

EVOLUCIÓN DE LAS INSPECCIONES DE INTEGRIDAD Y ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ DE HALLAZGOS EN OPERACIONES DE TORRE (2022–2025)

Autores: Ing. Pablo Maccari MBA
Gte. Corp. de Excelencia Operacional-San Antonio
Correo electrónico: pmaccari@sanantoniointernacional.com

Sinopsis

Estudio de tipo descriptivo comparativo, correlacional, con componentes de causalidad y diseño no experimental retrospectivo y longitudinal, cuyo objetivo fue analizar la evolución de las inspecciones de integridad y la gestión de hallazgos en las operaciones de torre de San Antonio durante el período 2022–2025. Los datos provinieron de fuentes internas consolidadas en el Sistema de Gestión Integrado (SGI) para el período de estudio, mediante un muestreo no probabilístico representativo de la población objetivo. Se revisaron 128 inspecciones correspondientes a 32 equipos, conformando una base de datos amplia y representativa. Se identificaron y clasificaron 10.282 hallazgos abiertos.

Los resultados indican una reducción sostenida de los hallazgos de alta criticidad, en paralelo con una mayor estabilidad en las observaciones medias y bajas. Esto, refleja una evolución positiva en la gestión del riesgo y persistencia de desviaciones operativas recurrentes.

El análisis comparativo entre los distritos Oeste (DO) y Sur (DS) muestra comportamientos generales similares, pero el DS alcanza mayor consistencia en la eliminación de hallazgos críticos, especialmente en el servicio de Perforación. En contraste el DO evidencia una mejora gradual en la gestión de cierres y una reducción progresiva de observaciones severas.

Las principales causas raíz se concentraron en las categorías de Integridad Mecánica, Procedimientos/Documentos y Operación/Factor Humano, representando más del 70 % de los hallazgos registrados. Esto sugiere que los desvíos responden principalmente a factores organizacionales y de control operativo, más que a fallas estructurales de los equipos.

El análisis de los tiempos de cierre evidencia una correcta priorización de las observaciones críticas, con plazos promedio inferiores a 35 días, mientras que las observaciones de criticidad media y baja mantienen demoras significativas que oscilan entre 50 y 65 días, reflejando oportunidades de mejora en la trazabilidad y seguimiento de acciones correctivas.

En conjunto, los resultados indican que el sistema de inspecciones de integridad de San Antonio presenta madurez creciente y una mayor homogeneidad entre distritos. La incorporación de tableros dinámicos en Power BI contribuye a una interpretación más ágil de la información y a la consolidación de una cultura técnica basada en evidencia, orientada a la excelencia operacional y la mejora continua.

En conclusión, enmarcado en los lineamientos de Excelencia Operacional, el presente estudio permitió dimensionar el nivel de cumplimiento de los cierres y, simultáneamente, generar insumos para la consolidación de la mejora continua, reducción de riesgos y al fortalecimiento de la gestión y la confiabilidad operacional.

Introducción

La presente investigación surge de la necesidad de contar con una mirada sistemática que permita no solo medir el desempeño en cierres de observaciones, sino también comprender las causas raíz que explican los desvíos más frecuentes. Para contextualizar el entorno en el que opera San Antonio (SA), es relevante señalar que en la industria petrolera se identifican dos actores principales: las operadoras y las empresas de servicios. Las operadoras: son aquellas que tienen la concesión de áreas para la explotación de recursos hidrocarbúricos en cumplimiento con la legislación nacional vigente y bajo supervisión estatal. Ejemplos de estas compañías incluyen Shell, YPF, Capex, Capsa, Tecpetrol, Oilstone, Pampa Energía, Total, Exxon, Chevron, Pluspetrol, entre otras. (Secretaría de Energía de la Nación, 2023). (Instituto Argentino del Petróleo y del Gas [IAPG], 2022).

Las empresas de servicios: brindan soporte a las operadoras en una variedad de tareas que van desde actividades simples, como el traslado de personal, hasta intervenciones complejas en pozos productores o la construcción de nuevos pozos. Estas tareas siempre se realizan siguiendo los requerimientos específicos de las operadoras. Entre ellas, se destacan compañías como Schlumberger, Baker Hughes, Nabors, Estrella, Halliburton, Weatherford y San Antonio (objeto de este estudio) reconocidas por su capacidad para ofrecer soluciones integrales y especializadas en el sector.

En San Antonio, el área de Integridad se constituye en el año 2013, en paralelo al proceso de modernización progresiva de YPF, en un contexto marcado por la expansión inicial de Vaca Muerta y por la creciente exigencia de los clientes en materia de estándares operativos, evidenciada a través de auditorías y controles cada vez más rigurosos. Ante este escenario, el objetivo inicial del área fue anticiparse a los procesos de inspección externa, gestionando de manera interna las observaciones detectadas, con el fin de reducir los tiempos de puesta en marcha y fortalecer la preparación de los equipos de trabajo.

El proceso experimentó una evolución progresiva desde una metodología inicial de carácter rudimentario, sustentada en relevamientos fotográficos y reportes elaborados en formato PowerPoint, hacia un sistema digitalizado basado en el uso de tablets y reportes electrónicos. En la actualidad, los inspectores realizan los recorridos sobre los equipos mediante listas de chequeo estandarizadas, clasificando los hallazgos en tres niveles de criticidad (alta, media y baja). Este esquema, desarrollado de manera independiente de la operación, permite garantizar la objetividad del proceso, favorecer una retroalimentación continua y consolidar una visión crítica sobre el grado de cumplimiento de los estándares establecidos.

Los antecedentes teóricos vinculados con la integridad de la industria petrolera en Argentina, evidencian que en sus inicios, esta actividad se desarrolló bajo prácticas que hoy en día serían consideradas inaceptables, debido a la escasa regulación, el limitado conocimiento técnico y una marcada orientación hacia la maximización de la producción de petróleo. Estas condiciones propiciaron entornos laborales peligrosos y un elevado número de accidentes; aun en la actualidad, resulta innegable que la industria petrolera, continúa siendo una actividad con potencial impacto sobre la seguridad y el medio ambiente (Castro Cerón, 2023)

A partir de esta problemática, se han desarrollado herramientas y protocolos destinados a mejorar la eficiencia de la producción petrolera mientras se minimizan los riesgos asociados con estas operaciones. En este contexto, la integridad adquiere un rol central, al vincular la eficiencia productiva con la necesidad de garantizar procesos seguros y sostenibles, lo que ha impulsado el desarrollo de herramientas y protocolos orientados a la gestión y mitigación de riesgos. (Tveit y otro 2018).

De este sustento teórico y de la observación empírica realizada en las torres de SA donde se cuenta con una base de ~10.000 registros de hallazgos, clasificados por criticidad (Alta, Media, Baja) y organizados según una taxonomía de origen raíz surge el objetivo general de esta estudio que es:

“Analizar la evolución de las inspecciones de integridad y la gestión de sus hallazgos en las operaciones de torre de San Antonio durante el período 2022–2025”.

Los objetivos específicos que permitirán alcanzar son:

- Caracterizar los resultados prevalentes en los hallazgos observados durante las inspecciones de integridad en las operaciones de torre de SA entre 2022 y 2025.
- Comparar dichos resultados entre los distintos sectores y distritos operativos.
- Examinar los niveles de criticidad predominantes presentes en los hallazgos registrados.
- Identificar las causas principales, según la taxonomía propuesta, que explican la mayor proporción de hallazgos, y describir su variación según criticidad y tipo de operación (Perforación / Workover / Pulling).
- Evaluar la evolución y los cambios en los porcentajes de cierre entre 2022 y 2025.
- Detectar patrones recurrentes que funcionen como causas raíz de los hallazgos.
- Analizar la reincidencia de hallazgos como indicador de debilidades estructurales en los procesos.
- Cuantificar la tasa de reincidencia de hallazgos por equipo y por categoría de causa.

Se justifica su realización ya que a partir de los resultados obtenidos se espera dimensionar el nivel de cumplimiento en cierres y, al mismo tiempo, generar insumos para la mejora continua, reforzando procedimientos, optimizando recursos y consolidando la cultura de seguridad e integridad.

Además, enmarcada en los lineamientos de la Excelencia Operacional, esta investigación busca aportar tanto a la gestión corporativa como al ámbito académico, ofreciendo evidencia de cómo las prácticas de inspección y el análisis de causas raíz contribuyen a reducir riesgos y fortalecer confiabilidad operacional.

Este estudio es viable porque se cuenta con acceso a datos, estándares y procedimientos precisos, colaboración interna, recursos técnicos, tiempo, recursos económicos, contexto legal y ético-operacional.

Desarrollo

En esta sección se planteará un marco de análisis que permita comprender los lineamientos metodológicos e instrumentales seguidos en esta investigación. Los mismos surgieron de los conocimientos ya existentes en la disciplina en la industria del petróleo y gas en Argentina, particularmente en las operaciones de torre llevadas a cabo por San Antonio Internacional durante los últimos años.

El contexto temporal, (2022 a 2025) es especialmente relevante ya que a partir del impulso de Vaca Muerta en la última década, el sector experimentó un proceso de profesionalización acelerada, donde la competencia y los clientes comenzaron a exigir mayores estándares de seguridad, eficiencia y confiabilidad operativa. Surge así, la implementación de inspecciones de integridad con el uso de checklist estandarizados, registros digitales y sistemas de trazabilidad como un mecanismo estructurado que permite anticipar desvíos técnicos, operativos o procedimentales antes de que se conviertan en fallas críticas.

Hipótesis

Se proponen como hipótesis:

H1 Entre 2022 y 2025, la mayoría de los hallazgos de las inspecciones de integridad se concentran en la categoría Planificación / Recursos, lo que indica que la situación financiera de la compañía afecta el suministro de repuestos, herramientas o insumos para la operación.

H2 Entre 2022 y 2025, La distribución de hallazgos por nivel de criticidad (Alta, Media, Baja) difiere según el tipo de operación (Perforación, Workover o Pulling) y el distrito, lo que sugiere que el contexto operativo y regional influye directamente en los riesgos detectados.

H3 Entre 2022 y 2025, Las causas raíz de las observaciones de integridad evidencian debilidades estructurales en la planificación y control de parámetros específicos y generales, impactando en la capacidad de sostener estándares internacionales y de gestión.

Protocolo de investigación

El desarrollo de esta investigación se inició con reuniones preliminares junto a los referentes del área de Integridad, en las cuales se identificaron aquellos aspectos de las observaciones que no estaban siendo analizados con la profundidad necesaria. A partir de estos encuentros se formularon las preguntas de investigación y se diseñaron los instrumentos de medición, lo que implicó adecuar las bases de datos existentes para permitir una interpretación más ágil y precisa de la información.

Con esta base se avanzó en la identificación de patrones de comportamiento y en la definición de posibles causas raíz de las observaciones. Posteriormente, se seleccionaron los equipos que habían mantenido continuidad operativa entre 2022 y 2025, asegurando la integridad de las bases de datos y su coherencia con los lineamientos de los procedimientos vigentes.

El análisis de los hallazgos se realizó siguiendo la taxonomía establecida, apoyándose en la experiencia de los inspectores y revisando el total de registros disponibles. Para facilitar la interpretación, se diseñaron tableros dinámicos en Power BI, que ofrecieron una visualización flexible y detallada de los resultados.

