



Reporte entregable 39

Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

Gestión Ambiental en la Minimización del Uso de Recursos para Optimización del Agua y Energía en Fracturación Hidráulica en Vaca Muerta, Neuquén, Argentina, mediante IAGEN

Resumen Ejecutivo – Aplicación de IAGEN en la Optimización de Recursos en Fracturación Hidráulica en Vaca Muerta.

Este resumen ejecutivo presenta una aplicación estratégica de inteligencia artificial generativa (IAGEN) en el sector energético, específicamente en la gestión ambiental orientada a la minimización del uso de agua y energía en operaciones de fracturación hidráulica. Se trata de una oportunidad relevante para promover la sostenibilidad operativa en Vaca Muerta, una de las principales reservas de hidrocarburos no convencionales del mundo.

Clasificación del caso de uso

El informe clasifica esta aplicación de la IAGEN en base a cuatro criterios:

1. Por recurso principal: agua y energía.
2. Por actividad: eficiencia energética y sostenibilidad.
3. Por tecnología: modelos de IA generativa, machine learning, visión artificial, agentes inteligentes, big data.
4. Por impacto estratégico: sostenibilidad y reducción del impacto ambiental.

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

Las principales oportunidades de aplicación de IAGEN incluyen: simulación de escenarios de extracción, optimización de rutas logísticas y estrategias de mantenimiento predictivo, mejora en la gestión de emisiones, y optimización del uso y reciclaje del agua. Su capacidad de aprendizaje a partir de múltiples fuentes de datos permite una gestión integrada y dinámica de los recursos críticos en el proceso de fracturación hidráulica.

2. Beneficios esperados

La incorporación de estas tecnologías permite:

- Mejorar la eficiencia en el uso de agua y energía.
 - Reducir el impacto ambiental de las operaciones.
 - Prevenir fallas y reducir tiempos de inactividad a través del mantenimiento predictivo.
 - Optimizar la logística de transporte y la gestión de emisiones.
- Aumentar la productividad con decisiones más informadas en tiempo real.

3. Aplicación de la IA

La IA se implementa mediante sensores IoT, modelos predictivos y sistemas de monitoreo continuo. La integración de datos operativos en tiempo real permite ajustar dinámicamente los parámetros de operación, logrando una optimización de procesos clave como la inyección de fluidos, el consumo energético y el reciclaje de agua.

4. Agente de IA propuesto

El informe presenta un flujo de trabajo impulsado por agentes inteligentes estructurado en cinco fases:

- Agentes Sensores: capturan en tiempo real datos sobre consumo de agua, energía y condiciones operativas.
- Agentes Analíticos: procesan esos datos con machine learning para predecir consumos y necesidades futuras.

- Agentes Autónomos: ajustan automáticamente parámetros como presión o temperatura para maximizar eficiencia.
- Agentes Ejecutivos: implementan las decisiones operativas sobre el terreno en tiempo real.
- Agentes Evaluadores: analizan los resultados, retroalimentan los modelos y optimizan los procesos futuros.

Este sistema agéntico permite automatizar de punta a punta la gestión ambiental de la fracturación, integrándose con sistemas existentes y escalando según necesidades operativas. Su principal beneficio radica en su capacidad de adaptación, autonomía operativa y aporte a la sostenibilidad.

5. Conclusión

La integración de IAGEN y agentes inteligentes en Vaca Muerta constituye una innovación de alto impacto para el sector energético. Permite transitar hacia una gestión proactiva de recursos, basada en datos, que mejora simultáneamente la eficiencia económica y el desempeño ambiental. Superar los desafíos de adopción requerirá inversión inicial, fortalecimiento de capacidades locales y marcos regulatorios adecuados, pero los beneficios proyectados justifican con creces su implementación como parte de una estrategia energética sostenible para Argentina.