# PROPUESTA TÉCNICA INTEGRAL

## Sistema de Centralización y Visualización de Datos EMTP

**Secretaría Ejecutiva de Educación Media Técnico Profesional (SEEMTP)**  
**Ministerio de Educación de Chile**

## 📋 RESUMEN EJECUTIVO

La presente propuesta integra dos componentes esenciales para la modernización de la gestión de datos de la SEEMTP:

1. **FASE I: Centralización y Estandarización de Datos** - Infraestructura base para consolidar información dispersa en SharePoint y múltiples fuentes
2. **FASE II: Plataforma de Visualización Interactiva** - Sistema web avanzado (Python/Dash) para análisis dinámico y toma de decisiones basada en evidencia

**Beneficio Integral:** Un ecosistema completo que transforma datos dispersos y no estructurados en información accionable mediante visualizaciones interactivas, alertas automáticas y análisis multidimensional.

## 1. CONTEXTO Y PROBLEMÁTICA

### 1.1 Situación Actual

La SEEMTP enfrenta dos desafíos críticos e interrelacionados:

#### **Problema A: Dispersión de Datos de Gestión de Proyectos**

* **Ubicación:** SharePoint > Carpeta General SEEMTP > 07\_Equipo Gestión
* **Estructura actual:**
  + 001\_EMTP
  + 002\_EQUIPAMIENTO\_EMTP
  + 003\_EQUIPAMIENTO\_SLEP
  + 004\_APOYO\_SLEP

**Impactos identificados:** - ❌ Planillas Excel sin estandarización entre años (mismo proyecto, campos distintos) - ❌ Datos incompletos, duplicados e inconsistentes - ❌ Falta de alertas sobre vencimientos de rendiciones - ❌ Imposibilidad de consolidar reportes comparativos - ❌ Pérdida de trazabilidad en gestión de proyectos

#### **Problema B: Información Educativa Desagregada**

Datos provenientes de múltiples fuentes públicas e internas no estandarizadas:

1. Caracterización de estudiantes y establecimientos EMTP
2. Docentes del sistema EMTP
3. Egresados/as y Titulados/as
4. Egresados/as EMTP matriculados en ESUP
5. Proyectos SEEMTP y asignación de recursos
6. Rendiciones de recursos

**Consecuencias:** - 🚫 No existen roles claros para gestión de datos - 🚫 Información no sistematizada dificulta análisis estratégico - 🚫 Procesos manuales demoran toma de decisiones

### 1.2 Necesidad de una Solución Integral

Ambos problemas requieren una solución sistémica que: - **Unifique** datos dispersos en un repositorio centralizado - **Estandarice** formatos y procesos de carga - **Automatice** limpieza, validación y alertas - **Visualice** información de forma interactiva para distintos perfiles

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

Implementar un **sistema integral de centralización y visualización de datos** que consolide información de la SEEMTP, automatice procesos de gestión y facilite la toma de decisiones basada en evidencia mediante dashboards interactivos.

### 2.2 Objetivos Específicos

#### **FASE I: Centralización**

1. Estandarizar estructura de datos de proyectos y rendiciones en SharePoint
2. Automatizar procesos ETL (Extract, Transform, Load) para limpieza y carga
3. Implementar sistema de alertas automáticas para vencimientos
4. Integrar datos de múltiples fuentes educativas en modelo unificado

#### **FASE II: Visualización**

1. Desarrollar plataforma web interactiva con dashboards dinámicos
2. Configurar accesos y permisos por rol de usuario
3. Habilitar exportación de reportes y análisis ad-hoc
4. Capacitar equipos SEEMTP en uso del sistema

## 3. ALCANCE DEL PROYECTO

### 3.1 Módulos de Datos a Centralizar

| Módulo | Fuente | Tipo de Dato |
| --- | --- | --- |
| **Matrícula EMTP** | MINEDUC, registros internos | Estudiantes, evolución anual, género, región, especialidad |
| **Titulación** | Registros internos, SIGE | Egresados, titulados, tasas por cohorte |
| **EMTP en ESUP** | SIES, cruce interno | Transición a educación superior, carreras elegidas |
| **Establecimientos** | Directorio Oficial, MINEDUC | RBD, dependencia, SLEP, especialidades impartidas |
| **Docentes** | Registros internos, CPEIP | Perfil, contrato, formación, estabilidad laboral |
| **Proyectos SEEMTP** | SharePoint (07\_Equipo Gestión) | Asignación recursos, rendiciones, estado ejecución |
| **Especialidades** | Catálogo MINEDUC | Beneficiadas por proyectos, distribución territorial |