Finalmente, toda la información fue procesada a través de un enfoque metodológico estructurado, que integró los pasos anteriores y garantizó la consistencia del análisis y la validez de los resultados obtenidos.

Instrumentos de medición y recolección de datos

Para garantizar la consistencia y la trazabilidad del análisis, se utilizaron instrumentos de medición y recolección de datos que permitieron consolidar la información proveniente de las inspecciones de integridad y transformarla en insumos útiles para el estudio.

Instrumentos de medición

Se emplearon tableros dinámicos en Power BI, diseñados para cruzar la información proveniente de las inspecciones. Estos tableros permiten identificar tendencias, visualizar patrones de comportamiento y facilitar el análisis mediante herramientas gráficas interactivas.

Instrumentos de recolección de datos

Los datos se recopilaron a través de auditorías realizadas en los equipos durante el período 2022–2025. La información fue registrada en campo mediante tabletas electrónicas y posteriormente migrada a un Sistema de Gestión Integrado (SGI), lo que aseguró un manejo estructurado, trazable y confiable de los registros.

Variables de estudio

-Servicios: Perforación, workover y pulling

Las operaciones de torre pueden clasificarse en tres grandes servicios: perforación, workover y pulling, los cuales, si bien comparten la utilización de equipos similares en estructura, difieren sustancialmente en sus objetivos, alcances y complejidad.

Perforación: El servicio de perforación se orienta a la construcción de nuevos pozos, tanto en campañas convencionales como no convencionales. Para ello se dispone de un equipo de torre con capacidad de mover cañería, rotar y circular fluidos de manera simultánea, así como una sarta de perforación con herramientas de fondo. La operación requiere un soporte logístico y de mantenimiento constante, además de personal altamente especializado.

Workover: El servicio de workover se centra en el acondicionamiento y reparación de pozos ya existentes.. Mantiene la necesidad de equipos de torre, logística y personal especializado, aunque con un enfoque más orientado a la continuidad operativa que a la construcción.

Pulling: El servicio de pulling se caracteriza por su rapidez y menor complejidad relativa respecto a los anteriores. Está enfocado en reparaciones ligeras y reemplazo de instalaciones de producción.

-Integridad operacional y excelencia en la gestión de activos

La integridad operacional es fundamental para asegurar operaciones seguras y continuas, al garantizar el funcionamiento confiable de los equipos, prolongar su vida útil, reducir fallas y costos, y promover estándares de calidad, eficiencia, competitividad y sostenibilidad.

-Integridad en operaciones de torre

La integridad en las inspecciones de torre es un elemento clave para asegurar operaciones seguras, eficientes y continuas, mediante un enfoque preventivo que permite detectar desvíos técnicos y procedimentales antes de que deriven en incidentes. A través de auditorías sistemáticas, formatos estandarizados y clasificación de hallazgos según criticidad, se fortalece la confiabilidad operativa, se priorizan acciones correctivas y se respalda la toma de decisiones estratégicas. Asimismo, estas inspecciones contribuyen al cumplimiento normativo y contractual, aportan trazabilidad mediante sistemas de gestión digital y promueven la mejora continua, consolidando a la integridad como un eje estratégico de seguridad, eficiencia y sostenibilidad operativa.

-Inspecciones de integridad: enfoques y metodologías

Las inspecciones de integridad constituyen una herramienta sistemática orientada a asegurar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, integrando aspectos mecánicos y operativos bajo criterios de criticidad estandarizados. El proceso incluye la notificación, coordinación operativa, la evaluación en campo mediante checklists electrónicos y la emisión de informes, permitiendo clasificar y validar jerárquicamente los hallazgos

según su nivel de riesgo. De este modo, se garantiza la trazabilidad, la objetividad y la adecuada priorización de los desvíos, aportando información clave para la gestión y la toma de decisiones.

-Hallazgos y clasificación por criticidad

Se refiere al conjunto total de desviaciones o condiciones subestándar detectadas en las inspecciones de integridad realizadas a los equipos de torre durante el período analizado, constituyendo la base empírica del estudio. Estos hallazgos permiten dimensionar la magnitud de las desviaciones y analizarlas según su nivel de criticidad, la cual, de acuerdo con el procedimiento vigente, se clasifica en Alta, Media o Baja en función de la severidad del desvío, el componente afectado y la consecuencia potencial asociada a su eventual falla. La medición se realizó mediante el conteo total de hallazgos registrados en la base SGI correspondiente al período 2022–2025.

-Nivel de criticidad (Alta, Media, Baja)

El concepto de criticidad refiere a la clasificación de los hallazgos detectados en las inspecciones de integridad según su nivel de riesgo (Alta, Media o Baja), permitiendo analizar su distribución por distrito y tipo de servicio, e identificar dónde se concentran las observaciones de mayor impacto para la seguridad y la continuidad operativa. De acuerdo con el procedimiento 02-01-104, esta clasificación se sustenta en inspecciones estandarizadas mediante checklists con criterios de aceptación definidos, lo que garantiza evaluaciones objetivas y consistentes. La medición se realizó a partir de la cantidad de hallazgos por nivel de criticidad, discriminados por distrito y servicio, considerando el riesgo asociado a la seguridad, el ambiente y la operación, así como los plazos de resolución correspondientes.

-Análisis de causas raíz (RCA)

El análisis de causa raíz se basó en la revisión de las inspecciones realizadas en el período definido, con clasificación de los hallazgos abiertos según su criticidad. Posteriormente, estos hallazgos se categorizaron en seis orígenes de causas raíz definidos por la compañía, lo que permitió identificar los factores más frecuentes asociados a los desvíos detectados en las inspecciones de integridad.

-Orígenes de hallazgo y su definición

Los hallazgos se agrupan en seis orígenes principales: 1) IM integridad mecánica, vinculada al deterioro o fallas de componentes; 2) CAL calibración e inspecciones, asociada a equipos o instrumentos fuera de tolerancia o sin certificación vigente; 3) MON instalación o montaje, relacionada con errores de armado o fijación; 4) OPE operación o factor humano, derivada de prácticas inseguras u omisiones operativas; 5) PROC procedimientos o documentación, referida al incumplimiento o desactualización de normas y procesos; y 6) PLA planificación o recursos, asociada a la falta o demora de insumos, herramientas o repuestos necesarios para la operación.

Este esquema de clasificación taxonómica, constituye el instrumento central para el análisis de causa raíz, ya que permite agrupar los hallazgos por patrones comunes, facilitando la identificación de las áreas críticas de gestión.

-Análisis de hallazgos

El análisis se basó en la revisión de 128 inspecciones realizadas a 32 equipos, a partir de las cuales se identificaron y clasificaron 10.282 hallazgos abiertos según su criticidad y origen de causa raíz. Esta sistematización permitió obtener una visión integral de las desviaciones recurrentes y reconocer patrones que influyen en la gestión de la integridad operacional.

-Hallazgos según servicios y distritos

Hace referencia al análisis comparativo de los hallazgos según el tipo de servicio y la ubicación geográfica de los distritos operativos, permitiendo identificar diferencias en la frecuencia y características de las desviaciones. La medición se realizó a partir del número de hallazgos por equipo, clasificados por servicio (Perforación, Workover y Pulling) y distrito operativo.

-Causas (según la taxonomía propuesta) de hallazgos y cómo varían por criticidad y tipo de operación (Perforación / Workover / Pulling)

Esta variable refiere a la clasificación de los hallazgos según los seis orígenes definidos en la taxonomía (IM, CAL, MON, OPE, PROC, PLA) y su vinculación con el nivel de criticidad (Alta, Media o Baja) y el tipo de operación. (Perforación, Workover o Pulling), Su análisis permite identificar patrones causales y su incidencia en los distintos contextos operativos.

-Evolución y cambios en los porcentajes de cierre entre 2022 y 2025

Se vincula con el seguimiento temporal de los hallazgos de integridad y la proporción de aquellos que fueron cerrados en el período analizado, permitiendo evaluar la capacidad de gestión y respuesta de la compañía frente a los desvíos. La medición se realizó mediante el porcentaje de hallazgos cerrados por año y nivel de criticidad, en relación con los plazos máximos de cierre establecidos.

-Patrones recurrentes como causas raíz de los hallazgos

Se orienta a identificar tendencias repetitivas en los orígenes de los hallazgos, a partir de su frecuencia y persistencia en distintas operaciones. Su análisis permite reconocer causas raíz comunes que evidencian debilidades estructurales en la gestión de la integridad. La medición se realizó mediante la identificación de las causas raíz con mayor recurrencia, agrupadas según la taxonomía definida.

-Reincidencia de hallazgos

La reincidencia de hallazgos refiere a la repetición de desvíos previamente detectados en los mismos equipos o categorías de causa, y se utiliza como indicador de posibles debilidades estructurales en los procesos operativos y de gestión. Esta variable permite evaluar la efectividad de las acciones correctivas y el grado de estandarización y control. Su medición se realiza mediante la relación entre la cantidad de hallazgos repetidos y el total de hallazgos detectados.

-Niveles de criticidad predominante

Se analiza la proporción de hallazgos por nivel de criticidad (Alta, Media o Baja), considerando su distribución por año y tipo de servicio, con el objetivo de identificar el nivel de criticidad más frecuente y dimensionar el grado de urgencia de los desvíos para orientar la priorización de las acciones correctivas según el riesgo asociado.

-Tasa de reincidencia de hallazgos por servicio y por categoría de causa

Esta variable refiere a la frecuencia con la que se repiten los mismos tipos de hallazgos dentro de un servicio o una categoría de causa raíz específica. Su análisis permite evaluar la efectividad de las acciones correctivas y detectar patrones de repetición que evidencian falencias en la gestión operativa o en la estandarización de procesos.

-Debilidades estructurales en los procesos

Esta variable se vincula con la identificación de falencias estructurales en el diseño, la organización y la ejecución de los procesos de inspección y gestión de la integridad, evidenciadas a través de la persistencia de hallazgos recurrentes y la limitada eficacia de las acciones correctivas. La medición se realiza mediante la identificación del porcentaje de hallazgos que persisten tras la implementación de medidas correctivas, en relación con el total de hallazgos detectados.

Resultados

1.Resumen general de inspecciones y distribución de hallazgos por distrito

En este apartado se presentan los resultados consolidados de las inspecciones de integridad realizadas entre 2022 y 2025 por distrito operativo, considerando la cantidad de equipos inspeccionados por servicio, la evolución anual de las inspecciones y la distribución de hallazgos según su criticidad. El análisis permite identificar tendencias, comparar la frecuencia y severidad de los hallazgos y establecer diferencias en el comportamiento operativo entre los distritos.

1.1. Distrito DO – Resumen de inspecciones y observaciones

Tabla 1 se detalla la cantidad de equipos considerados para el Distrito Operativo (DO), que comprende 18 equipos con continuidad operativa entre 2022 y 2025.

Tabla 2 muestra la distribución y tipo de observaciones identificadas, clasificadas según su nivel de criticidad (Alta, Media y Baja).

