
Integración Proactiva del Análisis de Falla, entre el FMEA y ACR, aplicado al RCM de Activos Críticos en la Industria Oil & Gas.

Erol Isaac Zabicki Duardo.

Circuito Alcatraz, No. 128, Colinas de Sur, Corregidora, Querétaro

Augusto Constantino

Giribone 909, Oficina 114, Canning, Buenos Aires, Argentina

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo propone y valida un proceso estructurado de análisis proactivo de fallas mediante la integración del FMEA y el Análisis de Causa Raíz (ACR) como mecanismo de mejora continua del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) en activos críticos de la industria Oil & Gas. El enfoque se fundamenta en la gestión de activos basada en datos, el análisis de riesgos y el aprendizaje organizacional, apoyado por la plataforma Causelink© y capacidades de inteligencia artificial (CauselinkAI). La metodología permite ampliar la cobertura de modos de falla, eliminar causas fundamentales recurrentes y fortalecer la toma de decisiones proactivas, contribuyendo a una mayor confiabilidad operacional y madurez en la gestión del cambio organizacional.

Palabras clave: Gestión de Activos, FMEA, ACR, RCM, Confiabilidad, Causelink®, Inteligencia Artificial, Oil & Gas, Mejora Continua.

Objetivo del Trabajo.

Presentar y demostrar la **Integración Proactiva del Análisis de Fallas**, utilizando las Metodologías FMEA y ACR, como parte de la eliminación de fallas potenciales como parte de la Estrategia de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, con el uso del Método Sologic y de la Plataforma Causelink©, enfocado en Activos Críticos de una instalación del Sector Oil & Gas.

Declaración del Aporte Original

El aporte original de este trabajo consiste en el desarrollo y validación de un proceso proactivo e integrado de análisis de fallas que articula de

manera sistemática el FMEA y ACR dentro del ciclo de mejora continua del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. A diferencia de los enfoques tradicionales, donde estas metodologías se aplican de forma aislada o reactiva, el modelo propuesto permite maximizar la cobertura de modos de falla, eliminar causas fundamentales recurrentes y retroalimentar dinámicamente las estrategias de mantenimiento. La incorporación de una plataforma digital especializada y capacidades de inteligencia artificial facilita la trazabilidad del conocimiento, la toma de decisiones basada en datos y el aprendizaje organizacional, aportando una metodología replicable y alineada con los principios de la gestión de activos y la excelencia operacional en la industria Oil & Gas.

Alcance y contexto industrial

El estudio se enfoca específicamente en los equipos rotativos y sistemas asociados (bombas, compresores, trenes de accionamiento, sistemas auxiliares y de control) cuyo desempeño impacta directamente la seguridad, continuidad operativa y rentabilidad de las instalaciones.

El uso de datos históricos de fallas, mantenimiento y operación, estructurados conforme a estándares internacionales, para la identificación de modos de falla dominantes y causas fundamentales.

Limitaciones: El trabajo NO aborda aspectos de diseño detallado de equipos ni análisis de integridad estructural avanzada, y se limita al nivel táctico y estratégico de la gestión del mantenimiento y confiabilidad, con énfasis en la replicabilidad del método en otras

instalaciones industriales, basado en principios de gestión de información.

Resultados esperados

A partir de un estudio de caso, aplicado en equipos críticos de la industria Oil & Gas, donde la integración FMEA–ACR generó una reducción del 27% en fallas recurrentes y un aumento del 22% en el MTBF promedio. Finalmente, se presentan reflexiones sobre la Excelencia Operacional como resultado de la madurez en la gestión del cambio organizacional, la colaboración multidisciplinaria y el uso inteligente de los datos.

Introducción.

Aplicación de la confiabilidad en la industria Oil & Gas

La industria Oil & Gas opera bajo condiciones de alta complejidad técnica, riesgo operativo y presión económica, donde las fallas en activos críticos generan impactos significativos en seguridad, producción, medio ambiente y costos.