### 3.2 Funcionalidades del Sistema

#### **Centralización (Backend)**

* ✅ Repositorio único en SharePoint estructurado o BD institucional
* ✅ Procesos ETL automáticos con Python/Power Automate
* ✅ Validación de integridad y detección de duplicados
* ✅ Alertas automáticas por correo y Teams (rendiciones, vencimientos)
* ✅ Auditoría de cambios y trazabilidad completa

#### **Visualización (Frontend)**

* ✅ Dashboards interactivos con filtros dinámicos
* ✅ Análisis multidimensional (región, año, especialidad, género, dependencia)
* ✅ Gráficos comparativos y evolutivos (tendencias, benchmarking)
* ✅ Exportación a Excel/PDF de reportes personalizados
* ✅ Acceso web responsive (desktop, tablet, móvil)
* ✅ Autenticación segura con perfiles diferenciados

## 4. METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN

### 4.1 Arquitectura Tecnológica Propuesta

┌─────────────────────────────────────────────────────────────────┐  
│ CAPA DE FUENTES DE DATOS │  
├─────────────────────────────────────────────────────────────────┤  
│ SharePoint (Proyectos) │ SIGE │ SIES │ Registros MINEDUC │  
└────────────┬────────────────────────────────────────────────────┘  
 │  
 ▼  
┌─────────────────────────────────────────────────────────────────┐  
│ CAPA DE INTEGRACIÓN Y TRANSFORMACIÓN │  
├─────────────────────────────────────────────────────────────────┤  
│ • ETL Automatizado (Python / Power Automate) │  
│ • Limpieza y validación de datos │  
│ • Estandarización de formatos │  
│ • Detección de duplicados y anomalías │  
└────────────┬────────────────────────────────────────────────────┘  
 │  
 ▼  
┌─────────────────────────────────────────────────────────────────┐  
│ CAPA DE ALMACENAMIENTO CENTRAL │  
├─────────────────────────────────────────────────────────────────┤  
│ • Base de Datos Relacional (SQL Server / PostgreSQL) │  
│ • SharePoint estructurado (alternativa) │  
│ • Modelo de datos normalizado y documentado │  
└────────────┬────────────────────────────────────────────────────┘  
 │  
 ▼  
┌─────────────────────────────────────────────────────────────────┐  
│ CAPA DE LÓGICA DE NEGOCIO │  
├─────────────────────────────────────────────────────────────────┤  
│ • API REST (Python/Flask/Dash) │  
│ • Validaciones y reglas de negocio │  
│ • Sistema de alertas (correo, Teams) │  
│ • Control de acceso y auditoría │  
└────────────┬────────────────────────────────────────────────────┘  
 │  
 ▼  
┌─────────────────────────────────────────────────────────────────┐  
│ CAPA DE VISUALIZACIÓN (FRONTEND) │  
├─────────────────────────────────────────────────────────────────┤  
│ • Aplicación Web Dash/Python (Dashboard interactivo) │  
│ • Gráficos Plotly (interactividad avanzada) │  
│ • Filtros dinámicos y exportación │  
│ • Autenticación y perfiles de usuario │  
└─────────────────────────────────────────────────────────────────┘

### 4.2 Stack Tecnológico

| Componente | Tecnología Propuesta | Justificación |
| --- | --- | --- |
| **Backend** | Python 3.11+ | Ecosistema robusto para análisis de datos, integración nativa con Pandas/NumPy |
| **Framework Web** | Dash 2.x (Plotly) | Especializado en visualización interactiva, menor curva de aprendizaje que Power BI para desarrollo custom |
| **Base de Datos** | SQL Server (MINEDUC) o PostgreSQL | Compatibilidad con infraestructura existente, soporte institucional |
| **ETL** | Python (Pandas, SQLAlchemy) + Power Automate | Automatización robusta, integración con SharePoint |
| **Visualización** | Plotly.js | Gráficos interactivos de alta calidad, exportables |
| **Autenticación** | JWT + bcrypt | Seguridad estándar industria, compatible con SSO MINEDUC |
| **Deployment** | Docker + Gunicorn | Portabilidad, escalabilidad, facilita deployment en servidores institucionales |
| **Monitoreo** | Loguru | Trazabilidad completa de operaciones y errores |

**Ventaja vs Power BI:** Mayor control sobre lógica de negocio, personalización ilimitada, no requiere licencias adicionales de Microsoft, código abierto y auditable.