Servicio	Inspecciones			
	2022	2023	2024	2025
⊖ Perforación	4	4	4	4
PLUS-002	1	1	1	1
PLUS-003	1	1	1	1
SAI-651	1	1	1	1
SAI-652	1	1	1	1
⊖ Pulling	8	8	8	8
SAI-114	1	1	1	1
SAI-126	1	1	1	1
SAI-127	1	1	1	1
SAI-133	1	1	1	1
SAI-142	1	1	1	1
SAI-208	1	1	1	1
SAI-221	1	1	1	1
SAI-283	1	1	1	1
⊖ Workover	6	6	6	6
SAI-209	1	1	1	1
SAI-218	1	1	1	1
SAI-231	1	1	1	1
SAI-239	1	1	1	1
SAI-248	1	1	1	1
SAI-278	1	1	1	1
Total	18	18	18	18

Tabla 2

Año Servicio	Detalle de Inspecciones											
	2022			2023			2024			2025		
	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media
⊖ Perforación	9	126	195	2	94	168	2	124	320	2	155	301
PLUS-002	2	29	44	1	11	43	2	27	55	1	28	57
PLUS-003	2	37	33	1	11	50	2	23	53	1	30	60
SAI-651	3	31	60	1	27	50	3	38	88	1	36	93
SAI-652	2	29	58	4	45	25	2	36	124	6	61	91
⊖ Pulling	16	174	302	13	226	276	6	190	357	3	159	351
SAI-114	1	25	28	3	28	33	1	13	18	2	22	34
SAI-126	1	27	31	3	35	28	1	26	61	1	16	39
SAI-127	2	29	32	1	27	26	2	32	32	1	36	49
SAI-133	2	17	40	3	27	33	3	30	49	2	28	54
SAI-142	2	22	48	4	41	48	1	21	43	1	18	45
SAI-208	3	10	50	1	18	47	3	32	44	1	14	28
SAI-221	1	20	33	3	21	34	1	18	68	1	14	57
SAI-283	4	24	40	2	29	27	1	18	42	1	11	45
⊖ Workover	15	170	317	11	249	313	7	254	423	4	180	348
SAI-209	3	24	43	6	60	63	1	31	75	1	34	66
SAI-218	3	25	56	3	32	39	1	48	54	3	32	97
SAI-231	2	30	41	2	37	43	2	41	95	2	23	33
SAI-239	3	25	56	2	47	71	1	50	72	2	34	58
SAI-248	1	35	60	2	31	50	1	58	86	1	40	49
SAI-278	3	31	61	2	42	47	1	26	41	1	17	45
Total	40	470	814	26	569	757	15	568	1100	9	494	1000

Tabla 1

1.2. Distrito DS – Resumen de inspecciones y observaciones

Tabla 3 se detalla la cantidad de equipos considerados para el Distrito Operativo (DO), que comprende 14 equipos con continuidad operativa entre 2022 y 2025.

Tabla 4 muestra la distribución y tipo de observaciones identificadas clasificadas según su nivel de criticidad (Alta, Media y Baja).

Servicio	Inspecciones			
	2022	2023	2024	2025
⊖ Perforación	1	1	1	1
SAI-362	1	1	1	1
⊖ Pulling	10	10	10	10
SAI-113	1	1	1	1
SAI-125	1	1	1	1
SAI-129	1	1	1	1
SAI-140	1	1	1	1
SAI-233	1	1	1	1
SAI-235	1	1	1	1
SAI-250	1	1	1	1
SAI-262	1	1	1	1
SAI-273	1	1	1	1
SAI-280	1	1	1	1
⊖ Workover	3	3	3	3
SAI-107	1	1	1	1
SAI-215	1	1	1	1
SAI-269	1	1	1	1
Total	14	14	14	14

Tabla 4

Detalle de Inspecciones												
Año	2022			2023			2024			2025		
Servicio	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media
⊖ Perforación	2	12	84	3	4	81	2	26	104	1	18	67
SAI-362	2	12	84	3	4	81	2	26	104	1	18	67
⊖ Pulling	28	145	442	14	133	469	11	165	646	13	153	584
SAI-113	6	14	32	1	11	33	1	16	74	1	13	50
SAI-125	2	5	37	7	7	34	2	20	76	3	14	63
SAI-129	2	14	31	3	13	68	1	28	63	2	19	53
SAI-140	5	24	41	2	13	28	1	8	25	1	15	43
SAI-233	3	17	58	2	12	55	2	15	79	4	19	95
SAI-235	1	13	42	2	7	36	2	14	62	3	11	58
SAI-250	6	13	81	2	24	61	1	12	66	1	20	65
SAI-262	12	34	1	15	43	1	14	48	1	19	53	
SAI-273	2	17	37	15	37	21	55	1	15	77	1	15
SAI-280	1	16	49	1	16	74	2	17	98	2	25	61
⊖ Workover	7	45	203	6	27	203	7	85	305	5	72	251
SAI-107	2	16	60	2	10	69	1	27	96	2	15	74
SAI-215	4	18	87	4	11	82	3	20	107	1	32	82
SAI-269	1	11	56	6	52	3	38	102	2	25	95	
Total	37	202	729	23	164	753	18	276	1055	18	243	902

Tabla 3

Hallazgos por criticidad

Se analizan las observaciones según su nivel de criticidad, desagregadas por distrito y tipo de operación, considerando su evolución temporal y el indicador de observaciones por equipo. Dado que la cantidad de equipos analizados se mantiene constante en el período 2022–2025, las gráficas permiten una comparación directa entre operaciones y distritos, facilitando la identificación de tendencias y diferencias en la severidad de los hallazgos.

2.1 Hallazgos por criticidad Distrito Oeste (DO)

Se observa la evolución de la cantidad de observaciones generadas durante las inspecciones de integridad, correspondiente al DO. Puede observarse la variación de los hallazgos a lo largo del período de estudio, y

apreciar las tendencias por nivel de criticidad (Alta, Media y Baja) y su comportamiento en los distintos años analizados.

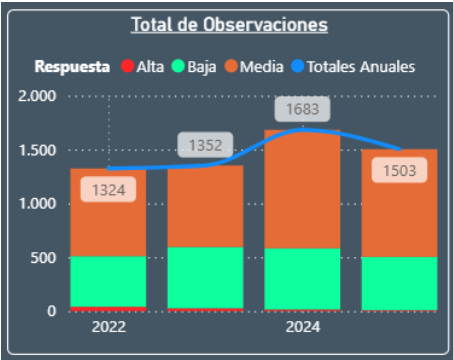


Gráfico 1

2.1.1 Hallazgos por criticidad DO: Perforación

Los gráficos resumen la evolución y proporción de hallazgos por criticidad, junto con el comportamiento del indicador observaciones/equipo en el período analizado para la operación de perforación en el DO.

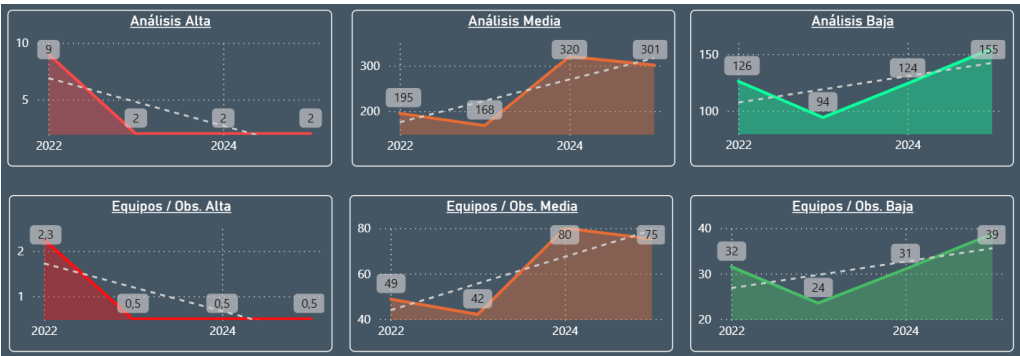


Gráfico 2

2.1.2 Hallazgos por criticidad DO: Workover

Los gráficos resumen la evolución y proporción de hallazgos por criticidad, junto con el comportamiento del indicador observaciones/equipo en el período analizado para la operación de Workover en el Distrito Oeste.

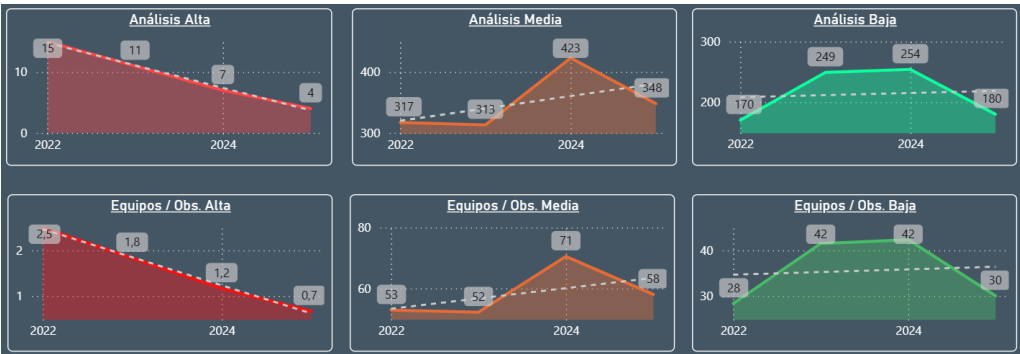


Gráfico 3

2.1.3 Hallazgos por criticidad DO: Pulling

Los gráficos resumen la evolución y proporción de hallazgos por criticidad, junto con el comportamiento del indicador observaciones/equipo en el período analizado para la operación de Pulling en el Distrito Oeste.

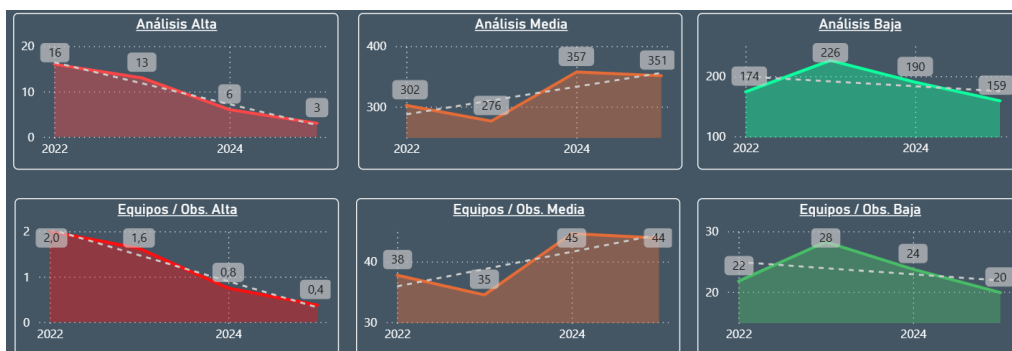


Gráfico 4

2.2 Hallazgos por criticidad Distrito Sur (DS)

Se aprecia la evolución de la cantidad de observaciones generadas durante las inspecciones de integridad, correspondiente al DS. El gráfico refleja la variación de los hallazgos a lo largo del período de estudio, permitiendo visualizar las tendencias por nivel de criticidad (Alta, Media y Baja) y su comportamiento en los distintos años analizados.

