



SICREP — Manual Técnico Profesional (Extendido)

Versión 1.1 · 2025-11-08 · Alcance: Proveedores/Productores < 300 kg/año

Este documento describe la arquitectura, módulos, flujos, roles y controles de la plataforma SICREP, incluyendo ejemplos de contratos API, modelos de datos, wireframes, mockups de paneles y recomendaciones de mejora. El alcance operativo se centra en proveedores/productores que introducen menos de 300 kg/año. Si el cálculo anual supera el umbral, la plataforma deriva al Sistema de Gestión externo y bloquea módulos operativos locales.

Índice

- 1 1) Arquitectura y componentes
- 2 2) Módulos de negocio (Evaluación & Sello, Embalajes <300, Usuarios/Roles, Directorio, NFC/QR+PDF, Panel Mineras, Derivación >300)
- 3 3) Flujos funcionales E2E
- 4 4) Matriz de roles (completa)
- 5 5) Modelos de datos (alto nivel)
- 6 6) Contratos API (alto nivel)
- 7 7) Wireframes y mockups (incluye gráficos de interacción)
- 8 8) Seguridad y cumplimiento (Ley REP)
- 9 9) Recomendaciones y roadmap

1) Arquitectura y componentes

Frontend PWA (Next.js/TypeScript), API Gateway, microservicios Spring Boot (Auth, Users/Roles, Certification, REP/Trace, Directory, Insights/ESG), bases de datos dedicadas (MySQL), Redis para caché y S3/MinIO para PDFs y evidencias. Observabilidad con Prometheus/Grafana y trazas centralizadas. Enfoque API-first, despliegue en contenedores.

2) Módulos de negocio

- Evaluación & Sello SICREP: solicitud, evaluación documental, auditoría, dictamen.
- Certificación Embalajes <300: catálogo CPS, cálculo de peso/reciclabilidad, etiqueta NFC/QR + PDF.
- Usuarios & Roles (RBAC): alta, baja, MFA, permisos por ámbito/empresa.
- Directorio de Proveedores: perfil público, filtros por material/visión, verificación.
- NFC/QR & PDF: validación pública y firma digital; lectura Web NFC.
- Panel Mineras: KPIs, benchmark, ranking ESG, exportables.
- Derivación >300: bloqueo módulos, exportación JSON/PDF, seguimiento con SG externo.

3) Flujos funcionales E2E

Evaluación & Sello: Solicitud → Evaluación documental → Auditoría → Comité → Dictamen (Apto/En Proceso/No apto).

Certificación Embalajes: Selección de CPS → Cantidad/medidas → Cálculo automático → Generación de etiqueta → Despacho → Escaneo → PDF.

Escaneo NFC/QR: Resolución UID/hash → Validación → Render PDF firmado con peso por material, reciclabilidad %, huella y trazabilidad.

Derivación >300: Detección umbral → Bloqueo módulos → Exportación → Handoff a SG.

4) Matriz de roles (completa)

Rol	Ámbito	Permisos
ADMIN	Global SICREP	Usuarios/empresas; configuración; dictámenes; integraciones; auditoría del sistema.
MANAGER / CPS	Operación certificación	Orquestar proyectos; crear CPS; aprobar etiquetas; reportes; gestión de SLA.
EVALUADOR / AUDITOR	Revisión auditoría	Revisar documentación; auditoría terreno; calificar matriz; emitir informes.
COMITÉ CERTIFICACIÓN	Sociedad	Dictamen final; aprobar/rechazar; observaciones y re-evaluación.
PROVEEDOR (Empresa)	Portal cliente	CPS; certificación de despachos; etiquetas NFC/QR; descarga certificados.
CONSUMIDOR INDUSTRIAL	Panel validación	Escanear NFC/QR; ver/descargar PDF; sin edición.
VIEWER MINERA	Análisis	Panel ESG/huella/reciclabilidad; reportes; sin edición.
ANALISTA	Insights/BI	Dashboards avanzados; generar y exportar reportes; sin modificar datos maestros.
SOPORTE / DPO	Soporte & datos	Tickets; revocaciones; políticas de retención; privacidad y cumplimiento.

5) Modelos de datos (alto nivel)

Entidades principales: company, app_user, cps, despacho, despacho_item, etiqueta.

```
TABLE company (id, rut, razon_social, region, estado_certificacion,  
volumen_anual_estimado_kg, sobre_umbral, created_at)  
TABLE app_user (id, email, nombre, role, company_id, password_hash, mfa_enabled,  
created_at)  
TABLE cps (id, company_id, codigo, material, nivel, peso_unitario_gr, reciclable,  
metadata, activo, created_at)  
TABLE despacho (id, company_id, fecha, cliente_industrial, hash_traza, created_at)  
TABLE despacho_item (id, despacho_id, cps_id, cantidad, peso_total_gr= cantidad *  
peso_unitario_gr)  
TABLE etiqueta (id, despacho_id, uid_nfc, qr_hash, pdf_url, created_at)
```

6) Contratos API (alto nivel)

```
POST /api/evaluacion/solicitudes · POST /api/evaluacion/{id}/dictamen  
POST /api/cps · GET /api/cps?company=ID  
POST /api/despachos · POST /api/despachos/{id}/items · POST  
/api/despachos/{id}/etiqueta  
GET /api/validar/{hash|uid}  
POST /api/usuarios · GET /api/empresas (directorio)  
GET /api/insights/minera/{id}/dashboard
```

