { item: "Luces", estado: "ok" },
- { item: "Batería", estado: "ok", obs: "12.6V - Estado óptimo" }

```
],
```

```
fotosDiagnostico: ["pastillas.jpg", "discos.jpg", "aceite.jpg"],
```

#### // Presupuesto

```
presupuestoAprobado: true,
```

```
firmaAprobacion: "data:image/png;base64,...",
```

```
fechaAprobacion: "2025-10-03T11:00:00Z",
```

```
importePresupuesto: 456.80,
```

#### // Trabajos a realizar

```
lineasManoObra: [
```

```
{
```

```
  descripcion: "Cambio pastillas y discos freno delanteros"
```

```
descripcion: "Cambio pastillas y discos freno delanteros",
tecnicoId: ObjectId,
tecnico: "Juan Pérez",
horasEstimadas: 1.5,
horasReales: 1.7,
tarifaHora: 45.00,
subtotal: 67.50
},
{
  descripcion: "Cambio aceite y filtro motor",
  tecnicoId: ObjectId,
  tecnico: "Juan Pérez",
  horasEstimadas: 0.5,
  horasReales: 0.5,
  tarifaHora: 45.00,
  subtotal: 22.50
},
{
  descripcion: "Cambio filtro aire y filtro habitáculo",
  tecnicoId: ObjectId,
  tecnico: "Carlos López",
  horasEstimadas: 0.3,
  horasReales: 0.3,
  tarifaHora: 45.00,
  subtotal: 13.50
}
],
```

```
lineasRepuestos: [
  {
    productoId: ObjectId,
    referencia: "BRK-001-VW",
    descripcion: "Kit pastillas freno delanteras VW Golf VII",
    cantidad: 1,
    precioUnitario: 85.00,
    descuento: 0,
    subtotal: 85.00,
    aplicado: true
  },
  {
    productoId: ObjectId,
    referencia: "BRK-002-VW",
    descripcion: "Kit discos freno delanteros VW Golf VII",
    cantidad: 1,
    precioUnitario: 145.00,
    descuento: 0,
    subtotal: 145.00,
```



```
    aplicado: true
  },
  {
    productoId: ObjectId,
    referencia: "OIL-5W30-5L",
    descripcion: "Aceite 5W30 Castrol Edge (5L)",
    cantidad: 1,
    precioUnitario: 42.00,
    descuento: 0,
    subtotal: 42.00,
    aplicado: true
  },
  {
    productoId: ObjectId,
    referencia: "FLT-OIL-VW",
    descripcion: "Filtro aceite VW",
    cantidad: 1,
    precioUnitario: 8.50,
    descuento: 0,
    subtotal: 8.50,
    aplicado: true
  },
  {
    productoId: ObjectId,
    referencia: "FLT-AIR-VW",
    descripcion: "Filtro aire motor",
    cantidad: 1,
    precioUnitario: 18.30,
    descuento: 0,
    subtotal: 18.30,
    aplicado: true
  },
  {
    productoId: ObjectId,
    referencia: "FLT-CAB-VW",
    descripcion: "Filtro habitáculo con carbón activo",
    cantidad: 1,
    precioUnitario: 22.00,
    descuento: 0,
    subtotal: 22.00,
    aplicado: true
  }
],
```

lineasSubcontratacion: [],

// Totales  
totalManoObra: 103.50,  
totalRepuestos: 320.80,  
totalSubcontratacion: 0,  
subtotal: 424.30,  
descuento: 0,  
baseImponible: 424.30,  
iva: 89.10, // 21%  
total: 513.40,

// Partes de trabajo (seguimiento detallado)

partesTrabajo: [  
 {  
 orden: 1,  
 descripcion: "Cambio frenos delanteros",  
 tecnicoId: ObjectId,  
 tecnico: "Juan Pérez",  
 estado: "finalizado",  
 fechaInicio: "2025-10-03T12:00:00Z",  
 fechaFin: "2025-10-03T13:42:00Z",  
 tiempoEmpleado: 102, // minutos  
 observaciones: "Discos tenían ligero escalón, limpiados portapinzas",  
 fotos: ["trabajo1.jpg", "trabajo2.jpg"]  
 },  
 {  
 orden: 2,  
 descripcion: "Cambio aceite y filtros",  
 tecnicoId: ObjectId,  
 tecnico: "Carlos López",  
 estado: "finalizado",  
 fechaInicio: "2025-10-03T13:45:00Z",  
 fechaFin: "2025-10-03T14:15:00Z",  
 tiempoEmpleado: 30,  
 observaciones: "Aceite muy sucio, recomendado cambio antes en próxima revisión"  
 }  
],

// Estado y prioridad

estado: "finalizado", // recibido | diagnostico | presupuestado | aprobado | trabajo | finalizado | entregado | cancelado  
prioridad: "normal", // baja | normal | alta | urgente