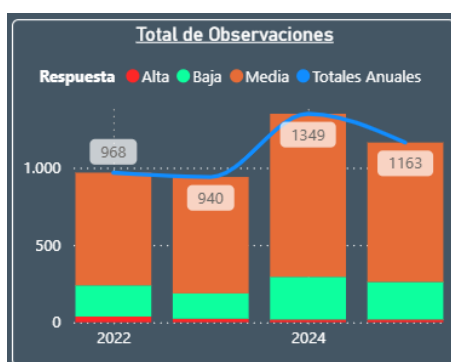


Gráfico 5

2.2.1 Hallazgos por criticidad DS: Perforación

Los gráficos resumen la evolución y proporción de hallazgos por criticidad, junto con el comportamiento del indicador observaciones/equipo en el período analizado para la operación de Perforación en el Distrito Sur.

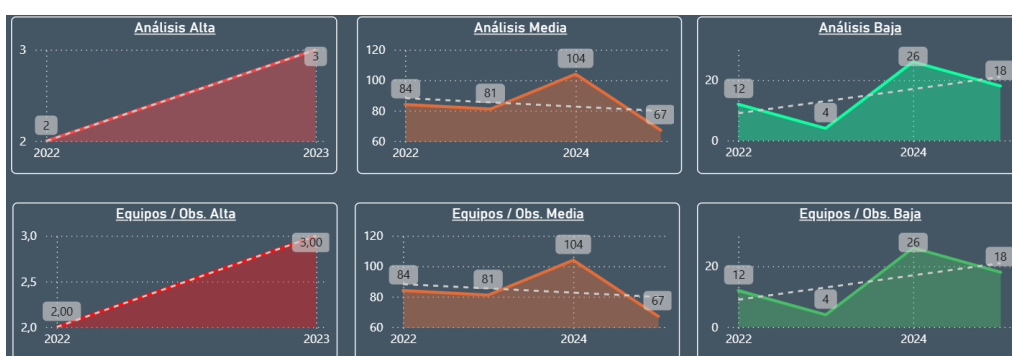


Gráfico 6

2.2.2. Hallazgos por criticidad DS: Work Over

Los gráficos resumen la evolución y proporción de hallazgos por criticidad, junto con el comportamiento del indicador observaciones/equipo en el período analizado para la operación de Work Over en el Distrito Sur.

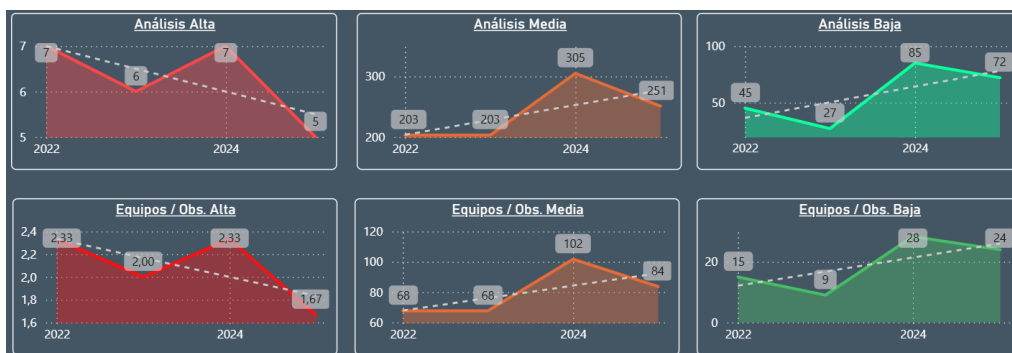


Gráfico 7

2.2.3 Hallazgos por criticidad DS Pulling

Los gráficos resumen la evolución y proporción de hallazgos por criticidad, junto con el comportamiento del indicador observaciones/equipo en el período analizado para la operación de Pulling en el Distrito Sur.

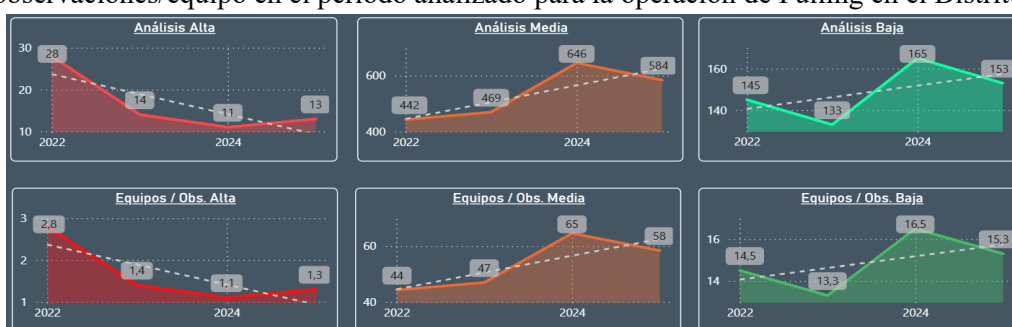


Gráfico 8

3. Hallazgos por taxonomía causa raíz

Análisis consolidado de hallazgos por taxonomía

En este apartado se presenta el análisis de los hallazgos clasificados según la taxonomía definida, discriminados por distrito operativo. Los resultados permiten identificar las causas predominantes y su evolución durante el período 2022–2025, tanto a nivel general como por tipo de operación.

3.1 Hallazgos por taxonomía Distrito Oeste (DO)

Se expone la distribución anual de los hallazgos por taxonomía correspondiente al distrito Oeste, lo que posibilita identificar las categorías de causa predominantes y analizar su evolución en la frecuencia relativa a lo largo del período considerado.

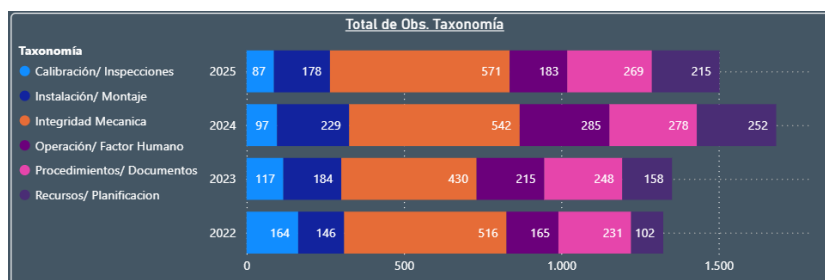
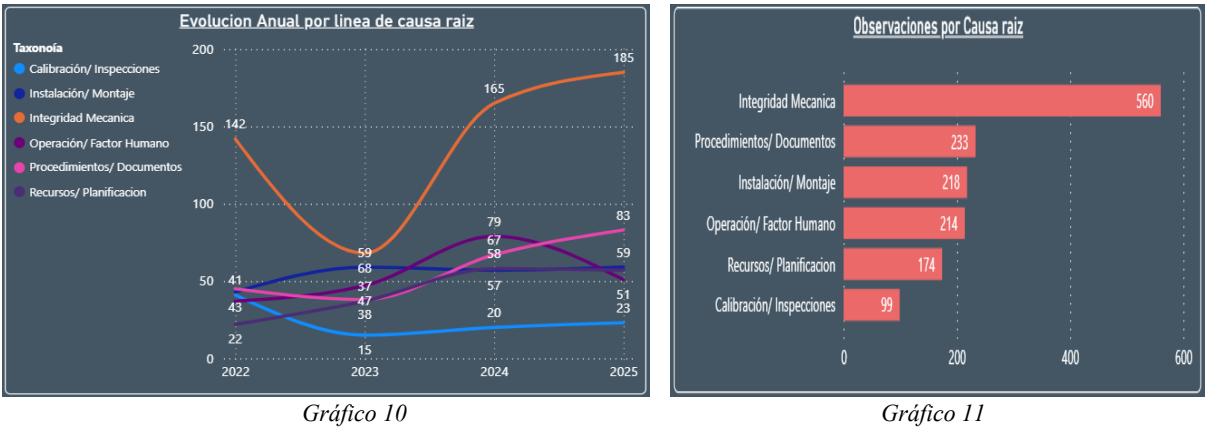


Gráfico 9

3.1.1 Hallazgos por taxonomía DO Perforación

El gráfico n°10 presenta la evolución anual de los hallazgos según la causa raíz para el Distrito Oeste correspondiente al servicio de Perforación, mostrando el comportamiento de cada categoría de la taxonomía durante el período 2022–2025.

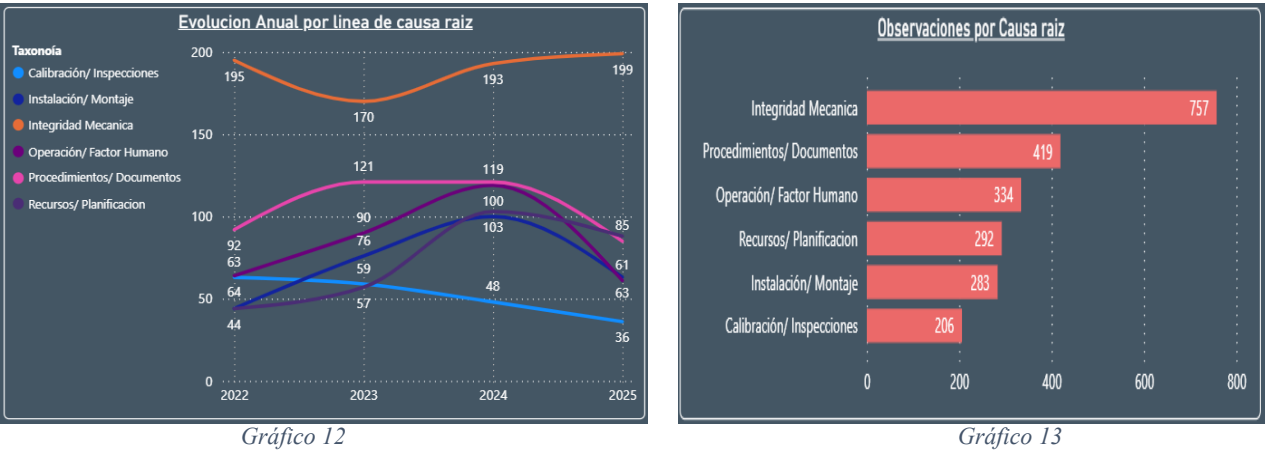
El gráfico n° 11 complementario expone las cantidades acumuladas por causa raíz, permitiendo identificar las categorías con mayor incidencia dentro del total de observaciones registradas.



3.1.2 Hallazgos por taxonomía DO Workover

En el gráfico n° 12 se presenta la evolución anual de los hallazgos según la causa raíz para el DO, correspondiente al servicio de Workover, mostrando el comportamiento de cada categoría de la taxonomía durante el período 2022–2025.

El gráfico n° 13 complementario expone las cantidades acumuladas por causa raíz, permitiendo identificar las categorías con mayor incidencia dentro del total de observaciones registradas.



3.1.3 Hallazgos por taxonomía DO Perforación Pulling

En el gráfico n° 14 se presenta la evolución anual de los hallazgos según la causa raíz para el DO, correspondiente al servicio de Pulling, mostrando el comportamiento de cada categoría de la taxonomía durante el período 2022–2025.

El gráfico n° 15, complementario expone las cantidades acumuladas por causa raíz, permitiendo identificar las categorías con mayor incidencia dentro del total de observaciones registradas.

