

FLYENERGY: GESTIONANDO ACTIVOS CON ALTURA

OLEODUCTO DE LOS LLANOS ORIENTALES, S. A. (ODL)

Carrera 11 A Nro. 93-35 Torre Uno 93 Piso 3 Bogotá, D. C.

E.mail: Luis Carlos Figueroa Pinto luis.figueroa@odl.com.co

E.mail: Orly Alberto Alvao Barajas orly.alvao@odl.com.co

Bogotá, D.C.–Colombia

1. Resumen

El enfoque actual de la gestión de activos exige la integración de varios elementos del ciclo de vida del activo y de procesos organizacionales con un propósito central que es la generación de valor. Las organizaciones que quieran alcanzar sus objetivos organizacionales tendrán que hacer un esfuerzo sostenido para alinear sus recursos, equipos de trabajo y tecnología alrededor de iniciativas innovadoras e intensivas en el uso de datos e información para generar el mayor valor posible a partir de sus activos.

La presentación ilustrará los componentes principales de Flyenergy, un desarrollo concreto de innovación en la gestión de activos, que permitirá demostrar cómo se han integrado varias disciplinas de la gestión de activos con el propósito central de obtener resultados concretos de generación de valor.

Se mostrará cómo desde la etapa de planificación para la incorporación del activo se deben tomar las medidas necesarias para que este tenga las características tecnológicas y ofrezca las funcionalidades requeridas para el mejor aprovechamiento de información durante su operación y mantenimiento.

La información generada por los sensores y los sistemas de control de la operación podrá ser procesada y analizada en línea para generar una respuesta inmediata a través de aeronaves no tripuladas de última generación para proveer imágenes e información que soporten la toma de

decisiones para la mejor respuesta a condiciones sobrevinientes o progresivas en la vida útil del activo.

La capacidad disponible de los activos de supervisión -drones de ala fija- también se aprovechará de manera sistemática para detectar los cambios del entorno del activo tales como geología, eventos climáticos, usos del suelo, situaciones demográficas, eventos de terceros (voluntarios e involuntarios) que representen amenazas a la condición de operación del activo, con oportunidades para responder ante ellas oportunamente, brindando una visión de continuidad y sostenibilidad de la operación del activo. Todo esto disminuyendo costos frente a prácticas tradicionales, pero además generando respuestas más efectivas a las necesidades de la Operación y Mantenimiento.

Los equipos de trabajo de la operación, mantenimiento de campo, tecnología, seguridad física y medio ambiente entre otros, deberán trabajar coordinadamente para responder a las expectativas de las partes interesadas, brindando una solución de generación de valor a través de **Flyenergy: Gestionando Activos con Altura.**

2. Contexto

La industria global de Oil & Gas se enfrenta a un panorama energético en rápida transformación, marcado por presiones sin precedentes como cambios geopolíticos, fluctuaciones económicas y un marco regulatorio más estricto en materia de sostenibilidad. Así mismo en Colombia, el segmento de *Midstream* también enfrenta desafíos

específicos, asociados principalmente al crecimiento en la capacidad de transporte y almacenamiento, destacando un compromiso nacional con la modernización y fortalecimiento de la infraestructura energética existente.

En respuesta a estos desafíos globales y **locales en ODL hemos diseñado una estrategia ambiciosa para el 2030 que busca mantener la eficiencia operativa y la rentabilidad en el transporte de hidrocarburos**, a la vez que posiciona a nuestra organización como pionera en sostenibilidad e innovación dentro del sector.

3. ¿Cómo hemos alineado la estrategia de transformación digital en la organización?

Entendiendo la apuesta a futuro que está realizando nuestra organización, hemos desarrollado diferentes iniciativas que buscan retar nuestras capacidades tecnológicas, con el fin de asegurar una alineación y un aporte directo hacia el logro de los focos estratégicos del negocio, comprometiéndonos en abrir el camino y ser un vehículo habilitador de las ideas que posibilitan la mejora constante y el cambio, moviéndonos en 6 ejes de actuación:



Fig 1. Focos Estratégicos.