// Control de calidad

checklistCalidad: [  
 { item: "Verificar funcionamiento frenos", verificado: true },  
 { item: "Comprobar nivel aceite", verificado: true },  
 { item: "Verificar no hay fugas", verificado: true },  
 { item: "Limpiar vehículo exterior", verificado: true },

```
{ item: "Aspirar interior", verificado: true }
],
pruebaCarretera: true,
observacionesPrueba: "Frenos funcionan perfectamente, sin ruidos",
lavado: true,

// Entrega
entregadoA: "Juan García (propietario)",
firmaEntrega: "data:image/png;base64,...",
fotosEntrega: ["entrega1.jpg"],
fechaEntrega: "2025-10-05T17:30:00Z",
kilometrajeSalida: 45245,

// Facturación
facturaId: ObjectId,
facturado: true,
numeroFactura: "FAC-2025-00789",

// Garantía
trabajosGarantia: false,
garantiaPiezas: "2 años",
garantiaManoObra: "1 año",

// Seguimiento y comunicación
notificacionesEnviadas: [
  { tipo: "recepcion_vehiculo", fecha: "2025-10-03T09:35:00Z", metodo: "email" },
  { tipo: "diagnostico_realizado", fecha: "2025-10-03T10:45:00Z", metodo: "email" },
  { tipo: "presupuesto_enviado", fecha: "2025-10-03T10:50:00Z", metodo: "email" },
  { tipo: "trabajo_iniciado", fecha: "2025-10-03T12:05:00Z", metodo: "sms" },
  { tipo: "vehiculo_listo", fecha: "2025-10-05T14:30:00Z", metodo: "sms+email" }
],

// Observaciones
observaciones: "Cliente muy satisfecho con el servicio",
observacionesInternas: "Revisar stock pastillas VW Golf, nivel bajo",

// Auditoría
asesorId: ObjectId,
asesor: "María Recepcionista",
creadoPor: ObjectId,
modificadoPor: ObjectId,
createdAt: "2025-10-03T09:30:00Z",
updatedAt: "2025-10-05T17:30:00Z"
}
````
```

#### ##### 5.8.3 Seguimiento de Garantías

```
```\javascript
{
  otId: ObjectId,
  vehiculoId: ObjectId,
  piezasEnGarantia: [
    {
      pieza: "Kit frenos delanteros",
      fechaInstalacion: "2025-10-03",
      fechaVencimiento: "2027-10-03",
      kilometrajeInstalacion: 45230,
      kilometrajeGarantia: 40000, // km o lo que ocurra primero
      proveedor: "Bosch",
      numeroGarantia: "GAR-2025-123456",
      estado: "activa"
    }
  ],

  manoObraGarantia: {
    descripcion: "Cambio frenos",
    fechaVencimiento: "2026-10-03",
    estado: "activa"
  }
}
```\
```

#### \*\*Gestión de reclamaciones de garantía\*\*:

- Cliente reporta problema en pieza con garantía
- Sistema verifica vigencia
- Crear OT de garantía (sin coste para cliente)
- Reclamar a proveedor si procede

---

### ### 5.9 MÓDULO INFORMÁTICA / IT

#### ##### 5.9.1 Gestión de Equipos del Cliente

#### \*\*Ficha de equipo\*\*:

```
```\javascript
{
  // Identificación
  tipo: "ordenador", // ordenador | servidor | impresora | switch | router | firewall | nas | otro
  marca: "Dell",
  modelo: "Optiplex 7090",
  numeroSerie: "SN-DELL-12345678",
  hostname: "PC-CONTA-01"
```

hostname: TC-CONIA-01 ,

// Propietario

clienteId: ObjectId,

ubicacion: "Oficina Contabilidad - Mesa 3",

usuarioPrincipal: "Laura Martínez",

// Especificaciones técnicas

especificaciones: {

  procesador: "Intel Core i7-11700",

  ram: "32GB DDR4",

  almacenamiento: "512GB SSD NVMe + 1TB HDD",

  grafica: "Intel UHD Graphics 750",

  sistemaOperativo: "Windows 11 Pro",

  office: "Microsoft 365 Business",

  antivirus: "Bitdefender GravityZone"

},

// Componentes (BOM del equipo)

componentes: [

  { tipo: "Placa base", modelo: "Dell 0GY6Y8", serie: "..." },

  { tipo: "Procesador", modelo: "Intel i7-11700", serie: "..." },

  { tipo: "RAM", modelo: "Kingston 16GB DDR4", cantidad: 2, serie: ["...", "..."] },