## 5. FASES DE IMPLEMENTACIÓN

### **FASE I: CENTRALIZACIÓN DE DATOS** (8 semanas)

#### **Semana 1-2: Diagnóstico y Levantamiento**

**Responsable:** Equipo Políticas + Practicante

**Actividades:** 1. Inventariar bases existentes en SharePoint (carpetas 001-004) 2. Mapear fuentes de datos educativas (SIGE, SIES, registros internos) 3. Identificar variables comunes y discrepancias entre archivos 4. Detectar problemas críticos: duplicados, datos faltantes, inconsistencias 5. Priorizar años a trabajar según calidad y relevancia

**Entregables:** - 📄 Inventario completo de fuentes de datos (Excel actualizado) - 📄 Reporte de diagnóstico con problemas identificados - 📄 Propuesta de priorización de años

#### **Semana 3-4: Diseño del Modelo de Datos**

**Responsable:** Equipo Políticas + Contraparte TI + Desarrollador Externo

**Actividades:** 1. Definir diccionario de datos institucional (campos obligatorios, formatos, validaciones) 2. Diseñar modelo relacional normalizado (tablas, relaciones, claves) 3. Establecer protocolos de integración con plataformas MINEDUC 4. Documentar reglas de transformación y limpieza

**Entregables:** - 📄 Diccionario de datos institucional (versión 1.0) - 📄 Diagrama de modelo de datos (ER) - 📄 Protocolos de integración y actualización

#### **Semana 5-6: Desarrollo ETL y Piloto**

**Responsable:** Desarrollador Externo + Practicante

**Actividades:** 1. Desarrollar scripts Python para ETL automatizado 2. Implementar validaciones y limpieza de datos 3. Configurar conexión a SharePoint y fuentes externas 4. Ejecutar piloto con 2 años de datos (validación de calidad) 5. Documentar incidencias y ajustar procesos

**Entregables:** - 💻 Scripts ETL en Python (código versionado en GitHub) - 📊 Reporte de calidad de datos piloto - 📄 Documentación técnica de procesos ETL

#### **Semana 7-8: Migración Completa y Sistema de Alertas**

**Responsable:** Desarrollador Externo + Equipo Gestión

**Actividades:** 1. Migrar todas las bases históricas al repositorio central 2. Programar alertas automáticas (correo/Teams): - Rendiciones próximas a vencer (7, 3, 1 día antes) - Rendiciones vencidas (diario) - Revisiones pendientes (semanal) 3. Configurar permisos y roles de acceso 4. Establecer procesos de actualización periódica

**Entregables:** - 🗄️ Base de datos centralizada completa y funcional - 🔔 Sistema de alertas configurado y probado - 📄 Manual de actualización de datos

### **FASE II: PLATAFORMA DE VISUALIZACIÓN** (6 semanas)

#### **Semana 9-10: Desarrollo de Módulos Base**

**Responsable:** Desarrollador Externo

**Actividades:** 1. Configurar estructura de la aplicación Dash 2. Implementar autenticación y gestión de usuarios 3. Desarrollar conectores a base de datos centralizada 4. Crear componentes reutilizables (filtros, gráficos, tablas)

**Código base ya disponible:**

# Estructura actual del proyecto  
app\_v2.py # Punto de entrada  
src/  
 callbacks/ # Lógica de interacción  
 auth\_callbacks.py # Sistema de autenticación  
 sidebar\_callbacks.py # Navegación y filtros  
 theme\_callbacks.py # Cambio de tema  
 layouts/ # Interfaces visuales  
 login\_layout.py # Pantalla de login  
 welcome\_screen.py # Dashboard principal  
 real\_data\_content.py # Visualizaciones con datos  
 utils/ # Utilidades  
 auth.py # Gestión de usuarios  
 rate\_limiter.py # Control de acceso  
config/  
 settings.py # Configuración central