En ese sentido, ODL enfoca dos objetivos estratégicos habilitadores que permiten desarrollar el uso de nuevas tecnologías, estos objetivos son FORTALECER Y PROTEGER.

4. ¿Que buscábamos lograr?

En un entorno global donde los riesgos y las amenazas a la seguridad se han vuelto cada vez

más sofisticados y variados, la implementación de una estrategia integral se convierte en un elemento indispensable para las organizaciones que gestionan infraestructura crítica. ODL, organización líder en el sector Midstream, reconoció la necesidad de desarrollar y evolucionar una estrategia para identificar de manera eficiente los riesgos asociados a sus operaciones que pudieran afectar la infraestructura crítica y la continuidad del negocio.

Al mismo tiempo identificamos que diferentes áreas de proceso de la compañía gestionaban o capturaban datos de la infraestructura con técnicas similares, lo que generaba duplicidad de esfuerzos.

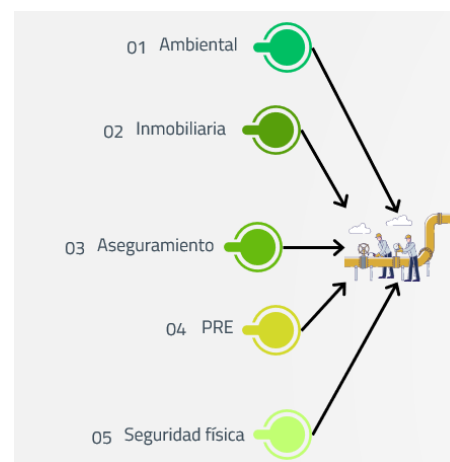


Fig 2. Diferentes procesos capturando información del mismo activo.



Fig 3. Retos que se presentan.

Lo anterior conlleva en la dificultad de toma de decisiones efectivas y redundante en la falta de gestión oportuna.

En ODL tenemos la misión de asegurar la sostenibilidad de nuestra operación, y para ello, es importante reportar y dar seguimiento a eventos (condiciones que afectan la operación) del entorno (todo lo que nos rodea).

Una de las claves para afrontar esta misión era la adopción de tecnologías económicamente competitivas y versátiles que garantizan la cobertura y conectividad necesarias para cubrir largas distancias y en zonas de difícil acceso. En línea con lo anterior, ODL ha desarrollado un proyecto con metas claras alineadas con sus objetivos de negocio, buscando ampliar el alcance y la calidad de sus procesos y operaciones.

5. ¿Cómo lo hemos logrado?

ODL desde sus inicios nació con bondades tecnológicas que a través de los años ha ido perfeccionando y evolucionando.

La fibra óptica del oleoducto permite la comunicación y enlace de todos los activos, pero también nos facilitó desarrollar la tecnología de Sensores Acústicos Distribuidos (DAS), lo que ha permitido adquirir valiosa experiencia en este campo. Esta solución tecnológica dio origen a una serie de estrategias con el área de seguridad, **creando el Command Center, encargado del monitoreo de las soluciones tecnológicas de la organización.**

En 2021 se inició el proceso de renovación tecnológica, con la instalación del sistema OptaSense con su última versión de software de detección, gracias a esto se logró una **mayor eficiencia en el monitoreo e identificación de riesgos en el Derecho de Vía (DDV).**

Como complemento al DAS, con el fin de generar mayor valor al activo, en el 2023 da inicio la estrategia de un **sistema de inspección, verificación y monitoreo aéreo mediante drones llamado FLYENERGY**, con el objetivo de generar un sistema confiable basado en nuevas tecnologías de punta. Este sistema permite mitigar el riesgo de fallas por interferencia externa derivada de la frecuencia de inspección y monitoreo de la infraestructura de ODL.

