

Resumen

En Ecuador, la facturación electrónica es una obligación tributaria regulada por el SRI que exige comprobantes XML firmados bajo el estándar XAdES-BES y transmitidos mediante SOAP. Las soluciones disponibles para las PYMES presentan limitaciones críticas: los sistemas locales impiden actualizaciones normativas centralizadas y las plataformas en la nube carecen de aislamiento de datos, generando riesgos de fuga de información y costos de infraestructura ociosa. Ante este problema, se desarrolló una plataforma SaaS multitenant utilizando Next.js, Node.js con TypeScript y Express, PostgreSQL, Sequelize ORM y Redis. El aislamiento de datos entre empresas se implementó mediante el identificador empresa_id propagado automáticamente en cada consulta a través de middlewares JWT, garantizando que cada contribuyente acceda únicamente a su propia información dentro de una infraestructura compartida. La arquitectura incorporó Redis como capa de caché para reducir la latencia, mientras que el módulo de emisión integró el firmado digital XAdES-BES y la comunicación con los servicios web SOAP del SRI. El sistema fue construido con Scrum en seis sprints, totalizando 661 horas, cubriendo los 25 requerimientos funcionales y los siete tipos de comprobantes exigidos por el SRI. Su funcionamiento se comprobó mediante pruebas de caja negra, pruebas de estrés con Locust y una auditoría bajo OWASP Top 10, que implementó control de acceso con roles, cifrado de credenciales, prevención de inyección SQL y trazabilidad de auditoría. Los resultados evidenciaron el cumplimiento de la totalidad de los casos de prueba y un comportamiento estable bajo carga, demostrando que la solución es viable, segura y escalable para la gestión tributaria de múltiples contribuyentes en Ecuador.

Palabras clave: Facturación electrónica, SaaS, arquitectura multitenant, XAdES-BES, SRI

Abstract

In Ecuador, electronic invoicing is a tax obligation regulated by the SRI (Internal Revenue Service), which requires XML invoices signed under the XAdES-BES standard and transmitted via SOAP. Available solutions for SMEs have critical limitations: local systems prevent centralized regulatory updates, and cloud platforms lack data isolation, generating risks of data leaks and idle infrastructure costs. To address this problem, a multi-tenant SaaS platform was developed using Next.js, Node.js with TypeScript and Express, PostgreSQL, Sequelize ORM, and Redis. Data isolation between companies was implemented using the `company_id` identifier, automatically propagated in each query via JWT middleware, ensuring that each taxpayer accesses only their own information within a shared infrastructure. The architecture incorporated Redis as a caching layer to reduce latency, while the issuance module integrated XAdES-BES digital signing and communication with the SRI's SOAP web services. The system was built using Scrum in six sprints, totaling 661 hours, covering the 25 functional requirements and the seven types of invoices required by the SRI. Its operation was verified through black-box testing, stress testing with Locust, and an audit under the OWASP Top 10 standard, which implemented role-based access control, credential encryption, SQL injection prevention, and audit trails. The results showed compliance with all defined test cases and stable behavior under load, demonstrating that the solution is viable, secure, and scalable for tax management of multiple taxpayers in Ecuador.

Keywords: Electronic invoicing, SaaS, multitenant architecture, XAdES-BES, SRI