  { tipo: "SSD", modelo: "Samsung 970 EVO 512GB", serie: "..." },

  { tipo: "HDD", modelo: "Seagate 1TB", serie: "..." }

],

// Red

direccionIP: "192.168.1.105",

direccionMAC: "AA:BB:CC:DD:EE:FF",

nombreRed: "OFICINA-WIFI",

// Accesos remotos

accesosRemotos: [

  {

    tipo: "TeamViewer",

    id: "123 456 789",

    password: "encriptado",

    activo: true

  },

  {

    tipo: "AnyDesk",

    id: "987654321",

    activo: true

  }

],

```
// Credenciales (encriptadas)
credenciales: [
  {
    servicio: "Windows Admin",
    usuario: "Administrador",
    password: "encriptado",
    notas: "Usuario administrador local"
  },
  {
    servicio: "BIOS",
    password: "encriptado"
  }
],

// Licencias asociadas
licenciasId: [ObjectId, ObjectId],

// Fechas importantes
fechaCompra: "2023-06-15",
fechaInstalacion: "2023-06-20",
garantiaHasta: "2026-06-15",
proximoMantenimiento: "2025-12-20",

// Contratos
contratoMantenimientoId: ObjectId,

// Historial
ticketsId: [ObjectId, ObjectId, ...],
mantenimientosId: [ObjectId, ...],

// Documentos
documentos: ["factura-compra.pdf", "certificado-garantia.pdf", "manual.pdf"],

// Estado
estado: "operativo", // operativo | averia | mantenimiento | baja
observaciones: "Equipo principal de contabilidad, crítico",

createdAt: "2023-06-20T10:00:00Z",
updatedAt: "2025-10-03T14:30:00Z"
}
````
```

#### ##### 5.9.2 Sistema de Tickets / Incidencias

**\*\*Ticket completo\*\*:**

```
```javascript
```

```
{
  // Identificación
  numero: "TKT-2025-00234",
  titulo: "Impresora no imprime en red",
```

```

  // Clasificación
  tipo: "incidencia", // incidencia | solicitud | consulta | cambio
  categoria: "Hardware", // Hardware | Software | Red | Email | Otro
  subcategoria: "Impresoras",
```

```

  // Prioridad y SLA
  prioridad: "alta", // baja | normal | alta | critica
  sla: {
    tipoSLA: "premium", // basico | estandar | premium | 24/7
    tiempoRespuesta: 2, // horas
    tiempoResolucion: 8, // horas
    fechaLimiteRespuesta: "2025-10-03T12:00:00Z",
    fechaLimiteResolucion: "2025-10-03T18:00:00Z",
    cumplido: true,
    penalizacion: 0
  },
```

```

  // Origen
  clienteId: ObjectId,
  cliente: "Empresa XYZ SL",
  contacto: "Laura Martínez",
  telefono: "+34666777888",
  email: "laura@empresa.com",
```

```

  // Equipo afectado
  equipoId: ObjectId,
  equipo: "HP LaserJet Pro M404dn - SN: ABC123456",
  ubicacion: "Oficina planta 2",
```

```

  // Descripción
  descripcion: `
    La impresora HP de la planta 2 no responde a trabajos de impresión desde esta mañana.
    Todos los ordenadores muestran el mensaje "Impresora sin conexión" al intentar imprimir.
    La impresora enciende correctamente y la pantalla muestra "Lista".
  `,
```

```

  // Archivos adjuntos
  adjuntos: ["captura-error.png", "log-sistema.txt"],
```

```

  // Asignación
  asignadoA: ObjectId,
  tecnico: "Pedro García",
```

equipoAsignado: "Soporte Nivel 2",

// Fechas

fechaCreacion: "2025-10-03T10:15:00Z",

fechaAsignacion: "2025-10-03T10:20:00Z",

fechaPrimeraRespuesta: "2025-10-03T10:35:00Z",

fechaResolucion: "2025-10-03T11:45:00Z",

fechaCierre: "2025-10-03T12:00:00Z",

// Estado

estado: "resuelto", // nuevo | asignado | en\_proceso | pendiente\_cliente | resuelto | cerrado | reabierto

// Seguimiento

actualizaciones: [

{

  fecha: "2025-10-03T10:35:00Z",

  usuario: "Pedro García",

  tipo: "respuesta\_tecnico",

  comentario: "Ticket asignado. Revisando remotamente configuración de red.",

  interno: false // visible para cliente

},

{

  fecha: "2025-10-03T10:50:00Z",

  usuario: "Pedro García",

  tipo: "diagnostico",

  comentario: `

    Diagnóstico realizado:

    - Impresora tiene IP correcta (192.168.1.50)

    - Responde a ping

    - Puerto de impresión TCP/IP cerrado en firewall

    - Causa: Actualización de firewall anoche cerró puerto 9100

  `,

  interno: false

},

{

  fecha: "2025-10-03T11:00:00Z",

  usuario: "Pedro García",

  tipo: "trabajo\_realizado",

  comentario: "Accediendo remotamente al firewall para abrir puerto",

  interno: true // nota interna, no visible para cliente

},

{

  fecha: "2025-10-03T11:45:00Z",

  usuario: "Pedro García",

  tipo: "solucion",

  comentario: `



## SOLUCIÓN APLICADA:

- Abierto puerto 9100/TCP en firewall para IP impresora

- Verificado funcionamiento desde 3 equip#  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](#1-visión-general)
2. [Arquitectura del Sistema](#2-arquitectura)
3. [Stack Tecnológico](#3-stack-tecnológico)
4. [Sistema de Licencias y Planes](#4-licencias)
5. [Módulos del Sistema](#5-módulos)
  - 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](#6-base-de-datos)
7. [APIs y Endpoints](#7-apis)
8. [Integraciones](#8-integraciones)
9. [IA y Automatización](#9-ia)
10. [Seguridad y Cumplimiento Legal](#10-seguridad)
11. [Notificaciones](#11-notificaciones)
12. [Roadmap de Desarrollo](#12-roadmap)