A pesar de la adopción generalizada del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM, integrado con ISO 14224), múltiples organizaciones continúan enfrentando fallas recurrentes, evidenciando brechas en la identificación temprana de modos de falla y en la eliminación de sus causas fundamentales.

La Confiabilidad ($R(t)$) es un “atributo” gestionable para los activos. Por lo que se debería presentar en estudios Proactivos, para verificar los efectos de los Modos de Fallas, y estudios Reactivos, para analizar por qué fallaron y evitar la recurrencia. Este principio es la base de esta “Integración Proactiva de Análisis de Falla”, según se muestra en la **Figura 1**.

El FMEA se utiliza como una herramienta proactiva, mientras que el ACR se aplica de manera reactiva tras la ocurrencia de eventos no deseados. Esta separación metodológica y temporal, limita el potencial de aprendizaje y mejora continua del sistema de mantenimiento.



Fig. 1: Principio Gestión del Análisis de Falla.

En este contexto, surge la necesidad de integrar ambas metodologías dentro del RCM, transformando el análisis de fallas en un proceso proactivo, sistemático y basado en datos [1], [2]

Justificación de la integración FMEA + ACR.

Las organizaciones del sector Oil & Gas presentan:

- ✓ **FMEA estáticos**, desactualizados o desarrollados solo para cumplimiento documental.
- ✓ **ACR reactivos**, enfocados en eventos mayores, sin retroalimentación al sistema RCM.
- ✓ **Baja trazabilidad** entre modos de falla, causas raíz y acciones correctivas.
- ✓ **Limitada explotación** de datos históricos de fallas y mantenimiento.

La oportunidad consiste en integrar FMEA y ACR dentro de un proceso dinámico, soportado por herramientas digitales y analítica avanzada, que permita anticipar fallas, priorizar riesgos y fortalecer la excelencia operacional.

Marco Teórico

Gestión de Activos Basada en Datos.

La norma ISO 55001 establece que la gestión de activos debe maximizar el valor a lo largo del ciclo de vida mediante decisiones basadas en riesgo, desempeño y costo [3].

Complementariamente, la ISO 14224 promueve la estandarización de datos de confiabilidad y mantenimiento para facilitar el análisis de fallas y la mejora continua [4].

RCM

El RCM es un proceso sistemático para determinar qué debe hacerse para asegurar que un activo continúe cumpliendo sus funciones requeridas en su contexto operacional [5].

Sin embargo, su efectividad depende fundamentalmente, de la calidad del FMEA, así como de la retroalimentación continua del desempeño real del activo. En este contexto, se inserta la necesidad de aplicar ACR, para evitar las recurrencias.

FMEA y ACR

El FMEA permite identificar y priorizar modos de falla potenciales en función de la severidad, ocurrencia y detección [6]. El ACR, por su parte, busca identificar y eliminar las causas fundamentales que originan dichos modos de falla, utilizando metodologías estructuradas como Sologic® [7].

La norma IEC-60812 define FMEA como una herramienta analítica para evaluar riesgos potenciales en diseño, procesos o servicios. Su función principal es prevenir. El FMEA permite identificar modos de falla potenciales, relacionarlos con sus efectos, causas y controles, priorizar riesgos (seguridad, calidad, producción) y documentar conocimiento

técnico. Un ejemplo típico, se muestra en la **Figura 2.** [8]

Por su parte, la IEC-62740 establece el ACR como un método estructurado para identificar causas físicas, humanas, latentes y organizacionales de un incidente. [9]

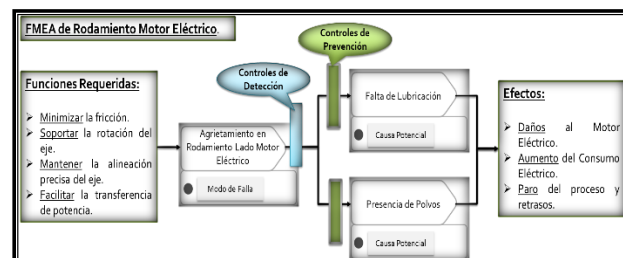


Fig. 2: Relación conceptual de FMEA.

