



Ing./MSc. Tibaldo Alfredo, Díaz Molina
Especialista en Ingeniería de Mantenimiento, Confiabilidad Operacional y Gestión de Activos

Enero 2024

Resumen

Desde hace poco más de 30 años cuando me involucre por primera vez en un análisis de causa raíz, cuando formaba parte de un equipo de analistas de mantenimiento predictivo, que en aquel entonces estábamos muy interesados en encontrar las causas de las fallas de los equipos (a los cuales monitoreábamos su condición), para mejorar la disponibilidad. Desde entonces me he interesado mucho en el tema, es una de mis pasiones que me ha llevado a leer libros, artículos y estudios al respecto, involucrándome en innumerables casos, pasando de ser un miembro del equipo de análisis a convertirme en facilitador de la metodología y en los últimos 18 años a capacitar en la aplicación de esta.

La experiencia como consultor y facilitador de esta metodología me han permitido detectar y aprender sobre las distintas barreras que algunas personas o equipos de análisis cometen al realizar un análisis de causa raíz. A continuación, se presenta un decálogo con algunas de las barreras más comunes que he observado en el pasado, durante el desarrollo o revisiones ACR (este decálogo no sigue ningún orden en particular):

1. Defina inadecuadamente el problema.

El camino directo al fracaso del ACR, se inicia con la definición incorrecta del problema, generalmente cuando usted no puede definir de manera simple el EVENTO ENFOQUE (pero con detalles específicos importantes), entonces usted no entiende el problema. El uso de frases muy cortas, sin detalles o peor aún ambiguas, a la hora de enunciar la definición, conduce a la investigación por un camino equivocado; por ello es importante profundizar en información como ¿Qué llamo nuestra atención al fallar?, ¿Qué dejo de proveer?, ¿Con qué frecuencia se presenta?, ¿Qué elementos o variables intervienen?, etc.

Entrada-Proceso-Salida (EPS) se ha detectado ajustes incorrectos en las variables de entrada del proceso que contribuyeron al desencadenamiento de la falla. El disponer de la información antes mencionada, además de ampliar el radio de visión de los miembros del equipo, ahorra tiempo durante las reuniones al momento de presentarse dudas o diferencias de opinión entre los investigadores de la falla. Finalmente, un análisis de causa raíz requiere datos precisos y completos, si la información disponible es limitada o inexacta, es probable que el análisis no llegue a las causas fundamentales. "Sin datos eres solo otra persona con una opinión" (William Edwards Deming).

2. No recolecte información sobre el equipo.

Muchas veces creemos conocer a totalidad el equipo y su contexto operacional, descartando la opción de buscar dicha información relacionada con aspectos técnicos del equipo, diagramas de tuberías, instrumentación y detalle (P&ID), manual de mantenimiento y operación, protocolo operacional de la organización, metas actuales, registros del cumplimiento de mantenimiento, registros de fallas, informes de inspecciones, entre otros. Perdiendo así la oportunidad que todos los involucrados en el ACR tengan una mayor visualización sobre el equipo y su contexto operacional actual. En más de una oportunidad he encontrado junto con los miembros del equipo, que al redactar un simple diagrama de

3. No recolecte evidencia.

La falta de evidencia durante el análisis de la falla comúnmente lleva a avanzar en el análisis usando supuestos basados en opiniones y no sobre hechos. La evidencia es un elemento vital en un análisis de falla. Por ello, es importante recolectar la mayor evidencia posible de la falla, tales como evidencia física de los elementos o componentes involucrados, registros fotográficos del área de la falla, registros físicos o electrónicos de las variables monitoreadas antes de la falla, bitácoras de mantenimiento y operación, entrevistas al personal presente al momento de la falla, entre otros. Recuerde recabar información preguntando: cuando ocurrió, donde ocurrió, que componentes o elementos participaron, quien pudo aportar información del evento.

4. Conforme un equipo de investigación de la falla con personal inexperto.

La falta de experiencia en la realización de análisis de causa raíz o la falta de conocimientos específicos sobre el sistema o proceso en cuestión puede dificultar la identificación precisa de la causa raíz, así como en la toma de decisiones de las acciones a ejecutar. Otro aspecto importante es la capacitación en ACR de los miembros del equipo natural de trabajo (ENT), a menudo encuentro que las personas no han recibido capacitación en ACR, algunas solo tienen una noción básica de la metodología, porque lo han leído en algún documento o en el manual de procedimientos de la organización, que enumera los pasos, pero sin mayores detalles de lo que debe hacerse.

5. No siga la metodología en forma sistemática y disciplinada.

Otro problema frecuente es la tendencia a tomar atajos sin prestar atención a los pasos de la metodología, el creer que conocemos la causa raíz lleva a una persona a imponer una idea preconcebida de la causa y forzar al resto del equipo a seguir por esa línea de investigación, llegando a acciones que no solucionan el problema y solo generan una sensación temporal de éxito hasta que la falla se repite. A menudo me encuentro en esta situación donde los miembros del equipo mencionan que ya conocen las causas y ya saben cuáles con las acciones a ejecutar, sugiriendo realizar un análisis exprés para acortar el tiempo y dedicarse a sus ocupaciones, entonces les he preguntado lo siguiente "Si ya conocen las causas que originan el problema o falla ¿Cómo es que este se sigue repitiendo, a pesar de sus esfuerzos para evitarlo?", la respuesta es sencilla "no han profundizado en el análisis hasta alcanzar la causa raíz", seguramente están atacando los síntomas pero no la causa debido a un análisis superficial. Asegúrese de realizar un análisis siguiendo la metodología en forma ordenada, organizada, pero sobre todo disciplinada, hasta alcanzar las causas subyacentes.