---

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

### ### 1.1 Descripción

#### 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

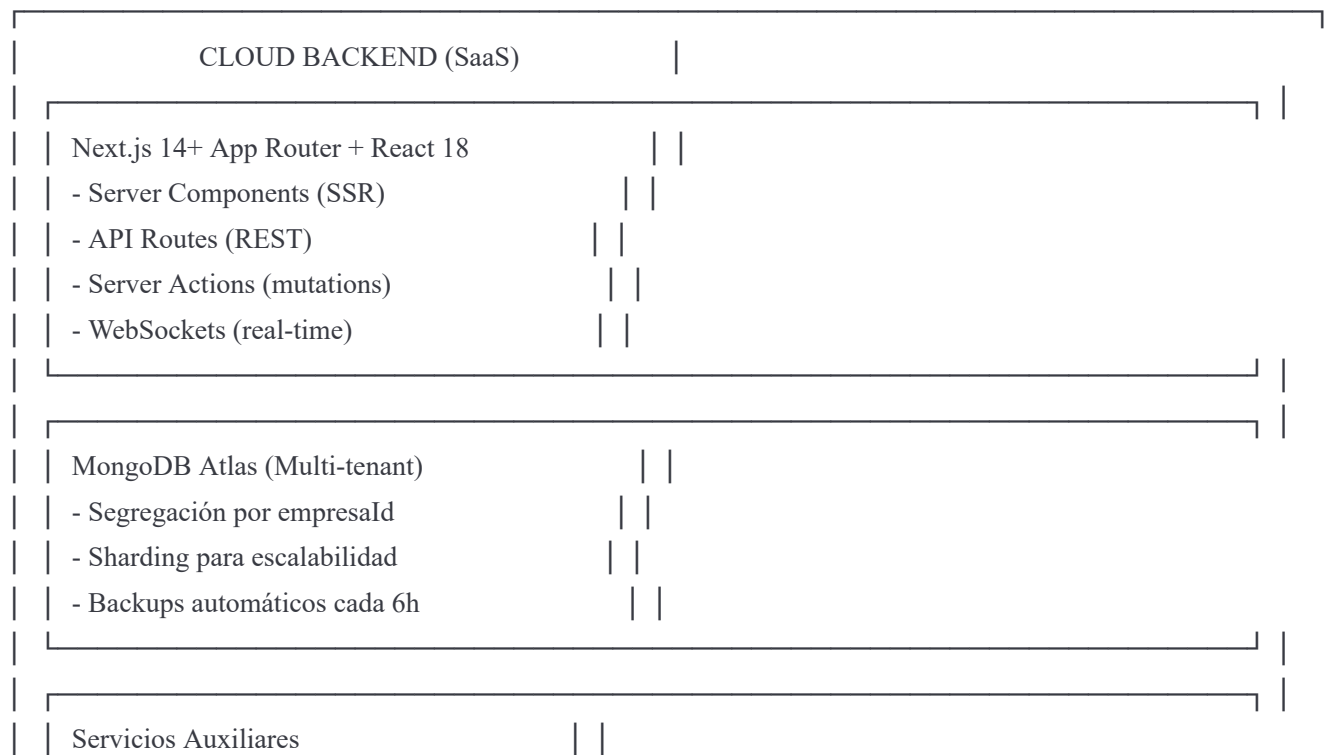
#### 1.3 Características Clave

- 🌐 **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

...



- 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 },
    { producto: "Filtro de aceite", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 8.00 },
    { producto: "Junta carter", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 2.50 }
  ],
  manoDeObra: { descripcion: "Cambio de aceite", horas: 0.5, tarifaHora: 45, costo: 22.50 },
  costoTotal: 55.50,
  precioVenta: 89.90,
  margen: 34.40
}
```

## PRODUCCIÓN/MANUFACTURA:

javascript

*// Ejemplo: Mesa de madera artesanal*