El objetivo del ACR es comprender por qué ocurrió un fallo real y cómo evitar su recurrencia. El ACR analiza dimensiones que el FMEA no contempla completamente:

- ✓ Factores humanos.
- ✓ Condiciones latentes.
- ✓ Prácticas organizacionales.
- ✓ Cultura, supervisión y decisiones de gestión.
- ✓ Controles ausentes, degradados o fallidos.

Tabla I: Relación conceptual entre FMEA y ACR

FMEA Proactivo	ACR Reactivo	IEC-62740/ 60812 Normativo / Estructural
Identifica riesgos antes de que ocurran	Explica los fallos ocurridos con evidencia	Define fallo, avería, causa, efecto, mecanismo...
Evita modos de falla	Elimina causas raíces	Proporciona el vocabulario oficial
Analiza Barreras (Controles)	Analiza fallas en barreras	Establece operación Detección/Prevención
Define Criticidad de Activos/ Procesos/ Fallos	Establece ROI activo para las CAPA	Enfoca la relación entre Impacto y CAPA

Tabla II: Aplicación práctica de la Relación conceptual entre FMEA y ACR.

FMEA (antes)	ACR (después)
Rodamiento de bomba (Confiabilidad) → Modo de Falla: “Falta de lubricación” → Efecto: Daños en la Bomba/ Pérdida de Producción. → Control: “Inspección semanal”	→ El ACR demostró que la inspección no detectaba una línea obstruida. → Acciones: añadir medidor de presión y protocolo de purga.

Integración Proactiva FMEA–ACR.

El enfoque Proactivo del Análisis de Falla, Integra el FMEA-ACR, para generar un sistema robusto de gestión de fallas, seguimiento de la Tasa de Falla (λ) y por tanto, de la Confiabilidad Operacional

La Integración Proactiva propuesta se estructura en cinco etapas (**Figura 3**):

1. Selección de activos críticos mediante análisis de criticidad.
2. Desarrollo o actualización del FMEA, asegurando cobertura funcional completa.
3. Identificación de fallas reales (ocurridas) y recurrentes a partir de datos históricos.
4. Ejecución del ACR sobre modos de falla prioritarios, previamente analizados.



Fig. 3: Modelo de Confiabilidad operacional

5. Retroalimentación del FMEA y del RCM, incorporando causas raíz no analizadas y acciones preventivas resultantes del ACR.

La plataforma Causelink© permite documentar gráficamente las relaciones de Componentes críticos y funcionales del Activo según el FMEA y, en caso de presentarse el Modo de Falla, investigar las relaciones causa-efecto comprobables a través de evidencias. Por su parte, CauselinkAI asiste en la identificación de patrones causales y modos de falla recurrentes (relativos a datos históricos), acelerando el análisis y reduciendo sesgos humanos [8].