**Entregables:** - 💻 Aplicación base funcional con login - 🔐 Sistema de autenticación implementado - 📊 Primeros dashboards interactivos (matrícula, titulación)

#### **Semana 11-13: Desarrollo de Dashboards Completos**

**Responsable:** Desarrollador Externo

**Módulos a implementar:**

**1. Dashboard Matrícula EMTP** - Evolución anual por región, comuna, RBD, especialidad - Segmentación: género, ruralidad, estudiantes extranjeros - Tasa de retención y comparativa con matrícula total - Filtros dinámicos: año, región, especialidad, género

**2. Dashboard Egresados EMTP en ESUP** - Tasa de transición (al año y a los 3 años) - Áreas y carreras elegidas, tipo de institución - Comparación por especialidad de egreso y región - Análisis de género

**3. Dashboard Titulación EMTP** - Número de egresados/titulados por cohorte (10 años) - Tasa de titulación al año y a los 3 años - Comparación por especialidad, región, género, dependencia

**4. Dashboard Establecimientos EMTP** - Distribución territorial (región, comuna) - Dependencia, SLEP, tipo de administración - Especialidades impartidas por establecimiento - Evolución de apertura/cierre de especialidades

**5. Dashboard Docentes EMTP** - Perfil docente: edad, género, contrato, jornada - Titulación pedagógica y formación técnica - Estabilidad laboral (permanencia año a año) - Distribución territorial

**6. Dashboard Proyectos SEEMTP** - Asignación de recursos por año, tipo, región, RBD - Comparativa anual y evolución de montos - Nivel de ejecución financiera (ejecutado, pendiente, rendido) - Especialidades beneficiadas - **NUEVO:** Alertas visuales de vencimientos en dashboard

**Entregables:** - 📊 6 módulos de visualización completos y funcionales - 📈 Más de 30 gráficos interactivos diferentes - 🔍 Filtros dinámicos y exportación de datos

#### **Semana 14: Validación y Pruebas**

**Responsable:** Equipo Políticas + Contraparte TI + Usuarios Piloto

**Actividades:** 1. Pruebas funcionales con datos reales 2. Validación de cálculos y métricas 3. Evaluación de experiencia de usuario 4. Pruebas de carga y rendimiento 5. Ajustes según feedback

**Entregables:** - 📄 Reporte de pruebas y validaciones - 💻 Sistema ajustado según feedback - 📊 Métricas de rendimiento documentadas

### **FASE III: CAPACITACIÓN Y PUESTA EN MARCHA** (2 semanas)

#### **Semana 15: Capacitación**

**Responsable:** Desarrollador Externo + Coordinación SEEMTP

**Actividades:** 1. Capacitación a equipos técnicos (gestión de datos, actualización) 2. Capacitación a usuarios finales (navegación, filtros, exportación) 3. Talleres prácticos por módulo 4. Sesión de Q&A y resolución de dudas

**Entregables:** - 📄 Manual de usuario completo (con capturas de pantalla) - 📄 Manual técnico de administración - 🎥 Videos tutoriales grabados - 📊 Presentación ejecutiva del sistema

#### **Semana 16: Gobernanza y Puesta en Producción**

**Responsable:** Equipo Gestión + Coordinación

**Actividades:** 1. Definir roles y responsabilidades (carga, validación, seguimiento) 2. Establecer protocolos de actualización de datos 3. Configurar procesos de auditoría interna 4. Deployment en servidor institucional 5. Monitoreo de estabilidad y performance

**Entregables:** - 📄 Plan de gobernanza implementado - 📄 Protocolos de operación y mantenimiento - 🚀 Sistema en producción y operativo - 📊 Dashboard de monitoreo de uso

## 6. PERFIL DEL EQUIPO REQUERIDO

### 6.1 Desarrollador/a Externo/a (Contratación)

**Perfil técnico:** - ✅ Experiencia demostrable en Python (Pandas, Dash, Plotly) - ✅ Conocimiento de bases de datos relacionales (SQL Server/PostgreSQL) - ✅ Experiencia en desarrollo de aplicaciones web interactivas - ✅ Familiaridad con integración de datos (ETL, APIs, SharePoint) - ✅ Capacidad de documentación técnica clara

