



Reporte entregable 44

Caso de uso de aplicación de IA e IAGEN

Monitoreo y Mantenimiento de Equipos para la detección de anomalías en equipos mediante visión artificial para anticipar fallas y optimizar el mantenimiento

Resumen Ejecutivo – Aplicación de IAGEN y Visión Artificial para el Mantenimiento Predictivo en Vaca Muerta

Este resumen ejecutivo presenta una aplicación estratégica de inteligencia artificial generativa (IAGEN) en el sector energético, centrada en el monitoreo y mantenimiento de equipos mediante visión artificial. Se trata de una oportunidad concreta para optimizar la operación en Vaca Muerta, tanto en la producción de hidrocarburos como en energías renovables, mejorando la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad de los procesos.

Clasificación del caso de uso

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

1. Por recurso principal: petróleo, gas, agua y energía renovable (clasificación integral).
2. Por actividad: optimización de procesos de producción.
3. Por tecnología: modelos generativos (GANs, VAEs, modelos de difusión), visión

artificial (CNNs, Vision Transformers), aprendizaje automático, edge computing, procesamiento de lenguaje natural y plataformas de big data.

4. Por impacto estratégico: optimización de la producción e infraestructura energética.

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

Las oportunidades se centran en la detección anticipada de fallas, la inspección automática de infraestructura energética y la simulación de escenarios operativos. Se destacan aplicaciones específicas como el análisis predictivo de fallas en bombas, turbinas, ductos o paneles solares; la supervisión ambiental; y la mejora de la planificación y seguridad mediante análisis de video en tiempo real y generación de imágenes sintéticas para entrenamiento de modelos.

2. Beneficios esperados

La adopción de estas tecnologías permite:

- Aumentar la disponibilidad y vida útil de equipos críticos mediante mantenimiento predictivo.
- Reducir tiempos de inactividad operativa y costos de reparación.
- Mejorar la seguridad laboral y ambiental con monitoreo en tiempo real y alertas inteligentes.
- Optimizar el rendimiento energético y apoyar la transición hacia una matriz más sostenible.
- Acelerar la toma de decisiones a partir de datos visuales procesados automáticamente.

3. Aplicación de la IA

El enfoque propuesto integra visión artificial y modelos generativos dentro de un flujo

de trabajo que abarca la captura de datos visuales con sensores y cámaras, su análisis predictivo mediante IAGEN, la optimización automática de parámetros operativos y la generación de reportes de mantenimiento. Además, se aplica la mejora y restauración de imágenes en condiciones adversas y la generación automática de subtítulos y metadatos.

4. Agente de IA propuesto

El informe propone el diseño de un agente de inteligencia artificial impulsado por IAGEN, concebido como un sistema autónomo capaz de integrar datos visuales provenientes de sensores y cámaras, analizarlos en tiempo real, identificar patrones de funcionamiento anómalos y predecir posibles fallas en la maquinaria crítica. Este agente combina modelos generativos avanzados con algoritmos de aprendizaje profundo y edge computing, lo que le permite actuar incluso en entornos con conectividad limitada, como los que caracterizan muchas de las operaciones en Vaca Muerta. A diferencia de los sistemas tradicionales, este agente no requiere intervención constante del operador, sino que ejecuta tareas de manera continua y autónoma, incluyendo la generación de reportes automáticos, alertas preventivas y recomendaciones de ajuste para optimizar el rendimiento de los equipos.

Su beneficio principal radica en la automatización de todo el flujo de mantenimiento predictivo, lo que permite reducir significativamente el tiempo de respuesta ante fallas, minimizar costos operativos y aumentar la disponibilidad de activos críticos. Además, este agente puede integrarse con plataformas digitales existentes, interactuar con bases de datos, CRMs o sistemas SCADA, y aprender de forma continua a partir de los datos operativos que recopila. Esta capacidad de adaptación constante lo convierte en una herramienta clave para escalar operaciones con eficiencia y control, alineando los objetivos de productividad con una mayor sostenibilidad operativa.

5. Conclusión

La incorporación de IAGEN y visión artificial en Vaca Muerta representa una innovación

transformadora para la industria energética argentina. Estas tecnologías habilitan una estrategia de mantenimiento predictivo y monitoreo continuo que transita desde modelos reactivos hacia una operación inteligente, segura y eficiente. Su implementación estratégica puede convertir a Vaca Muerta en un nodo líder de adopción tecnológica energética, combinando explotación intensiva de recursos con sostenibilidad de largo plazo.