La operación se basa en un sistema de relevos que permite establecer un ecosistema de movilidad aérea avanzada para la organización alcanzando operaciones BVLOS (Beyond Visual Line of Sight) de hasta 80 km de distancia. Este sistema optimiza y moderniza el proceso de inspección y monitoreo de DVV y estaciones, **incrementando la frecuencia de estas de 65 a 288 inspecciones anuales.** Una vez estabilizado el sistema, **se prevé alcanzar las 528 inspecciones anuales.** Este aumento significativo en la frecuencia de inspección y monitoreo **permitirá reducir y mitigar en un 95% el riesgo de fallas por interferencia externa**, contribuyendo así al valor del activo y a la excelencia operacional de la organización.

Esta actualización e implementación ha permitido a ODL mantenerse a la vanguardia en soluciones tecnológicas, fortaleciendo la estrategia de la organización y logrando una madurez en la continuidad operativa.

Sumado a lo anterior, ha fortalecido los procesos internos de la compañía permitiendo generar sinergia y cambiando la forma de gestionar los activos, en donde en la práctica cada proceso de manera individual captura datos del activo para la toma de decisiones, en ODL identificamos que podíamos unificar esta necesidad de los procesos al evaluar que el dato era transversal, entonces Flyenergy se convirtió en la herramienta de captura de datos del DDV para diferentes procesos de la compañía generando ahorro significativos.

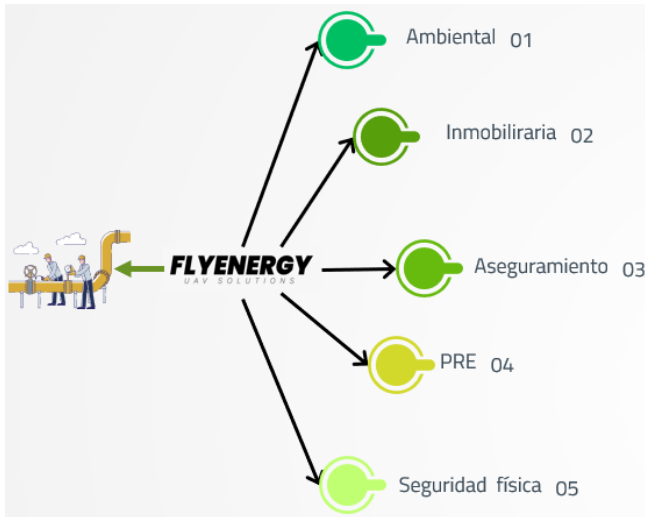


Fig 4. Modelo de llegada de inspección y monitoreo en ODL.

Con esta nueva estrategia la compañía ha generado ahorros en inspección y monitoreo de MCOP 1.024/Año.

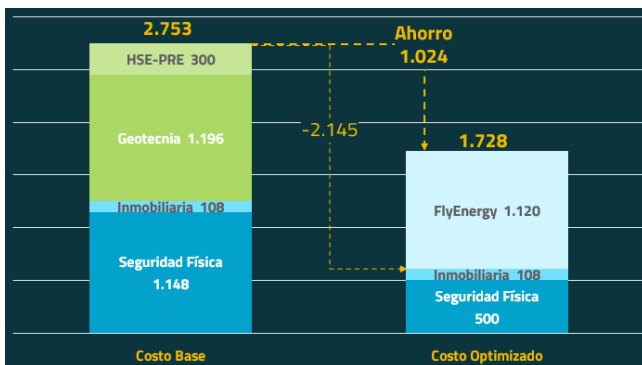


Fig 5. Comparativa de costos

Para darle valor al dato, la información generada por los sensores y los sistemas de control de la operación son procesados en un sistema unificado de video análisis de última generación potenciado por Inteligencia Artificial (IA), que permite tomar decisiones efectivas y una gestión oportuna desde el Command Center de la compañía.



Fig 6. Command Center: Centro de vigilancia y control integrado.

Dentro de sus características técnicas se destaca:

- **Analítica de video de vanguardia:** incorpora analítica de última generación basada en IA, que permite la detección precisa y en tiempo real de eventos y comportamientos anómalos que podrían representar una amenaza a la seguridad.
- **Integración flexible y escalable:** La plataforma admite la integración de cámaras de terceros con perfil S basadas en el estándar ONVIF, incluso si no cuentan con analítica avanzada embebida.
- **Control centralizado y unificado:** posibilita la integración con un sistema de control de acceso, centralizando el control y permitiendo la correlación de eventos de acceso y video para una visión completa y unificada de la seguridad en las instalaciones y el DDV.