```
{
  productoFinal: "Mesa comedor roble 180x90cm",
  componentes: [
    { producto: "Tablero roble macizo", cantidad: 1, unidad: "ud", costo: 180 },
    { producto: "Pata torneada roble", cantidad: 4, unidad: "ud", costo: 35 },
    { producto: "Tornillos 6x60", cantidad: 20, unidad: "ud", costo: 0.15 },
    { producto: "Cola de carpintero", cantidad: 200, unidad: "ml", costo: 0.05 },
    { producto: "Barniz satinado", cantidad: 250, unidad: "ml", costo: 0.12 },
    { producto: "Lija grano 120", cantidad: 3, unidad: "hojas", costo: 1.20 }
  ],
  manoDeObra: { descripcion: "Corte, ensamblaje, lijado y barnizado", horas: 6, tarifaHora: 25, costo: 150 },
  costoTotal: 514.50,
  precioVenta: 899.00,
  margen: 384.50
}
```

## Funcionalidades del sistema BOM/Escandallos:

- ☒ Creación de recetas/componentes ilimitados
- ☒ Cálculo automático de costes con mermas
- ☒ Descuento automático de stock al vender producto compuesto
- ☒ Alertas si falta algún componente
- ☒ Histórico de cambios de receta
- ☒ Cálculo de rentabilidad en tiempo real
- ☒ Simulador de precios (ajustar PVP según coste)
- ☒ Exportación de recetas a PDF
- ☒ Control de alérgenos (restauración)

### 5.3.4 Familias y Categorías

Estructura **jerárquica ilimitada**:

Electrónica



**Configuración por familia:**

- Imagen representativa
- Atributos personalizados
- Descuentos automáticos
- Comisiones específicas
- Plantilla de producto (campos predefinidos)

## 5.4 Ciclo Comercial Completo (Ventas y Compras)






**Flujo estándar:** Presupuesto → Pedido → Albarán → Factura

### 5.4.1 PRESUPUESTOS

#### **Funcionalidades:**

- Creación rápida desde plantillas
- Añadir líneas de productos (con variantes)
- Añadir líneas de servicios
- Añadir líneas de texto libre
- Descuentos por línea
- Descuento general sobre total
- Validez del presupuesto (días)
- Conversión a pedido con 1 clic
- Envío por email automático
- Versiones (v1, v2, v3...)
- Duplicar presupuesto
- Comparador de presupuestos (en compras)

#### **Estados:**

-  Borrador
-  Enviado
-  Aceptado
-  Rechazado
-  Caducado

#### **Documento PDF generado:**








- Logo empresa
- Datos fiscales
- Datos cliente
- Líneas detalladas
- Totales con IVA desglosado
- Condiciones de pago
- Validez
- Firma digital (opcional)

### 5.4.2 PEDIDOS

#### Características adicionales:

- Fecha de entrega estimada
- Prioridad (Baja, Normal, Alta, Urgente)
- Reserva automática de stock
- Estados de preparación
- División en varios albaranes (entregas parciales)
- Control de cantidad servida vs pendiente
- Notificaciones automáticas al cliente
- Integración con transportistas

#### Estados:

-  Pendiente
-  Confirmado
-  En preparación
-  Preparado
-  Enviado
-  Entregado
-  Cancelado

### 5.4.3 ALBARANES (Entregas)

#### Funcionalidades:

- Generación desde pedido
- Entregas parciales (múltiples albaranes por pedido)
- Control de cantidades
- Geolocalización de entrega
- Firma digital del receptor
- Fotos de la entrega
- Registro de incidencias
- Integración con rutas de reparto

**Información adicional:**

- Transportista
- Número de seguimiento
- Número de bultos
- Peso total
- Fecha y hora de entrega
- Receptor (nombre, DNI, firma)

#### **5.4.4 FACTURAS**

**Tipos de factura:**






1. **Factura normal**
2. **Factura simplificada** (< 400€)
3. **Factura rectificativa**
4. **Factura proforma**
5. **Abono / Nota de crédito**

**Características:**



- Generación desde albaranes o pedidos
- Facturación masiva (seleccionar múltiples albaranes)
- Series de numeración configurables
- Vencimientos múltiples
- Desglose de IVA por tipos
- Recargo de equivalencia
- Retención IRPF
- Estados de pago
- Integración contabilidad
- Envío automático SII (Suministro Inmediato de Información)
- Cumplimiento TicketBAI / Verifactu

#### Estados financieros:

-  Emitida
-  Pagada parcialmente
-  Pagada
-  Vencida
-  Impagada

#### Control de vencimientos:

```
javascript

{
  factura: "FAC-2025-00123",
  total: 1200,
  vencimientos: [
    { fecha: "2025-11-03", importe: 400, pagado: true, fechaPago: "2025-11-01", metodo: "transferencia" },
    { fecha: "2025-12-03", importe: 400, pagado: false },
    { fecha: "2026-01-03", importe: 400, pagado: false }
  ],
  totalPagado: 400,
  totalPendiente: 800
}
```

---

## 5.5 TPV LOCAL OFFLINE-FIRST

### 5.5.1 Características Principales

#### Aplicación independiente:

- Desktop: Electron (Windows, Mac, Linux)
- Alternativa: PWA instalable avanzada
- Interfaz táctil optimizada
- Funciona 100% sin conexión a internet
- Sincronización automática al reconectar

#### Pantalla TPV:

BÚSQUEDA Y PRODUCTOS

[ 🔍 Buscar producto/código ]

[ Bebidas ]

[ Comidas ]

[ Postres ]

CARRITO / TICKET

Cliente: Juan Pérez

Hamburguesa x217.00€

Coca-Cola x12.50€

Café x11.80€

[ Producto 1 ][ Producto 2 ]Subtotal:21.30€

[ Producto 3 ][ Producto 4 ]Descuento:-2.13€

[ Producto 5 ][ Producto 6 ]IVA (10%):1.92€

[ Más productos... ]TOTAL:21.09€

[ 🗑️ ] [ 👤 ] [ 💾 ] [ 💳 ]

[ COBRAR (F12) ]

#### Funcionalidades del TPV:

- ☒ Búsqueda rápida (código, nombre, EAN)
- ☒ Escaneo de código de barras
- ☒ Selección de variantes (talla, color)
- ☒ Modificadores de productos (restauración)
- ☒ Calculadora integrada
- ☒ Cambio de precio (con permisos)
- ☒ Descuentos por línea
- ☒ Descuento general
- ☒ Selección de cliente
- ☒ Múltiples formas de pago en una venta
- ☒ División de pago (pagar entre varios)
- ☒ Tickets en espera (aparcamiento venta)
- ☒ Devoluciones
- ☒ Apertura y cierre de caja
- ☒ Movimientos de efectivo (entrada/salida)
- ☒ Impresión de ticket
- ☒ Envío de ticket por email
- ☒ Pantalla dual para cliente (opcional)

#### **Atajos de teclado:**

- **(F1)** - Ayuda
- **(F2)** - Buscar producto
- **(F3)** - Buscar cliente
- **(F4)** - Descuento
- **(F5)** - Aparcar ticket
- **(F6)** - Recuperar ticket
- **(F12)** - Cobrar
- **(ESC)** - Cancelar
- **(+)** / **(-)** - Cantidad

## 5.5.2 Base de Datos Local

### Opción 1: MongoDB Embedded