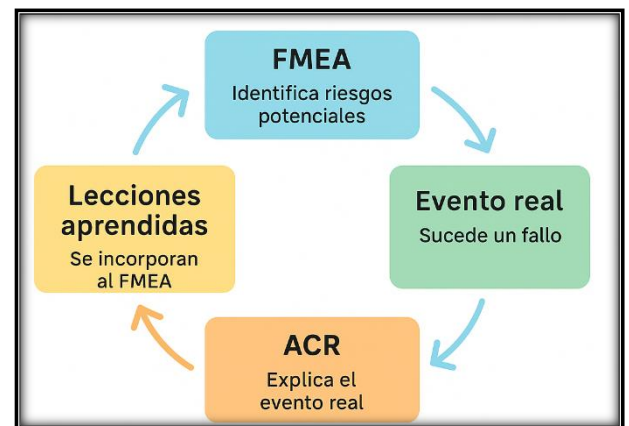


Fig. 4: Proceso de aplicación y mejora aplicando FMEA y ACR

Tabla III: Integración Proactiva del Análisis de Falla

FMEA	ACR
El FMEA permite predecir qué puede fallar. ✓ Define Función Requerida. ✓ Describe Modos de Falla Potenciales. ✓ Establece Controles para prevenirlos o detectarlos. ✓ Se usa en el diseño/ producción/ procesos/ servicios críticos. Ejemplo: “Posible agrietamiento de rodamiento por falta de lubricación”.	El ACR Sologic identifica por qué ocurrió realmente: ✓ Analiza el evento real usando <i>Cause & Effect Mapping</i>. ✓ Distingue entre causas físicas, humanas y sistémicas. ✓ Ofrece acciones correctivas verificables. Ejemplo: “Lubricación insuficiente”. ➤ Causa física: línea obstruida. ➤ Causa Contexto: Ambiente con polvos. ➤ Causa humana: técnico no detectó baja presión. ➤ Causa de Barrera/ Sistémica: falta de indicador visible en tablero.

Aplicación Práctica: Caso de Estudio.

La metodología de Integración Proactiva, fue aplicada a equipos rotativos críticos de una instalación de producción Oil & Gas:

Equipo/ Activo: Compresor de Gas LP (Tornillo).

Componente: Rodamiento de Bola Lado Descarga No. 7304BT2PXn.

Función Requerida: Soporte de Carga Radial.

Modo de Falla: Agrietamiento.

Efecto: Daños del Compresor/ Pérdida de Producción.

Control Prevención/ Detección: Inspección Semanal/ Indicador de Presión en Lubricación.

Se analizaron más de 120 eventos históricos de falla, identificando 18 modos de falla dominantes. El registro de las fallas reales, permitió establecer una recurrencia alta, con MTBF de 850 h ($\approx$ 284 días) en esta familia de Activos, trabajando a régimen no continuo, acumulando entre 2-3 horas de operación por día.

Para aplicar la integración del Análisis de Falla, se debe contar con un Diagramas de Componentes del Compresor (**Figura 5**), así como el FMEA de cada Componente de manera individual (**Tabla IV**). Esto permitirá que este resultado se utilice como base real para realizar el ACR.

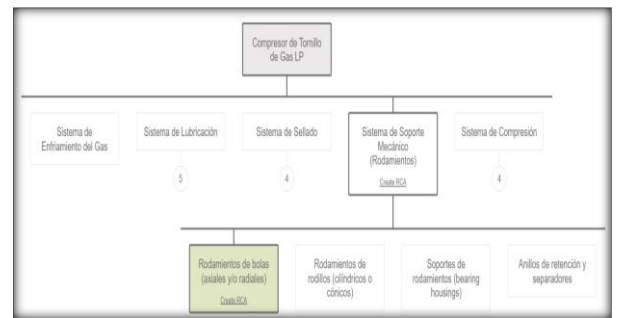


Fig.5: Diagrama de Componente. Causelink®

Cuando ocurre un fallo, se identifica qué Modo de Fallo se presentó. Con este dato, se analiza en que Nodo, Equipos, Sistema o Componente se presentó y se genera un ACR de análisis de falla de manera directa. En el caso del uso de la Plataforma Causelink®, este proceso es “en automático”, ya que se concentra la información desde el Árbol de Componentes o desde el Análisis FMEA (Tabla IV) de ese componente. Esto implica que el ACR de la falla no parte de “cero”, si no que se tiene un FMEA previo que da origen al Análisis de Falla, basado en la relación de Causa-Efectos y con la Aplicación del Método Sologic.

El FMEA de componente, resulta en la relación “hacia arriba y hacia abajo”, relativo a Modos de Fallas que se convierten en Causas de Fallas y Efectos, o Efectos que general Causas de Fallas a otros componentes. Este principio propio del FMEA, también soporta las relaciones causales en ACR de fallas.