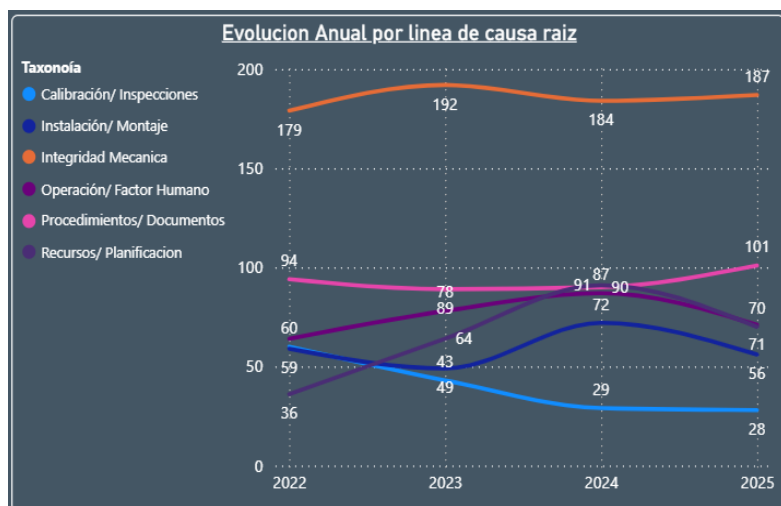


Gráfico 14

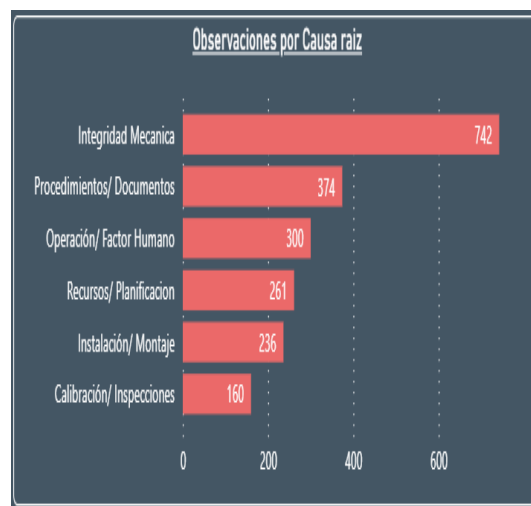


Gráfico 15

3.2 Hallazgos por taxonomía Distrito Sur (DS)

El gráfico n°16 presenta la distribución anual de los hallazgos clasificados por taxonomía, correspondiente al distrito Sur, permitiendo identificar las categorías de causa predominantes y su evolución entre 2022 y 2025, evidenciando los cambios en la frecuencia relativa de cada tipo de hallazgo.

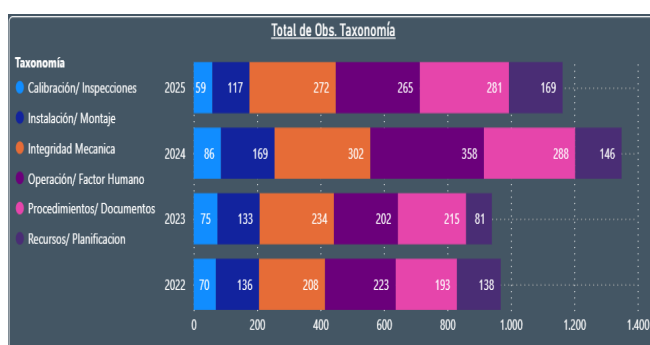


Gráfico 16

3.2.1 Hallazgos por taxonomía DS: Perforación

En el gráfico n°17 presenta la evolución anual de los hallazgos según la causa raíz para el DS, correspondiente al servicio de Perforación, mostrando el comportamiento de cada categoría de la taxonomía durante el período 2022–2025. El gráfico n°18 complementario expone las cantidades acumuladas por causa raíz, permitiendo identificar las categorías con mayor incidencia dentro del total de observaciones registradas.

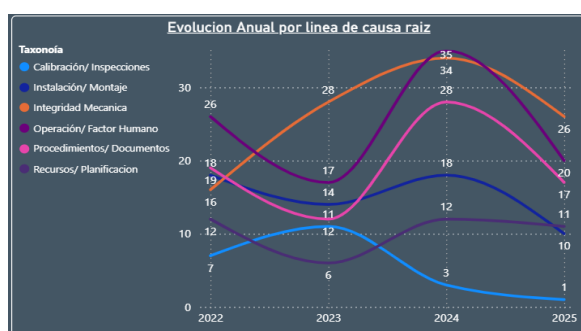


Gráfico 17

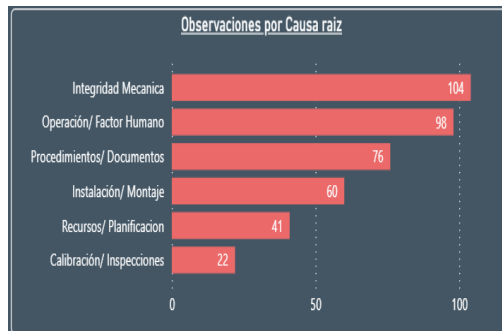


Gráfico 18

3.2.2 Hallazgos por taxonomía DS: Workover

El gráfico n°19, presenta la evolución anual de los hallazgos según la causa raíz para el DS correspondiente al servicio de Workover, mostrando el comportamiento de cada categoría de la de observaciones registradas. El gráfico n°20 complementario expone las cantidades acumuladas por causa raíz.

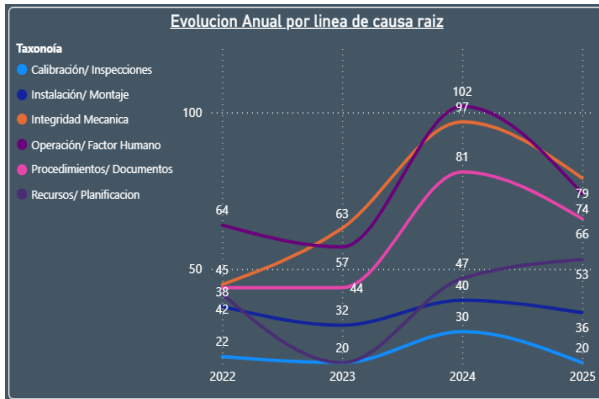


Gráfico 19



Gráfico 20

3.2.3 Hallazgos por taxonomía DS: Pulling

En el gráfico n° 21, presenta la evolución anual de los hallazgos según la causa raíz para el Distrito Sur correspondiente al servicio de Pulling, mostrando el comportamiento de cada categoría de la taxonomía durante el periodo 2022–2025.

El gráfico n°22 expone las cantidades acumuladas por causa raíz, permitiendo identificar las categorías con mayor incidencia dentro del total de observaciones registradas

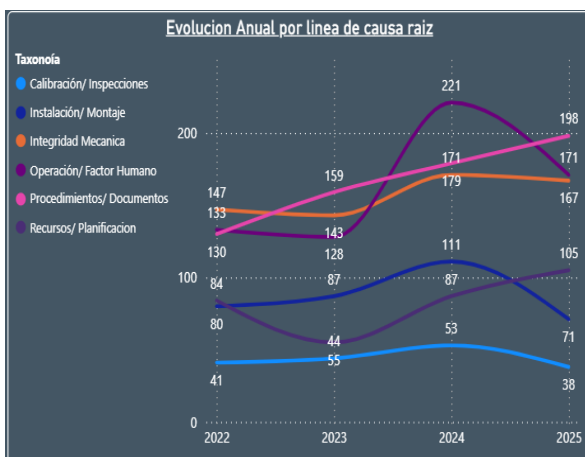


Gráfico 21

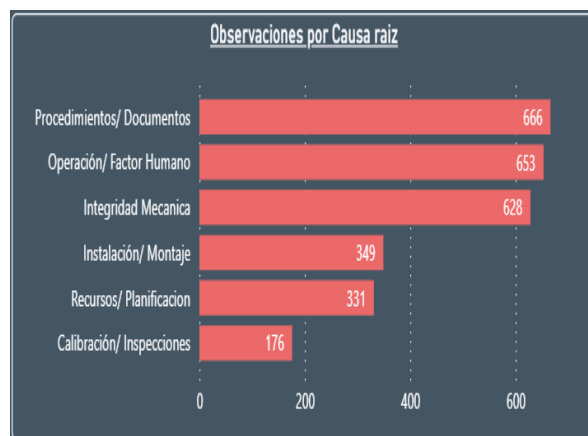


Gráfico 22

4 Hallazgos por tiempo de cierre

El año 2022 se excluye del análisis debido a inconsistencias en los registros derivadas de un ciberataque que afectó la trazabilidad de los tiempos de cierre. Por ello, el estudio del tiempo promedio de cierre, definido como el intervalo entre la finalización de la inspección y el cierre efectivo del hallazgo, se circunscribe al periodo 2023–2025, en el cual los datos son confiables. Los resultados se presentan desagregados por distrito y servicio, permitiendo analizar tendencias y diferencias en los plazos de gestión.

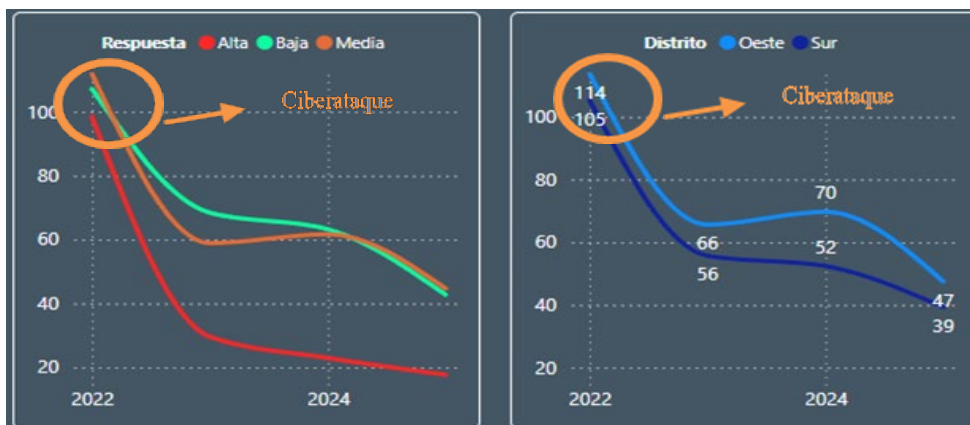


Gráfico 23

4.1 Hallazgos por tiempo de DO y DS

Para la presentación de los datos de tiempo de cierre, se estableció que el cálculo se realiza considerando el intervalo entre la fecha de finalización de la inspección y el momento en que la documentación del hallazgo es cargada en el sistema y aprobada por el inspector.

En la tabla y gráfico siguiente se muestra la evolución anual de los promedios de tiempo de cierre, desagregados por distrito operativo (DO y DS) y por nivel de criticidad, a lo largo del período de estudio comprendido entre 2023 y 2025.

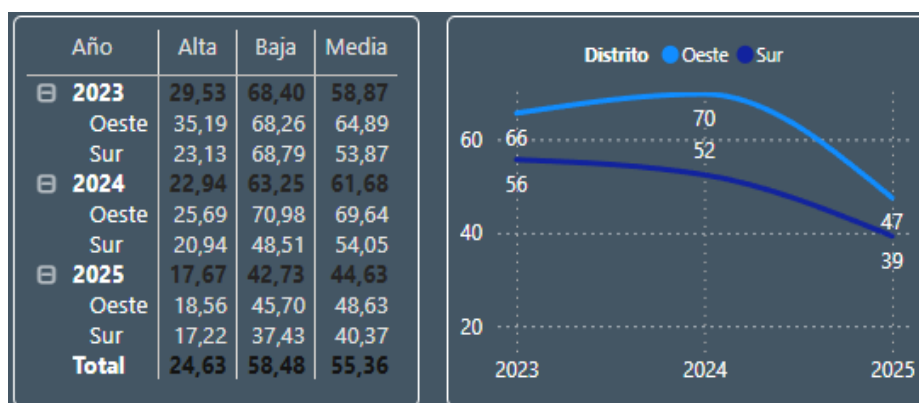


Gráfico 24

4.1.1 Hallazgos por tiempo de DO

A continuación, en la tabla n°5 y gráfico n°25, se presenta el resumen del (DO) correspondiente al período 2023–2025.

