

# Hoja de Ruta - Software Facturación Electrónica Paraguay (SIFEN)

## Información del Proyecto

**Objetivo:** Desarrollar un software SaaS para emisión de facturas electrónicas en Paraguay **Tecnologías:** Python/TypeScript, React/Angular, PostgreSQL **Timeline MVP:** 12-16 semanas **Target:** PyMEs y empresas medianas

---

## Fases del Proyecto

### FASE 1: Investigación y Configuración (Semanas 1-2)

#### Semana 1: Análisis Técnico

- ☐ **Descargar y estudiar Manual Técnico v150** ⚠ *ALTA FRICCIÓN*
  - Documento técnico de ~300 páginas
  - Validaciones complejas de XML
  - Códigos de error específicos
- ☐ **Analizar librerías existentes**
  - pysifen, rshk-jsifenlib
  - APIs de referencia (FacturaSend)
- ☐ **Definir arquitectura técnica**
- ☐ **Crear documento de requerimientos**

#### Semana 2: Setup del Proyecto

- ☐ **Configurar repositorios Git**
- ☐ **Setup ambiente de desarrollo**
- ☐ **Configurar pipeline CI/CD básico**
- ☐ **Setup base de datos PostgreSQL**

### FASE 2: Backend Core (Semanas 3-6)

#### Semana 3: Estructura Base

- ☐ **API REST con FastAPI/Express**
- ☐ **Modelos de base de datos**
- ☐ **Sistema de autenticación JWT**
- ☐ **Configuración Docker**

#### Semana 4: Generación XML ⚠ *ALTA FRICCIÓN*

- ☐ **Parser de datos a XML SIFEN**
  - Mapeo de 200+ campos del manual técnico
  - Validaciones de formato específicas
  - Manejo de diferentes tipos de documentos
- ☐ **Validador XML local**
- ☐ **Tests unitarios para generación XML**

### **Semana 5: Firma Digital ⚠ *ALTA FRICCIÓN***

- ☐ **Integración con certificados PFX**
  - Manejo seguro de certificados
  - Validación de vigencia
  - Proceso de firma XML
- ☐ **Gestión de CSC (Código de Seguridad del Contribuyente)**
- ☐ **Tests de firma digital**

### **Semana 6: Integración SIFEN ⚠ *MUY ALTA FRICCIÓN***

- ☐ **Cliente SOAP para SIFEN**
  - Endpoint de envío de documentos
  - Consulta de estados
  - Manejo de errores específicos
- ☐ **Sistema de retry y queue**
- ☐ **Logging detallado para debugging**

## **FASE 3: Funcionalidades Core (Semanas 7-10)**

### **Semana 7: Gestión de Documentos**

- ☐ **CRUD de facturas**
- ☐ **Gestión de clientes/proveedores**
- ☐ **Catálogo de productos/servicios**
- ☐ **Validaciones de negocio**

### **Semana 8: Generación PDF (KuDE) ⚠ *MEDIA FRICCIÓN***

- ☐ **Template PDF oficial KuDE**
  - Formato específico requerido por SET
  - Código QR con validación
  - Información fiscal obligatoria
- ☐ **Sistema de templates personalizables**
- ☐ **Generación de reportes**

### **Semana 9: Estados y Monitoreo**

- ☐ **Dashboard de estados de documentos**
- ☐ **Sistema de notificaciones**
- ☐ **Consulta de RUC automática**
- ☐ **Eventos de documentos (cancelación, etc.)**

### **Semana 10: Procesamiento Masivo**

- ☐ **Sistema de lotes**
- ☐ **Queue con Redis/RabbitMQ**
- ☐ **Procesamiento asíncrono**
- ☐ **Límites y throttling**

## **FASE 4: Frontend (Semanas 11-13)**

### **Semana 11: Setup Frontend**

- ☐ **Configuración React/Angular**
- ☐ **Sistema de routing**
- ☐ **Estado global (Redux/NgRx)**
- ☐ **UI Component Library (accesibilidad)**

### **Semana 12: Interfaces Principales**

- ☐ **Dashboard principal**
- ☐ **Formulario de facturación**
- ☐ **Lista de documentos**
- ☐ **Gestión de clientes**

### **Semana 13: UX/Accesibilidad ⚠ *MEDIA FRICCIÓN***

- ☐ **Validaciones en tiempo real**
- ☐ **Manejo de errores user-friendly**
- ☐ **Accesibilidad WCAG 2.1**
- ☐ **Responsive design**

## FASE 5: Testing y Deploy (Semanas 14-16)

### Semana 14: Testing Integral ⚠️ *ALTA FRICCIÓN*

#### ☐ Tests de integración con SIFEN Test

- Certificados de prueba
- Casos edge del manual técnico
- Validación de respuestas SET

