**SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PARA LA OPTIMIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN EL PERÚ APLICANDO BUSINESS INTELLIGENCE**

**Documento de Especificación de Tecnologías y Herramientas**

Versión 1.1

**Control de Versiones**

**Lima, 06 de abril del 2025**

**ÍNDICE**

[**1.** **Introducción** 3](#_Toc197898081)

[**2.** **Objetivo** 3](#_Toc197898082)

[**3.** **Tecnologías y herramientas seleccionadas** 3](#_Toc197898083)

[**a.** **Almacenamiento y procesamiento de datos** 3](#_Toc197898084)

[**b.** **Herramientas de integración y análisis** 3](#_Toc197898085)

[**c.** **Entorno de desarrollo** 4](#_Toc197898086)

[**d.** **Frontend** 4](#_Toc197898087)

[**e.** **Backend** 4](#_Toc197898088)

[**f.** **Implementación del LLM (Large Languaje Model)** 5](#_Toc197898089)

# **Introducción**

Este documento sirve como guía para establecer las herramientas y tecnologías a utilizar en la tesis de Solución tecnológica para la optimización en la gestión de recursos hídricos en el Perú aplicando business intelligence. De esta forma se pretende dar a conocer los criterios de selección considerados para la elección del software a utilizar.

# **Objetivo**

Definir las herramientas y tecnologías a utilizar en base a las ventajas y flexibilidad que aportan en el desarrollo de la solución tecnológica, permitiendo de esta manera un mejor desarrollo y escalabilidad de la solución tecnológica.

# **Tecnologías y herramientas seleccionadas**

## **Almacenamiento y procesamiento de datos**

* **SQL Server:** Permite una alta disponibilidad además de facilitar el manejo de grandes volúmenes de datos estructurados. También cuenta con flexibilidad al disponer del uso de procedimientos almacenados, triggers, vistas, entre otros.

## **Herramientas de integración y análisis**

* **SQL Server Integration Services (SSIS):** Ofrece una interfaz visual para el diseño del proceso de ETL sin mucha codificación además de soportar múltiples fuentes de datos, además de ser necesario también permite la programación y automatización de procesos.
* **SQL Server Analysis Services (SSAS):** Ideal para el análisis multidimensional y la segmentación de datos, adicionalmente posee integración con DAX y es de fácil consumo para plataformas como Power BI.

## **Entorno de desarrollo**

* **Visual Studio:** Representa un entorno unificado para el desarrollo utilizando SSIS, SSAS y otras herramientas necesarias para el proyecto además de poseer una organización modular, uso de extensiones y amplia documentación.

## **Frontend**

* **Frameworks y Librerías:** Uso de React, react-router-dom, recharts y leaflet para la construcción de interfaces de usuario, manejo de enrutamiento de aplicación, visualización de datos mediante gráficos y trabajo con mapas interactivos, respectivamente.
* **Herramientas de Construcción:** Uso de Vite para la construcción de la aplicación web.

## **Backend**

* + - **Frameworks y Librerías:** Uso de Express, dotenv y mssql para construir el servidor backend, manejar variables de entorno y realizar la conexión a la base de datos en SQL Server, respectivamente
    - **Herramientas de Desarrollo:** nodemon para reiniciar automáticamente el servidor durante el desarrollo

## **Implementación del LLM (Large Languaje Model)**

* **ChromaDB:** Base de datos vectorial open-source que facilita la tarea de almacenar y recuperar incrustaciones vectoriales
* **Ollama:** Cliente de modelos de inteligencia artificial que permite ejecutarlos de manera local.
* **DeepSeeK-R1:** Modelo open-source de lenguaje autoregresivo basado en la arquitectura Transformer, diseñado para procesamiento de lenguaje natural (NLP) de propósito general
* **Librerías:** Uso de langchain y langchain\_ollama para la construcción de cadenas de procesamiento de lenguaje natural e integración con modelos de lenguaje como deepseek-r1:7b , respectivamente.