Tabla IV: Resumen FMEA “Sistema de soporte mecánico (Rodamientos)”

Función	Modo de Falla	Efecto de la Falla	S	Causa Potencial	O	Controles actuales	D	NPR	Recomendaciones
Soportar cargas radiales y axiales de los rotores	Fatiga del rodamiento de bolas	Incremento de vibración, daño secundario	9	Lubricación inadecuada, contaminación	6	PM basado en tiempo	6	324	Migrar a PdM: vibraciones + ultrasonido
	Falla por sobrecarga axial	Desalineación de rotores, contacto interno	8	Condiciones fuera de diseño	4	Inspección periódica	5	160	Aplicar ACR de cargas axiales + rediseño de operación
	Agrietamiento del rodamiento	Daños del Compresor/ Pérdida de Producción	10	Pérdida de lubricación	3	Indicador de Presión en Lubricación	3	90	Instalar Interlock de protección + monitoreo continuo

Tomando en cuenta el FMEA presentado, en caso de una avería del Compresor, se identifica la causa y se clasifica el Modo de Falla. En este caso, el más recurrente (no el más crítico) fue el **Agrietamiento del Rodamiento**, Modo de Falla detectado tanto en averías como acciones de Mantenimiento Preventivo.

El ACR desarrollado reveló (**Figura 6**) como causas sistémicas relacionadas con:

- ✓ Deficiencias en prácticas operativas.
- ✓ Estrategias de mantenimiento mal alineadas.
- ✓ Problemas en equipos/ sistemas conectados que no se atendieron.
- ✓ Brechas en capacitación técnica.

Otras Causas técnicas, se presentan como obstrucción en el sistema de lubricación, debido a lubricante contaminado.

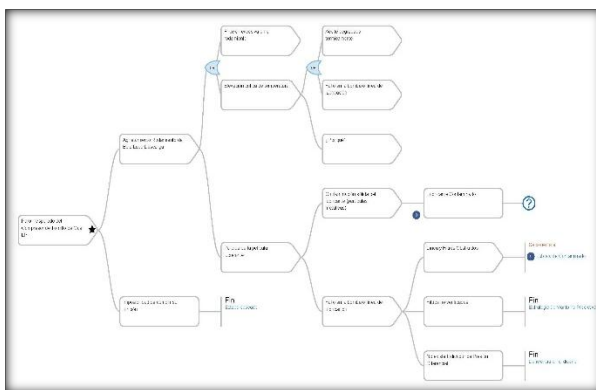


Fig. 6: Diagrama Cause Efecto. Causelink®.

Este análisis, resulta en la emisión de un **Plan de Acción/ Soluciones**, que permitirá atender de manera directa la falla recurrente. Estas Soluciones, terminan actualizando el FMEA, debido a la inclusión de Controles (Barreras) preventivos y de Detección. Algunas de las Soluciones Correctivas y Preventivas implementadas son:

A. Correctivas:

- ✓ Cambiar el aceite lubricante degradado térmicamente por aceite nuevo de especificación correcta.
- ✓ Limpiar o reemplazar los filtros obstruidos del sistema de lubricación.
- ✓ Inspeccionar y reparar la bomba de lubricación

- ✓ Revisar y desobstruir las líneas de lubricación.
- ✓ Filtrar el lubricante contaminado o reemplazarlo completamente.

B. Preventivas:

- ✓ Instalar un indicador de presión diferencial para monitoreo de filtros.
- ✓ Implementar un programa de verificación periódica de filtros.
- ✓ Realizar análisis de aceite para detectar contaminación sólida.
- ✓ Verificar el sistema de enfriamiento del aceite lubricante.
- ✓ Establecer un programa de mantenimiento preventivo para el sistema de lubricación.
- ✓ Instalar sensores de temperatura para monitoreo continuo.
- ✓ Revisar las tolerancias y alineación del eje para reducir fricción excesiva.
- ✓ Implementar un sistema de monitoreo de vibración para detección temprana de fallas.

El resultado:

- ✓ Reducción del 27 % en fallas recurrentes.
- ✓ Incremento del 22 % en el MTBF promedio (de 850 h a 1,040 h).
- ✓ Mejora en la calidad y cobertura del FMEA.
- ✓ Aplicación consciente del ACR, a partir de la documentación histórica y analizada por CauselinkAI.
- ✓ Integración del Análisis de Falla de forma Proactiva, haciendo uso de la Plataforma Causelink® e integrando los Equipos Multidisciplinarios para el desarrollo de FMEA y el ACR.