Año	Alta	Baja	Media
2023	35,19	68,26	64,89
2024	25,69	70,98	69,64
2025	18,56	45,70	48,63
Total	29,50	62,68	61,19

Tabla 5

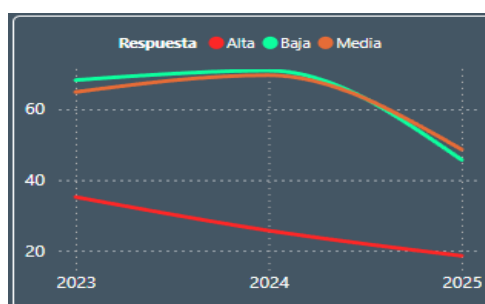


Gráfico 25

En estos se pueden observar los comportamientos generales de los tiempos de cierre de los hallazgos, diferenciados según su nivel de criticidad (Alta, Media y Baja), lo que permite identificar tendencias y variaciones en los plazos de gestión.

4.1.1.1 Hallazgos por tiempo de DO: Perforación

En los gráficos n° 26 y 27 se presenta la evolución anual de los tiempos promedio de cierre de los hallazgos correspondientes al servicio de Perforación del DO, y los tiempos promedio de cierre desagregados por equipo, esto permite visualizar las diferencias en los plazos de gestión dentro de la misma operación.

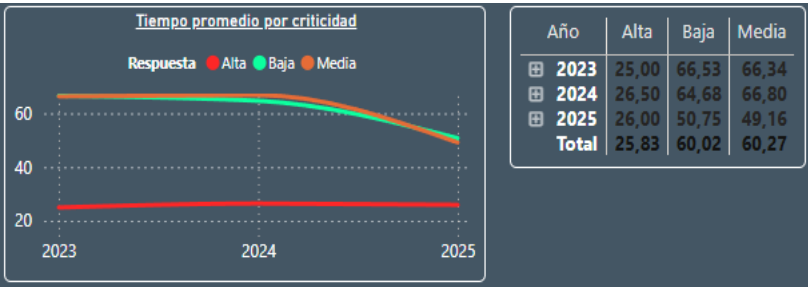


Gráfico 26



Gráfico 27

4.1.1.2 Hallazgos por tiempo de DO: Workover

El gráfico n° 28 muestra la evolución anual de los tiempos promedio de cierre de los hallazgos del servicio de Workover en el DO, mientras que el gráfico n°29 presenta dichos tiempos desagregados por equipo, permitiendo identificar diferencias en los plazos de gestión dentro de la misma operación.

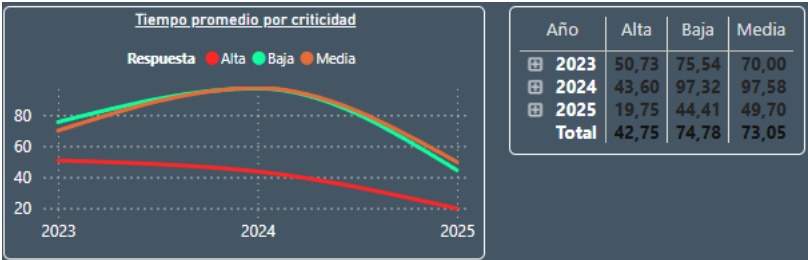


Gráfico 28

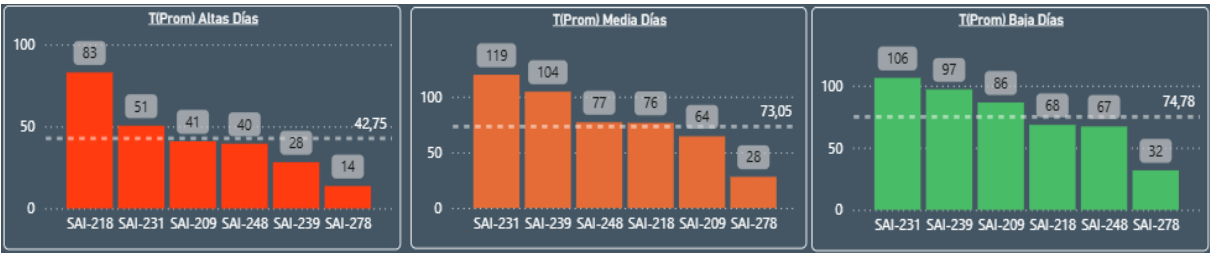


Gráfico 29

4.1.1.3 Hallazgos por tiempo de DO Pulling

El gráfico n.º 30 presenta la evolución anual de los tiempos promedio de cierre de los hallazgos del servicio de Pulling en el DO, mientras que el gráfico n.º 31 muestra estos tiempos desagregados por equipo, permitiendo identificar diferencias en los plazos de gestión dentro de la misma operación.

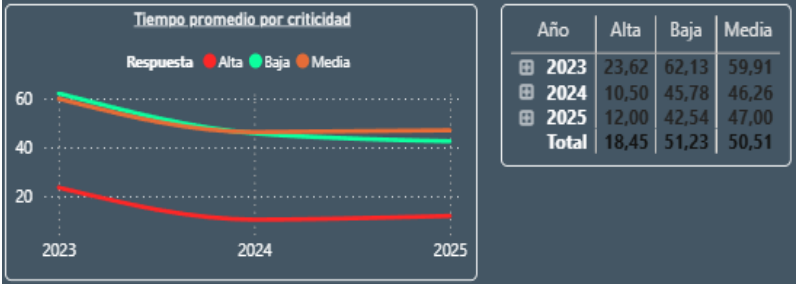


Gráfico 30

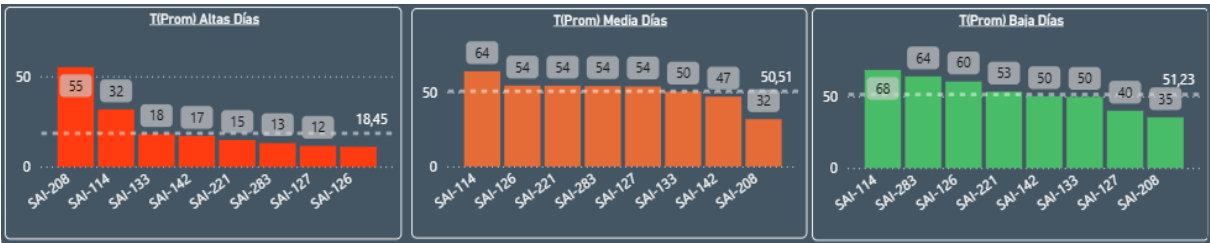


Gráfico 31

4.1.2 Hallazgos por tiempo de DS

A continuación, se presenta en la tabla n.º 6 y gráfico n.º 32, el resumen del Distrito Sur (DS) correspondiente al período 2023–2025.

Año	Alta	Baja	Media
2023	23,13	68,79	53,87
2024	20,94	48,51	54,05
2025	17,22	37,43	40,37
Total	20,66	49,60	49,80

Tabla 6

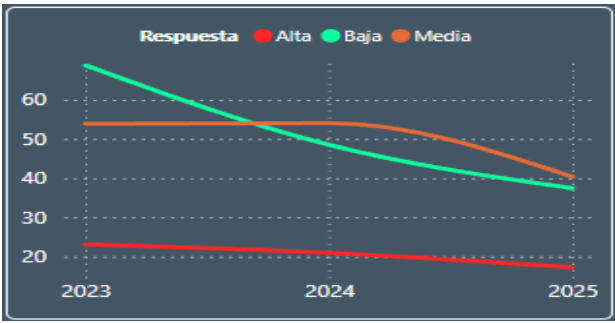


Gráfico 32

Se puede observar los comportamientos generales de los tiempos de cierre de los hallazgos, diferenciados según su nivel de criticidad (Alta, Media y Baja), lo que permite identificar tendencias y variaciones en los plazos de gestión.

4.1.2.1 Hallazgos por tiempo de DS: Perforación

El gráfico n.º 33 muestra la evolución anual de los tiempos promedio de cierre de los hallazgos del servicio de Perforación en el DS, mientras que el gráfico n.º 34 presenta dichos tiempos desagregados por equipo, permitiendo identificar diferencias en los plazos de gestión dentro de la misma operación.

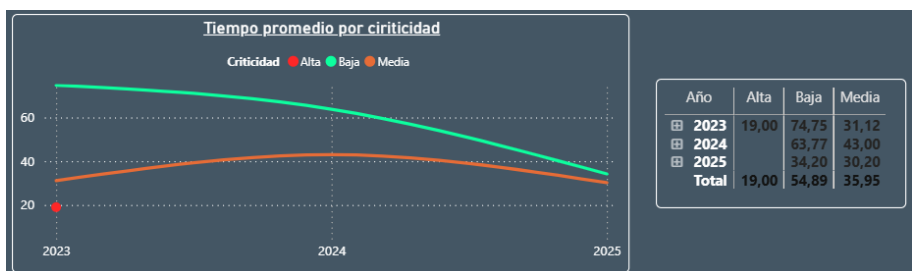


Gráfico 33

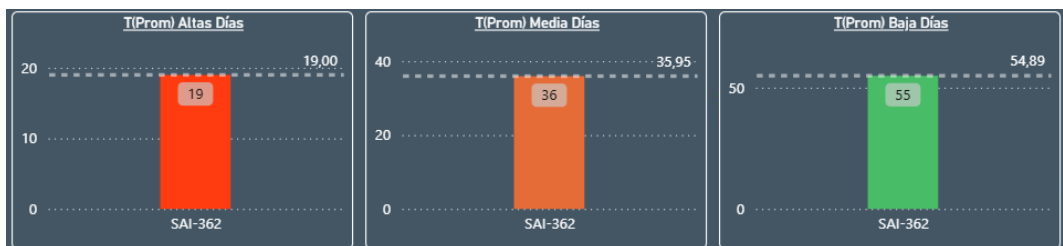


Gráfico 34

4.1.2.2 Hallazgos por tiempo de DS: Workover

El gráfico n.º 35 presenta la evolución anual de los tiempos promedio de cierre de los hallazgos del servicio de Workover en el DS, mientras que el gráfico n.º 36 muestra estos tiempos desagregados por equipo, permitiendo identificar diferencias en los plazos de gestión dentro de la misma operación.

