



## Reporte entregable 49

### Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

#### **Mantenimiento predictivo, Optimización de Ciclos, Reducción de Costos Operativos y Aumento de Disponibilidad en el Sector Hidráulico de Vaca Muerta mediante Inteligencia Artificial Generativa**

#### **Resumen Ejecutivo – Aplicación de IAGEN para la Gestión del Sistema Hidráulico en Vaca Muerta**

Este resumen ejecutivo presenta una aplicación estratégica de inteligencia artificial generativa (IAGEN) en el sector hidráulico, específicamente orientada a mejorar el mantenimiento predictivo, optimizar los ciclos operativos, reducir costos y aumentar la disponibilidad del recurso hídrico en la formación de Vaca Muerta. Se trata de una oportunidad significativa para elevar la eficiencia y sostenibilidad de las operaciones relacionadas con el agua, un insumo crítico en el proceso de fracturación hidráulica.

#### Clasificación del caso de uso

El informe clasifica esta aplicación de la IAGEN en función de cuatro ejes:

1. Por recurso principal: Agua + energía
2. Por actividad: Eficiencia energética y sostenibilidad
3. Por tecnología: Modelos de IA generativa, aprendizaje automático, agentes inteligentes, plataformas de big data, procesamiento de lenguaje natural
4. Por impacto estratégico: Sostenibilidad y reducción del impacto ambiental

## 1. Oportunidades de uso de IA e IAGEN en el sector

Las oportunidades específicas incluyen la predicción de consumo hídrico, optimización logística en transporte y almacenamiento de agua, mantenimiento predictivo de bombas, válvulas y ductos, así como monitoreo de calidad del agua y de condiciones operativas en tiempo real. La integración con sensores IoT, visión artificial y gemelos digitales potencia estas capacidades, generando decisiones automatizadas con impacto operativo inmediato.

## 2. Beneficios esperados

La implementación de estas tecnologías permite reducir el consumo de agua, minimizar costos de mantenimiento, mejorar la disponibilidad del sistema hidráulico, disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> y anticipar fallas para evitar interrupciones operativas. También se eleva la seguridad general y se optimiza la toma de decisiones técnicas mediante el procesamiento automático de datos.

## 3. Aplicación de la IA

La IA se implementa a través de un ecosistema que incluye algoritmos generativos para predicción, aprendizaje automático para diagnóstico temprano, flujos automatizados para optimización logística y procesamiento del lenguaje natural para generación de reportes y recomendaciones. Todo esto se complementa con la interacción con gemelos digitales que permiten simular escenarios operativos antes de aplicarlos.

## 4. Agente de IA propuesto

El informe propone el diseño de un agente inteligente basado en IAGEN que actúe de forma autónoma dentro del sistema hidráulico. Este agente integra sensores IoT para monitoreo constante, modelos generativos para análisis predictivo, y componentes de planificación para ejecutar ajustes automáticos en la distribución y almacenamiento de agua.

Su función principal es identificar anomalías antes de que se transformen en fallas, optimizando recursos y garantizando la continuidad operativa. A través de flujos de trabajo agénticos, el sistema aprende del entorno y coordina acciones en tiempo real,

aportando una capa de automatización avanzada. El principal beneficio de este enfoque radica en su capacidad de reducir imprevistos operativos, elevar la eficiencia sin necesidad de intervención humana constante y escalar a distintas operaciones con bajo costo de implementación.

## 5. Conclusión

La adopción de IAGEN en el sector hidráulico de Vaca Muerta representa una transformación profunda que transita de un esquema reactivo a uno proactivo y automatizado. Más allá de los beneficios económicos, esta tecnología contribuye a una gestión sostenible del agua, un recurso cada vez más estratégico y regulado. Su implementación adecuada, acompañada de infraestructura de datos y capacitación, puede posicionar a Vaca Muerta como referente de innovación y sustentabilidad en la industria energética.