```
javascript

// Colecciones locales
{
  productos: [...],    // Sincronizados desde cloud
  clientes: [...],     // Clientes frecuentes
  ventas_pendientes: [], // Cola para subir
  configuracion: {...}, // Config del TPV
  caja_actual: {...}   // Estado de caja abierta
}
```

### Opción 2: IndexedDB + Dexie.js

```
javascript

const db = new Dexie("TPV_Database");
db.version(1).stores({
  productos: 'id, sku, nombre, ean',
  clientes: 'id, nombre, nif',
  ventas: '++id, fecha, total, sincronizado',
  configuracion: 'clave'
});
```

## 5.5.3 Gestión de Caja

### Apertura de caja:

```
javascript

{
  fecha: "2025-10-03T08:00:00Z",
  usuario: "María García",
  tpv: "TPV-001",
  efectivoInicial: 200.00,
  estado: "abierta"
}
```

### Movimientos durante el día:

- Ventas (con detalle forma de pago)
- Entradas de efectivo (reposición)
- Salidas de efectivo (gastos, cambio)

### Cierre de caja:

```
javascript

{
  fechaCierre: "2025-10-03T22:00:00Z",
  resumenVentas: {
    numVentas: 87,
    totalBruto: 2847.50
  },
  resumenFormasPago: [
    { formaPago: "Efectivo", numOperaciones: 45, importe: 1234.50 },
    { formaPago: "Tarjeta", numOperaciones: 38, importe: 1523.00 },
    { formaPago: "Bizum", numOperaciones: 4, importe: 90.00 }
  ],
  efectivoTeoricoFinal: 1434.50,
  efectivoRealFinal: 1430.00,
  diferencia: -4.50,
  observaciones: "Falta 4.50€ por error en cambio"
}
```

### 5.5.4 Hardware Integrado

#### Impresora térmica de tickets:

- Conexión: USB, Serial, Ethernet, Bluetooth
- Tamaño: 58mm o 80mm
- Velocidad: Alta para no esperas
- Auto-corte de papel

#### Lector de código de barras:

- 1D y 2D (QR)
- Conexión: USB (emula teclado)
- Escaneo automático

#### Cajón de dinero:

- Apertura automática al cobrar efectivo
- Apertura manual con permiso
- Conexión vía impresora térmica

#### **CashKeeper / Gestoras de efectivo:**

- Integración para contar billetes/monedas
- Validación automática
- Reducción de errores

#### **Báscula:**

- Para productos a peso (frutería, charcutería)
- Conexión Serial/USB

#### **Pantalla dual:**

- Monitor secundario mirando al cliente
- Muestra productos, precios, total
- Publicidad entre ventas

#### **Terminal de pago (TPV físico):**

- Redsys, SumUp, iZettle
  - Conexión por API o manual
- 

## **5.6 Inventario Multi-almacén**

### **5.6.1 Almacenes**

#### **Configuración:**

javascript

```
{
  codigo: "ALM-001",
  nombre: "Almacén Central",
  tipo: "principal", // principal | secundario | transito | tienda
  direccion: {...},
  responsable: "Juan López",
  esTPV: false,
  zonas: [
    { codigo: "A1", nombre: "Estantería A - Nivel 1" },
    { codigo: "A2", nombre: "Estantería A - Nivel 2" },
    { codigo: "B1", nombre: "Cámara frigorífica" }
  ],
  activo: true
}
```

## 5.6.2 Movimientos de Inventario

### Tipos de movimiento:

1. **Entrada por compra:** Al recibir albarán de proveedor
2. **Salida por venta:** Al generar albarán de venta
3. **Traspaso entre almacenes:** Mover stock
4. **Ajuste de inventario:** Correcciones manuales
5. **Producción/Transformación:** Usar BOM (consumir componentes, crear producto final)
6. **Merma:** Pérdidas, roturas, caducidad
7. **Devolución cliente:** Entrada
8. **Devolución a proveedor:** Salida

### Registro de movimiento:

javascript

