



Reporte entregable 51

Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

Evaluación de Riesgos Ambientales en la Gestión del Agua en Vaca Muerta, Neuquén

Resumen Ejecutivo – Aplicación de IA e IAGEN para la Evaluación de Riesgos Ambientales Hídricos en Vaca Muerta

Este resumen ejecutivo presenta una aplicación estratégica de inteligencia artificial (IA) e inteligencia artificial generativa (IAGEN) en el sector energético, específicamente en la evaluación de riesgos ambientales asociados a la gestión del agua en la formación Vaca Muerta, Neuquén. Se trata de una oportunidad clave para avanzar hacia una industria más sostenible, eficiente y transparente en una de las principales reservas de hidrocarburos no convencionales del mundo.

Clasificación del caso de uso

El informe clasifica esta aplicación de IA en base a los siguientes ejes:

1. Por recurso principal: agua + energía.
2. Por actividad: eficiencia energética y sostenibilidad.
3. Por tecnología utilizada: IA generativa, aprendizaje automático, procesamiento del lenguaje natural, visión artificial, agentes inteligentes y plataformas de integración de datos.
4. Por impacto estratégico: sostenibilidad y reducción del impacto ambiental.

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

La IA permite transformar la gestión del agua en Vaca Muerta, pasando de un enfoque reactivo a uno preventivo. Las oportunidades específicas incluyen: análisis geoespacial con imágenes satelitales, detección de anomalías en sensores IoT, predicción de riesgos ambientales como filtraciones o microsismos, y optimización del reúso del agua. Estas tecnologías hacen posible una supervisión ambiental continua, anticipada y más precisa.

2. Beneficios esperados

La implementación de IA en este contexto aporta múltiples beneficios:

- Mejora la detección temprana de incidentes y reduce tiempos de respuesta.
- Facilita el cumplimiento normativo de forma automatizada.
- Optimiza el uso de recursos hídricos y reduce costos operativos.
- Fortalece la toma de decisiones estratégicas con datos confiables.
- Aumenta la transparencia y la confianza de autoridades y comunidades.

3. Aplicación de la IA

La IA se aplica mediante un ecosistema de sensores, algoritmos y dashboards integrados. Modelos predictivos y de análisis de series temporales permiten evaluar en tiempo real el comportamiento del sistema hídrico, mientras que plataformas de visualización brindan indicadores clave como el índice de cumplimiento hídrico. Los sistemas utilizan redes neuronales, aprendizaje supervisado, visión computacional y procesamiento de lenguaje para integrar datos operativos, climáticos y geológicos.

4. Agente de IA propuesto

El informe propone el diseño de un agente inteligente impulsado por inteligencia artificial generativa (IAGEN), denominado “Guardián Ambiental para la Gestión Hídrica”, concebido como un sistema autónomo que integra, analiza y actúa sobre información ambiental crítica en tiempo real. Este agente combina múltiples tecnologías de IA —como modelos predictivos, procesamiento del lenguaje natural y simulaciones generativas— para monitorear de manera continua datos provenientes de sensores IoT, imágenes satelitales, información meteorológica y variables operativas, con el fin de identificar riesgos hídricos como fugas, filtraciones,

microsismos o episodios de contaminación incipiente.

Además de su capacidad de anticipación, el agente incorpora funciones avanzadas de simulación y reporte automatizado, permitiendo generar escenarios de impacto ambiental ante incidentes hipotéticos y redactar informes normativos con trazabilidad de datos. Sus dashboards inteligentes ofrecen visualización clara y alertas inmediatas para la toma de decisiones, mientras que su módulo de comunicación comunitaria permite traducir la información técnica a un lenguaje accesible, fortaleciendo la transparencia y el diálogo con la comunidad. Este enfoque no solo mejora la capacidad de respuesta y cumplimiento regulatorio, sino que también consolida una cultura organizacional orientada a la prevención, la sostenibilidad y la innovación basada en datos.

5. Conclusión

La incorporación de IA e IAGEN en la gestión hídrica de Vaca Muerta representa una transformación tecnológica que permite una supervisión ambiental más robusta, proactiva y sustentable. Esta estrategia no solo mejora la protección del entorno, sino que contribuye a la continuidad operativa y a la legitimidad social de las actividades energéticas. Para una implementación exitosa, se requiere liderazgo, capacitación y una visión integrada que alinee innovación tecnológica con responsabilidad ambiental.