**Deseable:** - Experiencia en sector educativo o análisis de políticas públicas - Conocimiento de Power BI/Tableau (para migraciones) - Experiencia con Docker y deployment en servidores Linux

**Dedicación:** 4 meses (marzo-junio 2025)

### 6.2 Equipo Interno SEEMTP

| Rol | Responsabilidad | Dedicación |
| --- | --- | --- |
| **Coordinador/a del Proyecto** | Supervisión general, articulación con TI, toma de decisiones | 20% tiempo |
| **Equipo Políticas** | Validación de métricas, requerimientos funcionales, testing | 30% tiempo |
| **Equipo Gestión** | Provisión de datos, validación de proyectos, definición alertas | 20% tiempo |
| **Practicante** | Apoyo en limpieza de datos, documentación, testing | 80% tiempo |
| **Contraparte TI MINEDUC** | Accesos a BD, deployment, seguridad, integración con plataformas | Según disponibilidad |

## 7. CRONOGRAMA Y PRODUCTOS ESPERADOS

### 7.1 Carta Gantt

┌─────────────────────────────────────────────────────────────────┐  
│ FASE │ Mar │ Abr │ May │ Jun │ │  
├─────────────────────────────────────────────────────────────────┤  
│ FASE I: Centralización │ ███ │ ███ │ │ │ │  
│ - Diagnóstico │ ██ │ │ │ │ │  
│ - Modelo de Datos │ ██ │ ██ │ │ │ │  
│ - Desarrollo ETL │ │ ███ │ │ │ │  
│ - Migración Completa │ │ ██ │ ██ │ │ │  
│ │ │ │ │ │ │  
│ FASE II: Visualización │ │ ██ │ ███ │ ██ │ │  
│ - Módulos Base │ │ ██ │ │ │ │  
│ - Dashboards Completos │ │ │ ███ │ │ │  
│ - Validación │ │ │ ██ │ ██ │ │  
│ │ │ │ │ │ │  
│ FASE III: Capacitación │ │ │ │ ███ │ │  
│ - Talleres │ │ │ │ ██ │ │  
│ - Puesta en Producción │ │ │ │ ██ │ │  
└─────────────────────────────────────────────────────────────────┘

### 7.2 Entregables por Fase

#### **FASE I - Centralización**

1. 📄 Inventario de fuentes de datos
2. 📄 Reporte de diagnóstico
3. 📄 Diccionario de datos institucional
4. 📄 Diagrama de modelo relacional
5. 💻 Scripts ETL automatizados
6. 🗄️ Base de datos centralizada operativa
7. 🔔 Sistema de alertas configurado
8. 📄 Manual de actualización de datos

#### **FASE II - Visualización**

1. 💻 Aplicación web Dash completa
2. 📊 6 módulos de dashboards interactivos
3. 🔐 Sistema de autenticación y permisos
4. 📄 Documentación técnica de arquitectura
5. 📊 Reporte de validación y pruebas

#### **FASE III - Capacitación**

1. 📄 Manual de usuario ilustrado
2. 📄 Manual técnico de administración
3. 🎥 Videos tutoriales (6 módulos)
4. 📄 Plan de gobernanza
5. 📄 Protocolos de operación
6. 🚀 Sistema en producción

## 8. PRESUPUESTO ESTIMADO

### 8.1 Recursos Humanos

| Concepto | Cantidad | Costo Unitario | Total |
| --- | --- | --- | --- |
| Desarrollador/a Externo (4 meses) | 1 | $2.500.000/mes | $10.000.000 |
| Practicante (4 meses) | 1 | $500.000/mes | $2.000.000 |
| **Subtotal RRHH** |  |  | **$12.000.000** |

### 8.2 Infraestructura y Licencias

| Concepto | Costo Mensual | Meses | Total |
| --- | --- | --- | --- |
| Servidor Cloud (alternativa) | $150.000 | 12 | $1.800.000 |
| Almacenamiento adicional (opcional) | $50.000 | 12 | $600.000 |
| **Subtotal Infraestructura** |  |  | **$2.400.000** |

### 8.3 Otros Gastos

| Concepto | Total |
| --- | --- |
| Capacitaciones presenciales | $500.000 |
| Material de difusión | $300.000 |
| Contingencia (10%) | $1.520.000 |
| **Subtotal Otros** | **$2.320.000** |