De la Falla al Aprendizaje.

La integración FMEA–ACR permitió transformar el RCM de un enfoque estático a uno vivo y adaptativo, fortaleciendo la toma de decisiones proactivas. El uso de inteligencia artificial facilitó la detección temprana de patrones de falla, reduciendo el tiempo de análisis y aumentando la efectividad de las acciones preventivas.

El FMEA y el ACR se complementan porque ambos parten del mismo marco conceptual: fallo – mecanismo – causa – efecto – controles/ barreras.

Un lenguaje común crea precisión, evita confusiones y potencia la mejora continua. Por su parte, el ACR actualiza el FMEA, mientras que el FMEA prepara el camino para el ACR.

Gestión del cambio cognitivo.

La implementación exitosa del proceso requirió:

- ✓ Liderazgo visible, activo y constante.
- ✓ Equipos multidisciplinarios, con enfoque a resolución de problemas Proactivos y Reactivos.
- ✓ Cultura de aprendizaje organizacional.
- ✓ Enfoque técnico-metodológico.
- ✓ Plataforma Informática en la nube, Causelink®.
- ✓ Aplicación de las bondades de la Inteligencia Artificial.
- ✓ Y tiempo... mucho tiempo.

La excelencia operacional se consolidó como resultado de la alineación entre personas, procesos y tecnología, más que por la sola aplicación de herramientas técnicas. El registro y clasificación consciente de los modos de fallas, ayudan a despejar “ruidos” en los datos.

Conclusiones

La **Integración Proactiva del Análisis de Fallas**, desde el FMEA y el ACR, como parte del RCM, permite:

- ✓ Maximizar la cobertura de modos de falla por activos, equipos, sistemas y componentes críticos.
- ✓ Elimina las causas raíz recurrentes.
- ✓ Mejora la confiabilidad y disponibilidad de activos críticos.
- ✓ Fortalece la gestión de activos basada en valor.

El **fallo** es un evento, la **avería** es un estado, esta es la base para diferenciar entre “qué pasó” (**evento**) vs “qué vemos” (**estado**).

El **Mecanismos de fallo** (¿cómo falla?) generalmente está oculto (Fatiga, corrosión,

cavitación, error humano, software defectuoso, etc.). Con el ACR podemos documentarlo y aprender él.

Las **Causas de fallo** (¿por qué falla?, Diseño, fabricación, instalación, operación, mantenimiento) no siempre son evidentes. Realizar un ACR permite encontrarlas.

El **Efecto** (consecuencias, impacto en seguridad, producción, calidad, costo, entrega), es lo que interesa a la Gerentes. Esta Integración Proactiva tiene un impacto significativo en la Gestión Estratégica.

Este enfoque es replicable, escalable y alineado con estándares internacionales, representando una evolución natural hacia la Confiabilidad Operacional Inteligente (**Figura 7**).



Fig. 7: FMEA es Prevención, ACR es Aprendizaje.

Los Controles/ barreras actuales (¿qué previene/ elimina/ evita o detecta la falla?, Sensores, inspecciones, SIS, alarmas, redundancias, procedimientos), se evidencian en un ACR, pero deben ser incluidos de forma proactiva en el FMEA.

La mayor pérdida en la industria no es la falla técnica, es la falta de integración entre herramientas y departamentos.

El uso de estas técnicas combinadas, permitirá que la Organización evolucione en el uso de Datos, Análisis, Aprendizaje y Visión Estratégica.

NOTA: El trabajo representa un esfuerzo de desarrollo por parte de Sologic LLC, para clientes del sector Oíl & Gas, pero que por motivos de confidencialidad, los nombres de

los equipos, datos, relaciones y resultados, se mostrarán reservando información no autorizada o restringida.

Referencias.