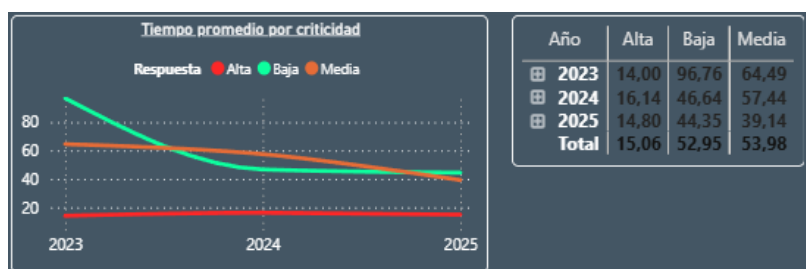


Gráfico 35

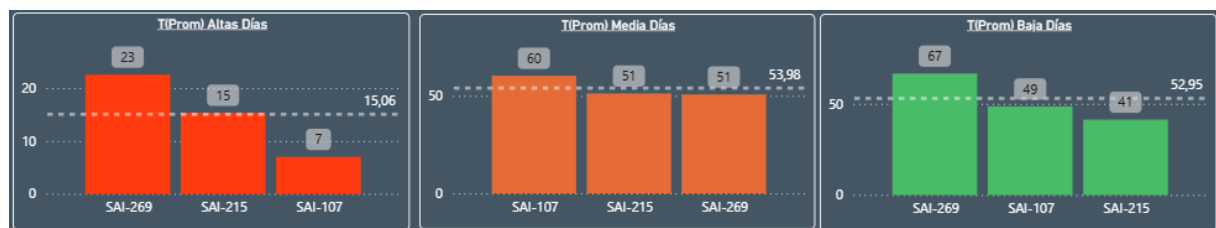


Gráfico 36

4.1.2.3 Hallazgos por tiempo de DS: Pulling

El gráfico n.º 37 muestra la evolución anual de los tiempos promedio de cierre de los hallazgos del servicio de Pulling en el Distrito DS, mientras que el gráfico n.º 38 presenta estos tiempos desagregados por equipo, permitiendo identificar diferencias en los plazos de gestión dentro de la misma operación.

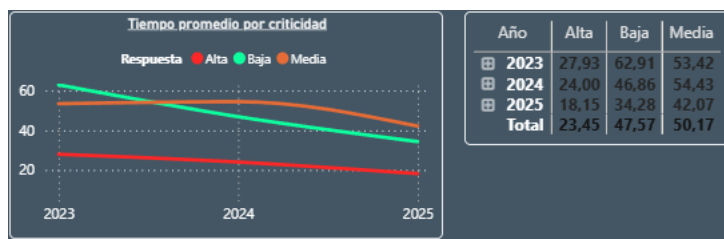


Gráfico 37

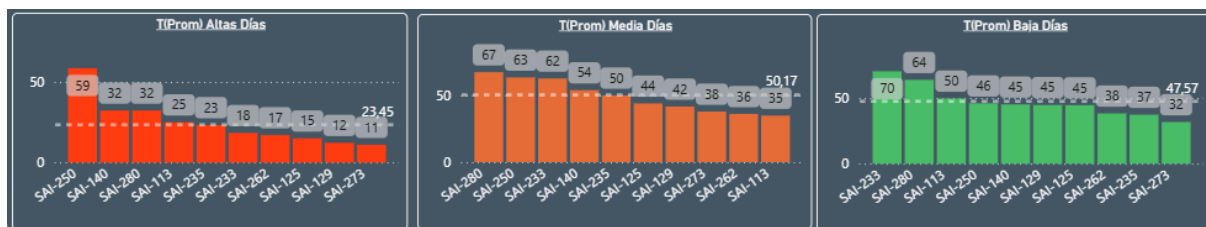


Gráfico 38

5 Análisis de observaciones por equipo

En este apartado se desarrolla el cruce y consolidación de la información por sector y servicio, con el objetivo de realizar una comparación entre áreas operativas.

Para ello, se utiliza el indicador de observaciones por equipo, obtenido a partir de la relación entre la cantidad total de observaciones registradas y el número de equipos analizados.

Este enfoque permite comparar el comportamiento entre servicios y distritos, identificando diferencias en la frecuencia de hallazgos y en la gestión de los equipos inspeccionados.

5 Análisis de observaciones por equipo

En este apartado se presenta la consolidación de la información por sector y servicio, utilizando el indicador de observaciones por equipo para comparar el desempeño entre áreas operativas. Este indicador, basado en la relación entre el total de observaciones y la cantidad de equipos analizados, permite identificar diferencias en la frecuencia de hallazgos y en la gestión de los equipos entre servicios y distritos.

5.1 Criticidad por equipos

En las tablas 7 y 8 se analiza la evolución de las observaciones por equipo según su nivel de criticidad (Alta, Media y Baja) en los servicios de Perforación, Pulling y Workover, mediante valores normalizados que facilitan la comparación directa entre servicios.

Oeste				
Servicio	2022	2023	2024	2025
Perforación	4	4	4	4
Pulling	8	8	8	8
Workover	6	6	6	6
Total	18	18	18	18

Tabla 7

Sur				
Servicio	2022	2023	2024	2025
Perforación	1	1	1	1
Pulling	10	10	10	10
Workover	3	3	3	3
Total	14	14	14	14

Tabla 8

5.1.1 Análisis de datos de criticidad por equipos DO

En el gráfico n.º 39 y la tabla n.º 9 se observa una disminución sostenida de los hallazgos de criticidad Alta en los tres servicios, con descensos progresivos y valores finales similares. En contraste, las observaciones de criticidad Media y Baja presentan un comportamiento más estable, con fluctuaciones moderadas y sin una tendencia clara a la baja, especialmente en el servicio de Perforación.



Gráfico 39

Detalle de Observaciones												
Año Servicio	2022			2023			2024			2025		
	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media
Perforación	9	123	195	2	94	163	2	120	310	2	149	295
Pulling	16	172	297	13	222	271	6	189	353	3	151	342
Workover	15	169	317	11	243	305	7	252	418	4	175	344
Total	40	464	809	26	559	739	15	561	1081	9	475	981

Detalle de Observaciones / Equipos												
Año Servicio	2022			2023			2024			2025		
	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media
Perforación	2,3	30,8	48,8	0,5	23,5	40,8	0,5	30,0	77,5	0,5	37,3	73,8
Pulling	2,0	21,5	37,1	1,6	27,8	33,9	0,8	23,6	44,1	0,4	18,9	42,8
Workover	2,5	28,2	52,8	1,8	40,5	50,8	1,2	42,0	69,7	0,7	29,2	57,3
Total	2,2	25,8	44,9	1,4	31,1	41,1	0,8	31,2	60,1	0,5	26,4	54,5

Tabla 7

5.1.2 Análisis de datos de criticidad por equipos DS

En el gráfico n.º 40 y la tabla n.º 10 se evidencia en el Distrito DS una reducción sostenida de los hallazgos de criticidad Alta, con eliminación de desvíos críticos en Perforación y descensos progresivos en Pulling y Workover. Las observaciones de criticidad Media y Baja presentan un comportamiento mayormente estable, con oscilaciones moderadas y sin una tendencia clara a la baja. En conjunto, los resultados indican avances en el control de desvíos críticos, aunque persiste la estabilidad de las observaciones operativas de menor severidad.



Gráfico 40

Detalle de Observaciones												
Año	2022			2023			2024			2025		
Servicio	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media
Perforación	2	12	83	3	4	81	26	104	18	63	13	551
Pulling	28	143	431	14	129	465	11	158	622	5	71	243
Workover	7	44	200	6	25	201	7	85	297	1,7	23,7	81,0
Total	37	199	714	23	158	747	18	269	1023	18	241	857

Detalle de Observaciones / Equipos												
Año	2022			2023			2024			2025		
Servicio	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media
Perforación	2,0	12,0	83,0	3,0	4,0	81,0	26,0	104,0	18,0	63,0	1,3	55,1
Pulling	2,8	14,3	43,1	1,4	12,9	46,5	1,1	15,8	62,2	1,7	23,7	81,0
Workover	2,3	14,7	66,7	2,0	8,3	67,0	2,3	28,3	99,0	1,7	23,7	81,0
Total	2,6	14,2	51,0	1,6	11,3	53,4	1,3	19,2	73,1	1,3	17,2	61,2

Tabla 8

5.1.3 Análisis de datos de causa raíz por equipos

Las tablas n.º 11 y 12 y los gráficos n.º 41 y 42 presentan la evolución de las causas raíz de los hallazgos en DO y DS, desagregadas por servicio. Los resultados muestran tanto la evolución anual de cada categoría como la cantidad de observaciones normalizadas por equipo, lo que permite comparar la incidencia relativa de las causas raíz entre distritos y servicios durante el período 2022–2025.

Resumen de equipos evaluados.

Oeste				
Servicio	2022	2023	2024	2025
Perforación	4	4	4	4
Pulling	8	8	8	8
Workover	6	6	6	6
Total	18	18	18	18

Tabla 10

Sur				
Servicio	2022	2023	2024	2025
Perforación	1	1	1	1
Pulling	10	10	10	10
Workover	3	3	3	3
Total	14	14	14	14

Tabla 9

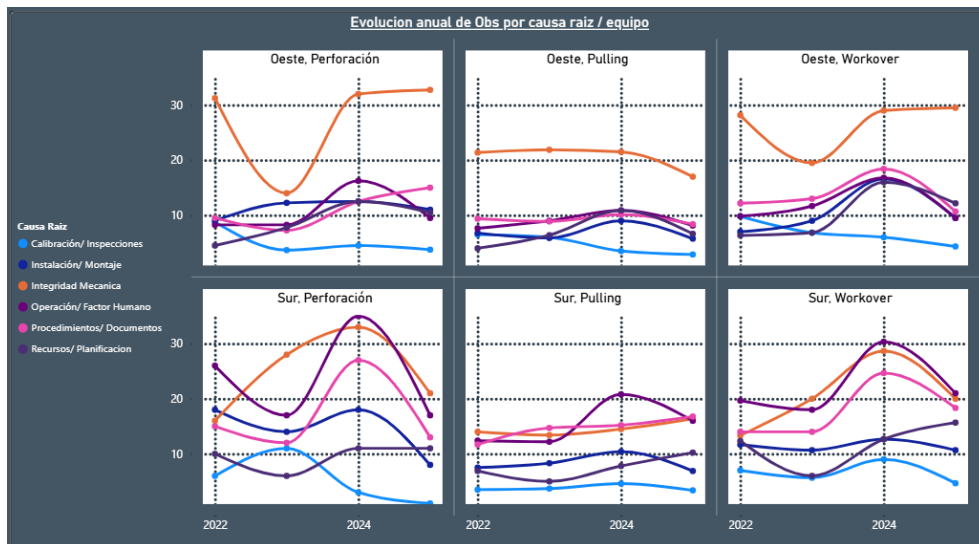


Gráfico 41

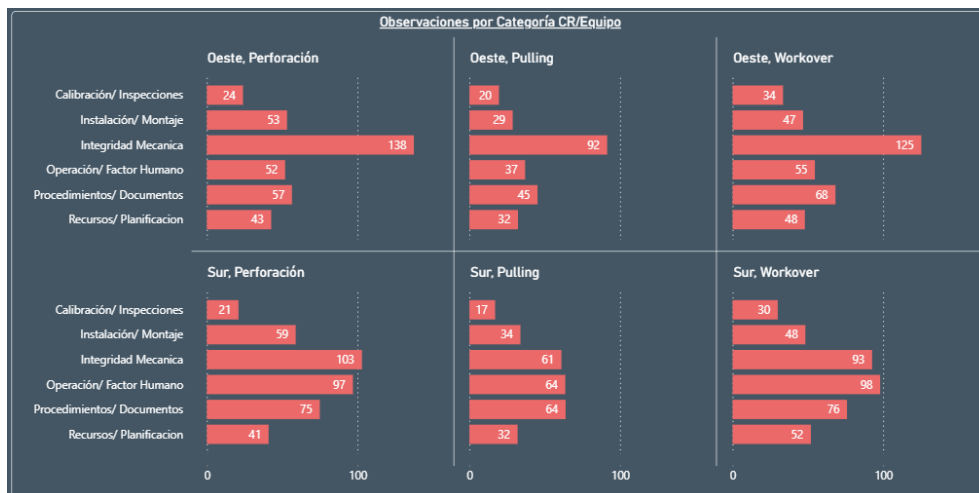


Gráfico 42

5.1.4 Análisis de datos de tiempo de cierre

En el gráfico n°43 y la tabla n° 13 se muestran la evolución de los tiempos promedio de cierre de hallazgos para DO y DS, durante el período 2023–2025, desagregados por nivel de criticidad.