### **TOTAL PROYECTO: $16.720.000 CLP**

**Nota:** Si se utiliza infraestructura existente de MINEDUC (servidores, BD), el costo se reduce a **$14.320.000 CLP**.

## 9. BENEFICIOS ESPERADOS

### 9.1 Cuantitativos

| Beneficio | Antes | Después | Mejora |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tiempo promedio para generar reporte** | 4-6 horas | 15 minutos | -85% |
| **Errores en datos** | ~15% registros con problemas | <2% | -87% |
| **Tiempo de respuesta a solicitudes de información** | 2-3 días | Inmediato | -95% |
| **Alertas de vencimientos detectadas** | 0% (manual) | 100% (automático) | +100% |

### 9.2 Cualitativos

✅ **Toma de decisiones basada en evidencia** - Acceso instantáneo a datos actualizados  
✅ **Transparencia y trazabilidad** - Auditoría completa de cambios y accesos  
✅ **Autonomía de equipos** - Consultas ad-hoc sin depender de TI  
✅ **Mejora en rendiciones** - Sistema de alertas reduce incumplimientos  
✅ **Estandarización institucional** - Modelo de datos replicable a otras áreas  
✅ **Capacidad de análisis avanzado** - Identificación de tendencias y brechas

## 10. RIESGOS Y MITIGACIONES

| Riesgo | Probabilidad | Impacto | Mitigación |
| --- | --- | --- | --- |
| Calidad de datos históricos insuficiente | Media | Alto | Priorizar años con mejor calidad, proceso iterativo de limpieza |
| Resistencia al cambio de usuarios | Media | Medio | Capacitación intensiva, involucrar usuarios desde diseño |
| Integración compleja con sistemas MINEDUC | Alta | Alto | Coordinación temprana con TI, plan B con SharePoint estructurado |
| Cambios en estructura de datos de fuentes | Media | Medio | Capa de abstracción en ETL, monitoreo de cambios, alertas |
| Sobrecarga del practicante | Baja | Medio | Supervisión constante, distribución de tareas, apoyo del equipo |
| Delays en accesos a BD institucionales | Alta | Alto | Iniciar trámites en paralelo, usar datos simulados para desarrollo |

## 11. SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA

### 11.1 Gobernanza Post-Implementación

**Roles definidos:**

| Rol | Responsabilidad | Frecuencia |
| --- | --- | --- |
| **Administrador de Datos** | Validar carga de datos nuevos, resolver inconsistencias | Semanal |
| **Administrador del Sistema** | Mantenimiento técnico, actualización de software | Mensual |
| **Gestor de Usuarios** | Gestión de accesos, permisos, capacitación nuevos usuarios | Según demanda |
| **Revisor de Alertas** | Seguimiento de alertas de vencimientos, escalamiento | Diario |

### 11.2 Actualización de Datos

**Flujo automatizado:**

1. **Fuentes externas (SIGE, SIES):** ETL automático semanal
2. **SharePoint (proyectos):** ETL automático diario (detecta nuevos archivos)
3. **Datos manuales:** Formulario web de carga validada

**Monitoreo:** - Dashboard de salud del sistema (última actualización, errores, registros procesados) - Alertas automáticas si falla proceso ETL

### 11.3 Evolución del Sistema

**Roadmap futuro (post-implementación):**

* **Corto plazo (6 meses):** Incorporar nuevos módulos (especialidades emergentes, proyección de demanda)
* **Mediano plazo (1 año):** Integración con otros sistemas MINEDUC (asistencia, resultados SIMCE)
* **Largo plazo (2 años):** Módulo de Machine Learning para predicciones (deserción, demanda laboral)

## 12. ANEXOS

### ANEXO A: Diccionario de Datos (Extracto)

| Tabla | Campo | Tipo | Obligatorio | Descripción |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| proyectos | id\_proyecto | INT | Sí | Identificador único del proyecto |
| proyectos | rbd | VARCHAR(10) | Sí | Código RBD del establecimiento beneficiario |
| proyectos | tipo\_proyecto | VARCHAR(50) | Sí | 001\_EMTP, 002\_EQUIPAMIENTO\_EMTP, 003\_EQUIPAMIENTO\_SLEP, 004\_APOYO\_SLEP |
| proyectos | año | INT | Sí | Año de ejecución del proyecto |
| proyectos | monto\_asignado | DECIMAL(15,2) | Sí | Monto en pesos chilenos |
| proyectos | fecha\_inicio | DATE | Sí | Fecha de inicio del proyecto |
| proyectos | fecha\_rendicion | DATE | Sí | Fecha límite de rendición |
| proyectos | estado\_rendicion | VARCHAR(20) | Sí | PENDIENTE, RENDIDO, VENCIDO, EN\_REVISION |
| proyectos | responsable | VARCHAR(100) | Sí | Nombre del responsable del proyecto |