#### ☐ Tests end-to-end

#### ☐ Performance testing

### Semana 15: Ambiente Producción ⚠️ *ALTA FRICCIÓN*

#### ☐ Setup servidor de producción

#### ☐ Certificados SSL

#### ☐ Backup y monitoreo

#### ☐ Migración a ambiente SIFEN productivo

### Semana 16: Lanzamiento MVP

#### ☐ Testing con usuarios beta

#### ☐ Documentación final

#### ☐ Plan de soporte

#### ☐ Go-live MVP

---

## Estructura de Carpetas Propuesta

```

sifen-facturacion/
├── backend/                                # API y lógica de negocio
│   ├── app/
│   │   ├── api/                          # Endpoints REST
│   │   ├── core/                        # Configuración y seguridad
│   │   ├── models/                     # Modelos de BD
│   │   ├── services/                   # Lógica de negocio
│   │   │   ├── xml_generator/          # ⚠ Generación XML SIFEN
│   │   │   ├── digital_sign/          # ⚠ Firma digital
│   │   │   ├── sifen_client/          # ⚠ Integración SIFEN
│   │   │   ├── pdf_generator/         # Generación KuDE
│   │   │   └── validators/            # Validaciones
│   │   ├── utils/                     # Utilidades
│   │   └── tests/                     # Tests unitarios
│   ├── alembic/                       # Migraciones BD
│   ├── docs/                          # Documentación técnica
│   └── requirements.txt
├── frontend/                            # Interfaz de usuario
│   ├── public/
│   ├── src/
│   │   ├── components/                # Componentes reutilizables
│   │   ├── pages/                    # Páginas principales
│   │   ├── services/                 # Llamadas API
│   │   ├── store/                    # Estado global
│   │   ├── utils/                    # Utilidades
│   │   └── assets/
│   └── package.json
├── shared/                             # Código compartido
│   ├── types/                        # TypeScript definitions
│   ├── constants/                   # Constantes SIFEN
│   └── schemas/                     # Esquemas de validación
├── docs/                              # Documentación proyecto
│   ├── sifen-manual-v150.pdf         # ⚠ Manual técnico oficial
│   ├── architecture.md
│   ├── api-docs/
│   └── deployment.md
├── scripts/                           # Scripts de automatización
│   ├── deploy.sh
│   ├── backup.sh
│   └── setup-dev.sh
└── tests/                             # Tests de integración

```

```
|   |   | e2e/
|   |   | integration/
|   |   | fixtures/
|   |
|   |--- docker/                # Configuración Docker
|   |   | Dockerfile.backend
|   |   | Dockerfile.frontend
|   |   | docker-compose.yml
|   |
|   |--- infrastructure/        # IaC y deployment
|   |   | terraform/
|   |   | kubernetes/
|   |   | monitoring/
```

---

## Puntos de Alta Fricción Identificados

### 1. Comprensión del Manual Técnico (Semana 1)

- **Problema:** Documento técnico complejo de ~300 páginas
- **Impacto:** Puede retrasar 1-2 semanas adicionales
- **Mitigación:**
  - Dividir lectura por secciones
  - Crear resúmenes ejecutivos
  - Consultar con expertos SIFEN

### 2. Generación XML Compleja (Semana 4)

- **Problema:** 200+ campos con validaciones específicas
- **Impacto:** Errores sutiles difíciles de detectar
- **Mitigación:**
  - Usar librerías existentes como base
  - Crear generador de casos de prueba
  - Implementar validación local robusta

### 3. Integración Firma Digital (Semana 5)

- **Problema:** Manejo de certificados PFX, CSC y seguridad
- **Impacto:** Problemas de seguridad o firma inválida
- **Mitigación:**
  - Estudiar implementaciones existentes
  - Ambiente de prueba dedicado
  - Revisión de seguridad externa

#### 4. Cliente SIFEN SOAP (Semana 6)

- **Problema:** API SOAP compleja, manejo de errores específicos
- **Impacto:** Integración frágil o fallos silenciosos
- **Mitigación:**
  - Estudiar implementaciones de referencia
  - Logging exhaustivo
  - Sistema de retry inteligente

#### 5. Testing con SIFEN (Semana 14)

- **Problema:** Ambiente de prueba limitado, casos edge complejos
- **Impacto:** Errores solo detectados en producción
- **Mitigación:**
  - Plan de testing exhaustivo
  - Casos de prueba del manual técnico
  - Testing con datos reales anonimizados

#### 6. Certificación Producción (Semana 15)

- **Problema:** Proceso de habilitación con SET puede demorar
- **Impacto:** Retraso en go-live
- **Mitigación:**
  - Iniciar trámites temprano (Semana 8)
  - Tener plan B con ambiente sandbox extendido
  - Documentación completa para certificación



### Métricas de Éxito MVP

#### Funcionales

- ☐ Generar factura electrónica válida
- ☐ Enviar y recibir respuesta de SIFEN
- ☐ Generar PDF KuDE oficial
- ☐ Dashboard con estados de documentos
- ☐ Gestión básica de clientes

## Técnicas

- ☐ < 2 segundos tiempo respuesta API
- ☐ 99.5% uptime
- ☐ 0 errores críticos de seguridad
- ☐ Soporte para 100 facturas/día por cliente

## Negocio

- ☐ 5 empresas beta usando el sistema
- ☐ 50+ facturas procesadas exitosamente
- ☐ Feedback positivo de usabilidad (>4/5)
- ☐ Plan de precios validado



## Recursos Recomendados

- **Manual Técnico SIFEN v150** (obligatorio)
- **Librerías de referencia:** pysifen, rshk-jsifenlib
- **Documentación SET:** [ekuatia.set.gov.py](http://ekuatia.set.gov.py)
- **Ambiente de prueba SIFEN**
- **Consultoría especializada** (para validación crítica)

---

*Documento generado para planificación MVP - Actualizar según progreso del proyecto*