```
{
  fecha: "2025-10-03T14:30:00Z",
  tipo: "salida_venta",
  productoId: ObjectId,
  varianteId: "...",
  almacenOrigenId: ObjectId,
  almacenDestinoId: null,
  cantidad: 2,
  unidad: "ud",
  valorUnitario: 45.50,
  valorTotal: 91.00,
  metodoValoracion: "pmp", // precio medio ponderado
  lote: "L2025-034",
  numeroSerie: null,
  fechaCaducidad: null,
  documentoTipo: "albaran_venta",
  documentoId: ObjectId,
  documentoNumero: "ALB-2025-00456",
  ubicacion: "A1-B3",
  motivo: "Venta a cliente",
  usuarioId: ObjectId,
  aprobado: true
}
```

### 5.6.3 Control de Stock

**Stock por almacén:**



javascript

```
{
  productoId: ObjectId,
  stockPorAlmacen: [
    {
      almacenId: ObjectId,
      almacen: "Almacén Central",
      stock: 150,
      stockReservado: 12,
      stockDisponible: 138,
      ubicacion: "A1-B3",
      stockMinimo: 20,
      stockMaximo: 200
    },
    {
      almacenId: ObjectId,
      almacen: "Tienda Centro",
      stock: 25,
      stockReservado: 3,
      stockDisponible: 22,
      ubicacion: "Estante 5"
    }
  ],
  stockTotalGlobal: 175,
  stockDisponibleGlobal: 160
}
```

### Alertas automáticas:

- 🟡 Stock por debajo del mínimo
- 🔴 Stock a cero
- ⚠️ Stock negativo (error)
- 📅 Productos próximos a caducar (7, 15, 30 días)

### 5.6.4 Inventario Físico (Recuento)

#### Proceso:

1. Crear recuento (seleccionar almacén y productos)
2. Congelar movimientos durante recuento (opcional)
3. Ingresar cantidades físicas reales
4. Comparar con stock teórico
5. Generar diferencias
6. Aprobar y ajustar stock

**Tipos de recuento:**

- **Completo:** Todos los productos del almacén
  - **Parcial:** Solo una familia o zona
  - **Rotativo:** Un grupo de productos cada día
- 

## **5.7 MÓDULO RESTAURACIÓN / HOSTELERÍA**

### **5.7.1 Gestión de Salones y Mesas**

**Diseñador visual de mesas (drag & drop):**

javascript

```
{
  salonId: ObjectId,
  nombre: "Salón Principal",
  layout: {
    ancho: 1200, // px
    alto: 800,
    mesas: [
      {
        id: "mesa-01",
        numero: 1,
        tipo: "rectangular", // rectangular | redonda | cuadrada
        capacidad: 4,
        posX: 100,
        posY: 100,
        ancho: 120,
        alto: 80,
        estado: "libre", // libre | ocupada | reservada | sucia
        camarero: null,
        horaOcupacion: null
      },
      {
        id: "mesa-02",
        numero: 2,
        tipo: "redonda",
        capacidad: 6,
        posX: 300,
        posY: 150,
        radio: 70,
        estado: "ocupada",
        camarero: "María",
        horaOcupacion: "2025-10-03T14:30:00Z",
        comensales: 5,
        ticketId: ObjectId
      }
    ],
    // ... más mesas
  },
  elementos: [
    { tipo: "barra", posX: 50, posY: 50, ancho: 300, alto: 80 },
    { tipo: "puerta", posX: 600, posY: 0 },
    { tipo: "ventana", posX: 0, posY: 200 }
  ]
}
```

## Funcionalidades de mesas:

- ☒ Crear layout visual (arrastrar/soltar)
- ☒ Cambiar estado de mesa con un clic
- ☒ Unir mesas (para grupos grandes)
- ☒ Transferir mesa a otro camarero
- ☒ Ver tiempo de ocupación
- ☒ Códigos de color por estado
- ☒ Mapa de calor (mesas más rentables)

## Reservas de mesas:

javascript

```
{  
  fecha: "2025-10-05",  
  hora: "21:00",  
  comensales: 4,  
  cliente: "Laura Martínez",  
  telefono: "+34666777888",  
  email: "laura@email.com",  
  mesaAsignada: "mesa-05",  
  observaciones: "Cumpleaños, preparar postre",  
  estado: "confirmada", // pendiente | confirmada | cancelada | completada  
  recordatorioEnviado: true  
}
```

## 5.7.2 Sistema de Comandas

### Flujo de comanda:

1. Camarero toma pedido en mesa
2. Envía comanda a cocina
3. Cocina recibe en impresora o KDS
4. Prepara platos
5. Marca como listo
6. Camarero sirve
7. Cliente paga

**Estructura de comanda:**

javascript