*Documento completo disponible post-contratación*

### ANEXO B: Arquitectura Técnica Detallada

# Ejemplo de código ETL (extracto)  
  
from src.utils.data\_connector import DataConnector  
import pandas as pd  
from loguru import logger  
  
def extract\_proyectos\_sharepoint():  
 """Extrae datos de proyectos desde SharePoint"""  
 # Conexión a SharePoint Office365  
 from shareplum import Site, Office365  
   
 site = Office365(settings.SHAREPOINT\_URL,   
 username=settings.SHAREPOINT\_USER,  
 password=settings.SHAREPOINT\_PASS).GetSite(settings.SHAREPOINT\_SITE)  
   
 folder = site.Folder('07\_Equipo Gestión/001\_EMTP')  
 files = folder.files  
   
 dataframes = []  
 for file in files:  
 if file.endswith('.xlsx'):  
 df = pd.read\_excel(file)  
 df = transform\_proyectos(df) # Limpieza  
 dataframes.append(df)  
   
 return pd.concat(dataframes, ignore\_index=True)  
  
def transform\_proyectos(df):  
 """Limpia y estandariza datos de proyectos"""  
 # Estandarizar nombres de columnas  
 df.columns = df.columns.str.lower().str.strip()  
   
 # Validar RBD (formato correcto)  
 df['rbd'] = df['rbd'].astype(str).str.zfill(10)  
   
 # Convertir fechas  
 df['fecha\_rendicion'] = pd.to\_datetime(df['fecha\_rendicion'], errors='coerce')  
   
 # Detectar duplicados  
 duplicados = df.duplicated(subset=['rbd', 'tipo\_proyecto', 'año'])  
 if duplicados.any():  
 logger.warning(f"Detectados {duplicados.sum()} registros duplicados")  
   
 return df  
  
def load\_to\_database(df):  
 """Carga datos limpios a base de datos"""  
 engine = DataConnector.get\_connection()  
 df.to\_sql('proyectos', engine, if\_exists='append', index=False)  
 logger.info(f"Cargados {len(df)} registros a BD")

### ANEXO C: Mockups de Dashboards

*(Disponibles en repositorio GitHub del proyecto)*

**Capturas actuales de prototipo funcional:** - Login y autenticación - Dashboard de bienvenida - Visualización de matrícula con filtros - Gráficos interactivos de tendencias

## 13. PRÓXIMOS PASOS

### Para SEEMTP

1. **Semana 1:** Revisión y aprobación de propuesta por Coordinación y Dirección
2. **Semana 2:** Gestión de presupuesto y aprobación financiera
3. **Semana 3:** Coordinación con TI MINEDUC para accesos y recursos
4. **Semana 4:** Llamado a contratación de desarrollador/a externo/a
5. **Semana 5:** Inicio Fase I del proyecto

### Para el Desarrollador Externo (una vez contratado)

1. **Día 1-3:** Reunión de kick-off, revisión de documentación, accesos
2. **Día 4-10:** Diagnóstico y levantamiento (junto a equipo)
3. **Día 11-15:** Diseño del modelo de datos
4. **Semana 3+:** Desarrollo según cronograma de fases

## 14. CONTACTO Y CONSULTAS

**Coordinador del Proyecto:**  
[Nombre y cargo]  
Email: [email]  
Teléfono: [teléfono]

**Desarrollador del Prototipo Actual:**  
Andrés Lazcano  
GitHub: [@andreslazcano-bit](https://github.com/andreslazcano-bit)  
Repositorio: [Visualizador-EMTP-Dash](https://github.com/andreslazcano-bit/Visualizador-EMTP-Dash---Prototipo-Python)

**Documento preparado:** Octubre 2025  
**Versión:** 1.0  
**Estado:** Propuesta para revisión interna