6. ¿Cuáles son los resultados?

Resultado de lo anterior, ODL ha logrado implementar una estrategia integral que aborda de manera sólida y multifacética los desafíos que enfrentan las organizaciones que manejan infraestructura crítica. Esta estrategia combina elementos como el monitoreo e inspección, la colaboración con las fuerzas del orden, la certificación del personal, la gestión de riesgos operativos y los programas de continuidad

operativa. Con esta estrategia, ODL ha establecido un sistema robusto y resiliente que le ha permitido:

- Proteger eficazmente sus activos y garantizar la seguridad de sus empleados.
- Generar eficiencias operativas al evitar gastos innecesarios y asegurar la continuidad de sus operaciones.
- Acercarse de manera más efectiva a sus grupos de interés.
- Fortalecer sus procesos organizacionales y de negocio.

La adopción de tecnologías por parte de la compañía ha generado significativo valor, al integrar el conocimiento tácito de las personas en la operación con las soluciones tecnológicas implementadas.

A lo largo de la implementación de estas tecnologías (DAS – FLENERGY) desde la incorporación del activo y su operación evidencian buenos resultados:

- 26 MUSD de costos evitados por pérdidas y reparación de daños en el sistema desde el inicio de la implementación de estas tecnologías.
- 40 incidentes neutralizados por terceros voluntarios con una efectividad del 63% sobre los eventos registrados, esto ha permitido prevenir alteraciones en el entorno, protegiendo tanto a las personas como al ecosistema circundante.
- Ahorros en inspección y monitoreo de MCOP 0.256 USD/Año.

Bibliografía

- [1] ISO 55001:2015, Gestión de Activos – Sistemas de Gestión
[2] API 1160, Managing System Integrity for Hazardous Liquid
[3] ASME B31.85

ASME B31.8S, Managing System Integrity of Gas Pipelines

Luis Carlos Figueroa Pinto,
Ingeniero Electrónico de la universidad Santo Tomás
Especialista en instrumentación electrónica de la universidad santo Tomás
Magister en gestión en la industria de Hidrocarburos de la universidad Viña del Mar (chile)
Magister en Administración MBA de la universidad de los Andes
Con más de 15 años de experiencia en la industria de hidrocarburos, ha desempeñado roles claves en las áreas de proyectos, operaciones y gestión de activos. A lo largo de su carrera, ha liderado equipos de alto desempeño, destacándose en la implementación de proyectos innovadores para el segmento de transporte. Su enfoque se ha centrado en la optimización de procesos, la mejora de la eficiencia operativa y el impulso de iniciativas orientadas a garantizar la sostenibilidad y seguridad en todas las etapas de la cadena de valor.

Orly Alberto Alvao Barajas,
Ingeniero Civil Universidad Militar Nueva Granada
Especialista en Geotecnia y Gestión de Proyectos
Más de 15 años en el sector oil & gas, con conocimientos en dirección de proyectos y experiencia laboral en estudios de ingeniería relacionados con geotecnia de ductos, estabilización de laderas, diseño de fundaciones, obras civiles y evaluación del riesgo por clima, fuerzas externas y daño mecánico por terceros.

Nota:

1. Luis Carlos Figueroa Pinto
2. Celular: 321 2674882
3. Dirección:
 - a. Oficina: Carrera 11A No.93-35 Piso 3 Edificio UNO 93
 - b. luis.figueroa@odl.com.co
 - c. Bogotá D.C.

- d. Colombia
- 4. Orly Alberto Alvao Barajas
- 5. Celular: 310 2112099
- 6. Dirección:

- a. Oficina: Carrera 11A No.93-35 Piso 3
Edificio UNO 93
orly.alvao@odl.com.co