```
{
  numero: "CMD-2025-00523",
  fecha: "2025-10-03T14:35:00Z",
  mesa: "Mesa 7",
  salon: "Terraza",
  camarero: "Pedro García",
  comensales: 3,

  lineas: [
    {
      producto: "Ensalada César",
      cantidad: 2,
      precio: 8.50,
      modificadores: ["Sin anchoas", "Extra parmesano"],
      alergenicos: ["gluten", "lactosa", "pescado"],
      notasCocina: "Cliente alérgico a frutos secos",
      zona: "cocina_fria",
      estado: "pendiente", // pendiente | preparando | listo | servido
      prioridad: "normal",
      horaEnvio: "2025-10-03T14:35:10Z",
      horaInicio: null,
      horaFin: null
    },
    {
      producto: "Solomillo al punto",
      cantidad: 1,
      precio: 22.00,
      modificadores: ["Al punto", "Sin guarnición"],
      zona: "cocina_caliente",
      estado: "preparando",
      cocinero: "Chef Antonio"
    },
    {
      producto: "Cerveza Estrella",
      cantidad: 3,
      precio: 2.50,
      zona: "barra",
      estado: "servido"
    }
  ],

  estado: "en_curso", // abierta | en_curso | completada | pagada
  total: 32.50
}
```

## Modificadores de productos: Configurables por producto:

javascript

```
{
  producto: "Hamburguesa",
  modificadoresDisponibles: [
    {
      grupo: "Punto de carne",
      opciones: ["Poco hecha", "Al punto", "Muy hecha"],
      obligatorio: true,
      precioExtra: 0
    },
    {
      grupo: "Extras",
      opciones: [
        { nombre: "Extra queso", precio: 1.00 },
        { nombre: "Extra bacon", precio: 1.50 },
        { nombre: "Aguacate", precio: 2.00 }
      ],
      obligatorio: false,
      multiple: true
    },
    {
      grupo: "Sin ingredientes",
      opciones: ["Sin cebolla", "Sin tomate", "Sin lechuga"],
      precioExtra: 0,
      multiple: true
    }
  ]
}
```

### 5.7.3 Kitchen Display System (KDS)

**Pantalla táctil en cocina** que reemplaza tickets impresos:

COCINA CALIENTE

Pedidos: 8

Tiempo promedio: 12m

Mesa 3

15:32

2x Solomillo

AL PUNTO

1x Lubina

a la sal

Nota: Mesa

celebración

[ INICIAR ]

Mesa 7

15:35

1x Entrecot

MUY HECHO

1x Merluza

[ EN PROCESO ]

Mesa 12

15:37

3x Pollo

asado

[ LISTO ]

Mesa 15

15:33

Llevar #34

15:36

Código de colores por tiempo:

- Verde: < 10 minutos
- Amarillo: 10-15 minutos
- Rojo: > 15 minutos (urgente)
- Negro: > 30 minutos (crítico)

Funcionalidades KDS:



- ☒ Visualización en tiempo real
- ☒ Ordenación automática por prioridad/tiempo
- ☒ Táctil (iniciar, finalizar platos)
- ☒ Avisos sonoros en platos urgentes
- ☒ Filtros por zona (caliente, fría, postres)
- ☒ Estadísticas de tiempos
- ☒ Bump bar (botón físico para marcar listo)

**Impresoras por zona:** Alternativa o complemento al KDS:

- Cocina caliente: Carnes, pescados, arroces
- Cocina fría: Ensaladas, entrantes fríos
- Barra: Bebidas
- Postres: Postres y cafés

Cada zona recibe solo sus comandas.

#### 5.7.4 Tipos de Servicio

##### 1. Servicio en mesa tradicional:

- Camarero asignado por sección
- Comandas desde tablet o TPV
- Pago en mesa o en caja

##### 2. Fast Food / Para llevar:

- TPV de mostrador
- Número de pedido
- Preparación rápida
- Entrega en ventanilla

##### 3. Delivery:

- Pedidos online (web/app)
- Integración con Glovo, Uber Eats, Just Eat
- Asignación de repartidor
- Tracking en tiempo real

#### **4. Autoservicio / Buffet:**

- Cliente se sirve
- Pago por peso o precio fijo
- Control de salidas

#### **5.7.5 Menús y Carta Digital**

**Menú del día:**

```
{
  nombre: "Menú del día",
  precio: 12.50,
  disponible: ["lunes", "martes", "miercoles", "jueves", "viernes"],
  horario: { inicio: "13:00", fin: "16:00" },

  estructura: [
    {
      seccion: "Primeros",
      elige: 1,
      opciones: [
        "Ensalada mixta",
        "Lentejas estofadas",
        "Sopa del día",
        "Pasta carbonara"
      ]
    },
    {
      seccion: "Segundos",
      elige: 1,
      opciones: [
        "Pollo asado",
        "Merluza a la plancha",
        "Solomillo de cerdo",
        "Tortilla española"
      ]
    },
    {
      seccion: "Postres",
      elige: 1,
      opciones: [
        "Fruta del tiempo",
        "Flan casero",
        "Helado",
        "Yogur"
      ]
    },
    {
      seccion: "Bebida",
      incluido: true,
      opciones: ["Agua", "Vino", "Cerveza", "Refresco"]
    }
  ],
}
```

```
incluye: "Pan y postre",
observaciones: "IVA incluido"
}
```

### Carta digital con QR:

- Cliente escanea QR en mesa
- Ve carta actualizada en tiempo real
- Filtros por alérgenos
- Fotos de platos
-