- [1] J. Moubray, Reliability-Centered Maintenance, 2nd ed., New York: Industrial Press, 1997.
- [2] SAE International, Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes, SAE JA1011, 2009.
- [3] ISO, ISO 55001: Asset Management — Management Systems — Requirements, Geneva, 2014.
- [4] ISO, ISO 14224: Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment, Geneva, 2016.
- [5] IEC, IEC 60300-3-11: Application guide — Reliability centered maintenance, 2009.
- [6] IEC, IEC 60812: Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA), 2018.
- [7] Dean L. Gano, Apollo Root Cause Analysis: A New Way of Thinking, Apollo Associated Services, 2007.
- [8] Sologic LLC, Causelink® Root Cause Analysis Software – Technical Overview, Houston, TX, 2023.
- [9] IEC, IEC 62740: Root Cause Analysis, 2015.

Erol Isaac Zabicki Duardo, experto en ingeniería de mantenimiento industrial, confiabilidad y gestión de activos, con más de 20 años de experiencia en consultoría, capacitación y análisis de riesgos en Latinoamérica, principalmente en los sectores Oil & Gas. Es Ingeniero Mecánico (CUJAE, 2001) y cuenta con una Maestría en Ingeniería de Mantenimiento Industrial (CUJAE, 2005), además de certificaciones como Facilitador Líder en Análisis de Causa Raíz (2022) por Sologic y Analista de Riesgos por CGE Risk Management (2017). Domina la ISO 55001 y 55002, así como metodologías de confiabilidad, gestión de riesgos y desempeño

de activos. Es consultor y cofundador de Just-in-Time en México, profesor y facilitador en instituciones como el Tecnológico de Monterrey, Instituto Tecnológico del Petróleo y Energía y ha liderado proyectos de alto impacto en seguridad industrial, confiabilidad operacional, Sistemas de Gestión de Calidad, Seguridad, Ambiente y Activos, combinando una sólida base técnica con experiencia práctica y enfoque estratégico.

Augusto A. Constantino, especialista internacional en Análisis de Causa Raíz (ACR) y Resolución de Problemas Complejos, con una sólida trayectoria como expositor, instructor, docente y consultor en Latinoamérica. Es Ingeniero Mecánico y Especialista en Ingeniería en Calidad por la Universidad Tecnológica Nacional (Argentina), cuenta con una Maestría en Resolución de Problemas Complejos por la UNIR (España) y es doctorando en Ingeniería Industrial en la UNSa. Desde 2011 se desempeña como *Manager Director* de Sologic Latinoamérica, y desde 2016 como Director del Grupo MQ, consultora especializada en calidad, ambiente y ACR. Tiene amplia experiencia académica como profesor de posgrado y maestría en la UTN y, desde 2025, es coordinador y profesor del Diplomado en Liderazgo en Solución de Problemas con ACR en el Tecnológico de Monterrey, consolidando un perfil que integra excelencia técnica, liderazgo académico y práctica consultiva de alto nivel.

- 1. **Nombre del autor(es):** Erol Isaac Zabicki Duardo
- 2. **Teléfono**
 - a) Residencia: +52 442 671 2381
 - b) Oficina: +52 442 136 1731
 - c) Celular: +52 993 214 9385
- 3. **Dirección del autor(es)**
 - a) Residencia: Circuito Alcatraz, No. 128, Colinas del Sur, Corregidora Querétaro. C.P. 76903.

-
- b) Oficina: Circuito Alcatraz, No. 128,
Colinas del Sur, Corregidora
Querétaro. C.P. 76903.
- c) E. mail: erol.zabicki@sologic.com
- d) Ciudad: Querétaro
- e) País: México.
4. **Nombre del autor(es):** Augusto
Constantino
5. **Teléfono**
- d) Residencia: +54 911 3474 1012
- e) Oficina: +54 911 2129 5068
- f) Celular: +54 911 3474 1012
6. **Dirección del autor(es)**
- f) Oficina: Giribone 909, Oficina 114,
Canning, C:P 1804.
- g) Residencia: CC La Mostona, UF 343,
Ruta 205, Km 54. A Petión, Cañuelas.
Buenos Aires, Argentina.
- h) E. mail:
augusto.constantino@sologic.com
- i) Ciudad: Buenos Aires
- j) País: Argentina.