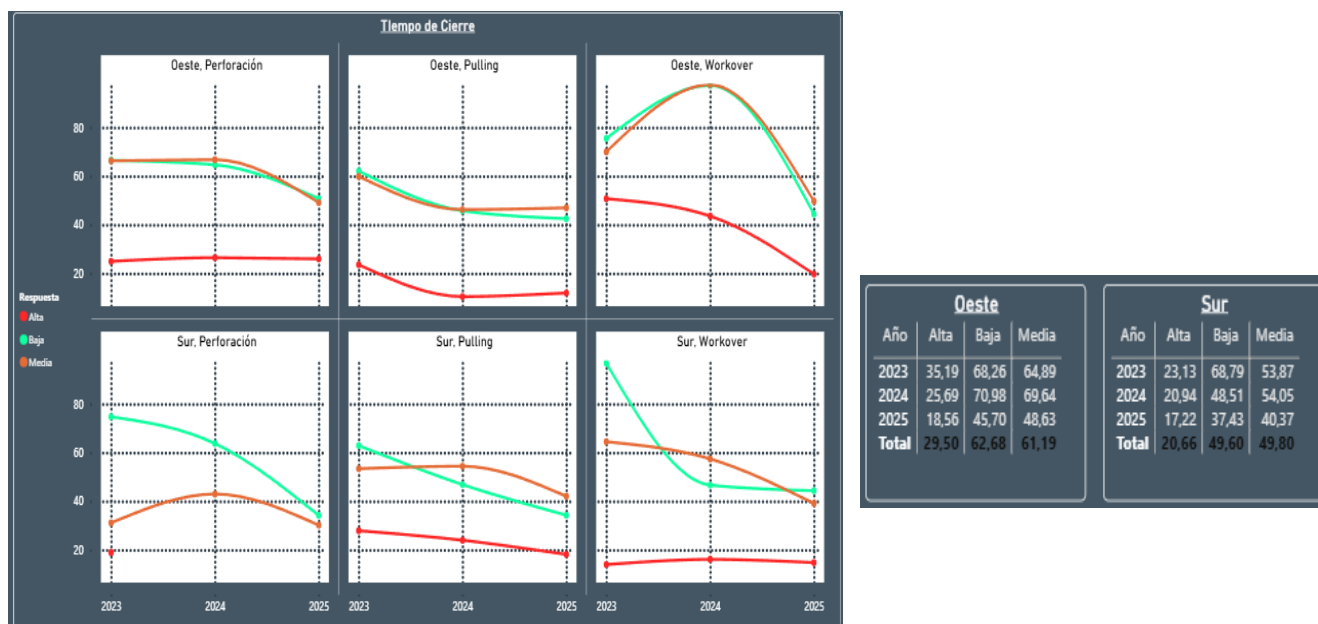


Gráfico 433 y tabla n° 13

En ambos distritos se observa una adecuada priorización de las observaciones de alta criticidad, con tiempos de cierre significativamente menores respecto de las categorías baja y media. El DO presenta mayores demoras en las observaciones de menor criticidad, aunque evidencia una tendencia de reducción progresiva hacia 2025, lo que sugiere un proceso de cierre cada vez más eficiente. El DS muestra, en términos generales, una mayor eficiencia en el cierre de observaciones bajas y medias, pero con tiempos levemente superiores en las de alta criticidad en comparación con el DO.

6. Resultados de las hipótesis planteadas

H1 se refuta la hipótesis de investigación, ya que entre 2022 y 2025 la mayoría de los hallazgos de las inspecciones de integridad se concentran en la categoría de Integridad Mecánica seguida de Procedimientos/Documentos y Operación/Factor Humano y no en planificación / Recurso.

H 2 se acepta la hipótesis de investigación ya que La distribución de hallazgos por nivel de criticidad (Alta, Media, Baja) difiere según el tipo de operación (Perforación, Workover o Pulling) y el distrito, lo que sugiere que el contexto operativo y regional influye directamente en los riesgos detectados.

H3 se acepta la hipótesis de investigación ya que el estudio muestra que persisten debilidades estructurales en la planificación y control, especialmente reflejadas en la recurrencia de causas raíz asociadas a Procedimientos/Documentos y factor humano montaje, que aumentan su peso relativo hacia el final del período.

Conclusión

El análisis integral de 128 inspecciones de integridad realizadas a 32 equipos entre 2022 y 2025 permitió caracterizar, con una base empírica robusta, la evolución del desempeño técnico y operativo de las operaciones de torre de San Antonio. Los resultados obtenidos muestran que el sistema de inspecciones ha alcanzado un nivel creciente de madurez preventiva, consolidándose como un mecanismo capaz de anticipar desvíos, estandarizar criterios de evaluación y orientar la toma de decisiones sobre bases objetivas.

En primer lugar, se observa una reducción sostenida de los hallazgos de alta criticidad, tendencia que se replica en ambos distritos, aunque con mayor consistencia en el Distrito Sur, particularmente en Perforación. Este comportamiento evidencia una mejora en los controles asociados a los riesgos de mayor severidad, reforzada por la correcta priorización en los tiempos de cierre: los hallazgos críticos presentan plazos inferiores a los 35

días, en línea con los estándares corporativos y reflejando una respuesta eficaz ante condiciones potencialmente disruptivas para la seguridad o la continuidad operativa.

Sin embargo, esta evolución positiva convive con un volumen estable —e incluso persistente— de observaciones de criticidad media y baja. Este fenómeno, observado tanto en DO como en DS, revela que la organización aún presenta desvíos recurrentes vinculados a comportamientos operativos, documentación, prácticas de trabajo y estandarización, que demandan un abordaje sistémico más profundo. La estabilidad de estos niveles de criticidad sugiere que, si bien se han mitigado los riesgos más severos, todavía existen brechas en la disciplina operativa cotidiana que afectan la eficiencia y la confiabilidad del proceso.

El análisis por taxonomía aporta claridad sobre estas brechas: más del 70 % de los hallazgos se concentran en tres categorías —Integridad Mecánica, Procedimientos/Documentos y Operación/Factor Humano—, lo que confirma que los desvíos no responden tanto a fallas estructurales de los equipos, sino a factores organizacionales, a prácticas no estandarizadas y a déficits en la aplicación consistente de procedimientos. A su vez, la reincidencia de ciertos tipos de hallazgos, incluso tras haber sido corregidos, constituye un indicador claro de debilidades estructurales en la planificación, la conducción operativa y la sostenibilidad de las acciones correctivas.

Desde una perspectiva comparativa, ambos distritos muestran trayectorias convergentes, aunque por caminos distintos: el DS destaca por la eliminación casi total de hallazgos críticos, mientras que el DO exhibe una mejora gradual pero constante en la gestión de cierres y en la reducción de desviaciones severas. Esto demuestra que el sistema, pese a sus diferencias regionales, tiende hacia una homogeneización de prácticas y resultados, alineada con los lineamientos del Sistema de Gestión Integrado.

Uno de los aportes más relevantes del estudio es la demostración de cómo la integración de herramientas tecnológicas —en particular los tableros dinámicos de Power BI— eleva la capacidad analítica, facilita la trazabilidad y permite visualizar patrones antes invisibles. Este componente tecnológico potencia no solo el control operativo, sino también la cultura de aprendizaje organizacional basada en evidencia.

En síntesis, los hallazgos del estudio muestran que San Antonio ha avanzado significativamente hacia una gestión preventiva más madura, técnicamente consistente y alineada con los principios de la Excelencia Operacional. La reducción de los riesgos críticos, la estandarización de criterios de inspección, la trazabilidad de los tiempos de cierre y la comparación entre distritos constituyen logros concretos. Al mismo tiempo, la estabilidad de las observaciones medias y bajas, la reincidencia y el peso de las causas asociadas a procedimientos y factor humano indican que la próxima etapa de mejora debe enfocarse en la disciplina operativa diaria, la planificación basada en riesgos y la consolidación de prácticas transversales que reduzcan la variabilidad del desempeño.

El estudio deja en claro que la integridad no es solo una herramienta técnica, sino un pilar estratégico que articula seguridad, eficiencia y confiabilidad. Su fortalecimiento continuo permitirá sostener operaciones más predecibles, reducir costos asociados a fallas y reforzar la competitividad de la compañía, contribuyendo a la construcción de una cultura donde la excelencia no sea un objetivo, sino un modo de operar.

Bibliografía

Castro-Castro, J.D; Cendales-Ladino, E. (2019) Casos aplicados del análisis de causa raíz: revisión Fundación Universitaria Los Libertadores, Colombia Ciencia e Ingeniería Neogranadina, vol. 29, núm. 1, pp. 95-134, 2019 <https://www.redalyc.org/journal/911/91160956008/html/>

International Energy Agency. (2023). *World energy outlook 2023*. OECD/IEA. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>

Instituto Argentino del Petróleo y del Gas. (2022). *Panorama del sector hidrocarburífero argentino*. Buenos Aires: IAPG. <https://www.iapg.org.ar/>

Marquez, A. (2023) Explorando las Raíces de las Fallas a través del RCA Root Cause Analysis (Análisis de Causa Raíz) <https://giegroup.net/novedades/explorando-las-raices-de-las-fallas-a-traves-del-rca-root-cause-analysis-analisis-de-causa-raiz/>

Sachs, J. D. (2015). *The age of sustainable development*. Columbia University Press.

Secretaría de Energía de la Nación. (2023). *Marco regulatorio y concesiones hidrocarburíferas en Argentina*. Buenos Aires: Gobierno de la República Argentina.

Woodhouse, J. (2014). Briefing: Standards in asset management: PAS 55 to ISO 55000 <https://es.scribd.com/document/771323158/>

CV

Ingeniero Electromecánico, con MBA en curso, y más de 15 años de experiencia en la industria de Oil & Gas, desarrollando mi carrera principalmente en operaciones de perforación, workover y pulling. Actualmente me desempeño como Gerente Corporativo de Excelencia Operacional, con responsabilidad sobre HSE, Medio Ambiente e Integridad, liderando equipos multidisciplinarios y acompañando a las operaciones en la implementación de estándares, planificación basada en riesgos, investigación de incidentes y seguimiento de KPI operativos y de seguridad. Mi perfil combina una fuerte base técnica con experiencia en gestión, foco en la mejora continua, la disciplina operativa y el desarrollo de mandos medios, orientado a fortalecer la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones.