7) Wireframes y mockups

Wireframe — Módulo de Certificación de Embalajes

Certificación de Embalaje

Material de Embalaje

Longitud

Ancho

Altura

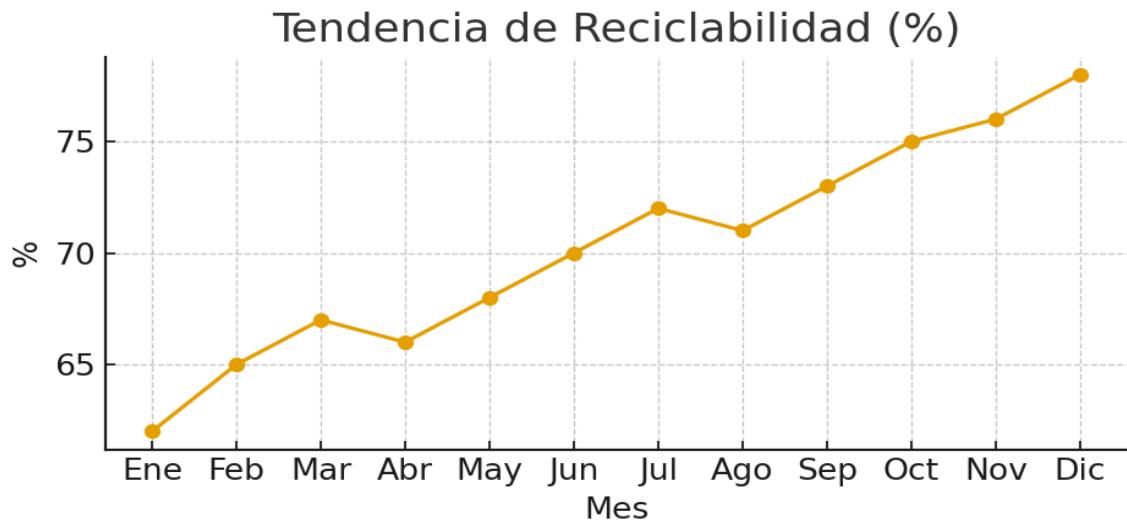
Grosor

Calcular Peso

Calcular Peso

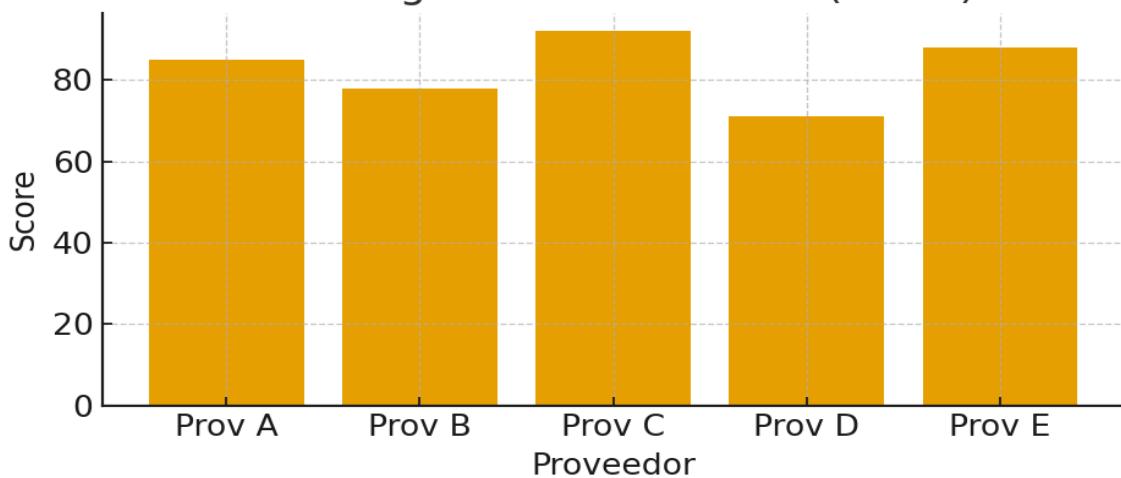
Escanear QR

Mockup de Gráfico — Tendencia de Reciclabilidad (%)



Mockup de Gráfico — Ranking ESG de Proveedores

Ranking ESG Proveedores (score)



8) Seguridad y cumplimiento (Ley REP, <300 kg)

- OAuth2/JWT, RBAC por rol/empresa, MFA opcional.
- Auditoría de operaciones críticas; retención de evidencias (fotos, balanza, PDFs).
- Cifrado TLS en tránsito y cifrado en reposo (claves KMS).
- Trazabilidad completa por despacho; PDF con firma digital; hash de integridad.
- Si supera 300 kg/año → bloqueo módulos, exportación y derivación a Sistema de Gestión externo.
- Gobernanza de datos ESG: métricas agregadas/anonimizadas en panel de mineras.

9) Recomendaciones y roadmap

- Asistente de proyección anual (<300) y alertas al 80% del umbral.
- Auto-derivación con APIs de Sistemas de Gestión (handoff y tracking).
- Huella avanzada (factores por material/país/transporte; LCA simplificado).
- Copper-Mark view: mapeo de evidencias a estándares internacionales.
- Móvil HCE: escritura masiva de tags NDEF en lote.
- Validadores de calidad de datos y alertas proactivas (vencimientos, anomalías).
- Marketplace de eco-insumos y proveedores sostenibles.

© SICREP — Documento técnico extendido generado automáticamente.