6. No valide las hipótesis.

Es muy común observar en las sesiones de análisis la tendencia de querer avanzar afirmando las hipótesis con tan solo opiniones de lo que se piensa pudo haber pasado, la presencia del sesgo cognitivo, como suposiciones o prejuicios puede influir en la interpretación de los datos y conducir a

conclusiones incorrectas sobre la causa directa, Intermedia o contribuyentes y la causa raíz. Es esencial mantener una mente abierta y objetiva durante el proceso de análisis.

Un HECHO (síntoma/modo de Falla), puede llegar a generar varias HIPÓTESIS, entonces como saber cuáles de las hipótesis son ciertas para continuar bajando esa rama del árbol lógico hasta las causas subyacentes que originan verdadero del problema. Para ello es preciso validar todas las opciones, a través de un instrumento de validación bien diseñado, que contemple técnicas (acuerdo con la naturaleza de las hipótesis) para refutar o confirmar esta, a través de medios tales como, entrevistas al personal involucrado, revisión de registros de datos, revisión de bitácoras, inspecciones en sitio, pruebas de laboratorio, entre otras.

Recuerde, una hipótesis es una suposición hecha a partir de unos datos, que sirven de base para iniciar una investigación o una argumentación, es un enunciado verificable, que una vez refutado o confirmado dejara de ser hipótesis para ser un enunciado verificado, es decir un HECHO.

7. Evite abordar factores humanos.

Los errores humanos o problemas de comunicación pueden ser difíciles de identificar y abordar en un análisis de causa raíz. La tendencia a atribuir problemas únicamente a fallas técnicas puede llevar a pasar por alto aspectos humanos cruciales para la identificación de soluciones.

Esta dificultad se hace más fuerte cuando el facilitador o líder del equipo de trabajo que investiga la falla sea el responsable del área donde ocurrió esta (un gerente, un supervisor, o jefe de grupo), por lo tanto, existe una gran posibilidad de que no investigue las circunstancias que revelen acciones incorrectas u omisiones y por lo general, se centrarán en otras posibilidades que no están asociadas con el error humano.

Tampoco se trata de iniciar una "cacería de brujas", la investigación parte de la premisa de la "No Intencionalidad" por parte de las personas, entonces no persigue culpar a las personas, si no identificar la acción o la decisión que involucro la desviación del estándar aceptado, generando una salida no deseada.

8. Presione a los miembros del equipo, para encontrar soluciones rápidas.

La urgencia por resolver un problema a menudo puede llevar a un análisis apresurado. Es importante tomarse el tiempo necesario para realizar un análisis exhaustivo y preciso.

Es común ver que las organizaciones establecen en su proceso de ACR tiempo cortos de análisis, indiferentemente la complejidad del problema, causando que los participantes tiendan a buscar atajos centrándose en análisis superficiales, para llegar a acciones rápidas (que generalmente no son la solución) en lugar de profundizar en problemas más fundamentales que contribuyan a detectar las causas latentes, es decir la verdadera causa raíz.

9. No consiga el compromiso de la alta dirección.

La falta de apoyo, creencia y compromiso de la alta dirección puede:

- Obstaculizar el desarrollo del propio análisis por falta de motivación a la participación de los diferentes departamentos para integrar un equipo multidisciplinarios que lleve a cabo la investigación, también podría no contarse con los recursos necesarios para realizar inspecciones y pruebas de laboratorio, disponer de salas de juntas, información, entre otros.
- Dificultar la implementación de soluciones efectivas derivadas del análisis de causa raíz, al no asignar los recursos necesarios. Si no se toman medidas y se ejecutan las acciones necesarias, los problemas pueden persistir.

10. No realice seguimiento.

A veces, los equipos identifican la causa raíz, pero no implementan soluciones efectivas o no realizan un seguimiento adecuado para asegurarse de que el problema no vuelva a ocurrir. La falta de acción después del análisis puede llevar al fracaso. Solo la implementación acertada de las soluciones puede permitir que una acción reactiva como es el Análisis de Causa Raíz se convierta en soluciones proactivas.

11. Conclusiones.

Finalmente, podemos concluir que, para mejorar la efectividad de los Análisis de Causa Raíz, es crucial abordar estas posibles barreras y adoptar un enfoque sistemático, colaborativo y disciplinado en la identificación de las

verdaderas causas subyacentes de los problemas. Para lograr esto, debe entender que es fundamental capacitar al personal en todos los niveles de la organización, desde la gerencia, departamentos de ingeniería, superiores y técnicos, así mismo se identificar y formar líderes que promuevan este proceso e impulsen su aplicación, siendo también importante formalizar protocolos o procedimientos que aseguren la aplicación sistemática y consistente del ACR.

12. Glosario de términos

A continuación, se lista un glosario de términos relevantes empleados en este documento:

- **Análisis Causa Raíz (ACR):** Metodología empleada para analizar e identificar las causas que provocan los eventos no deseados, contribuyendo a determinar medidas preventivas que minimicen sus consecuencias, disminuyan la probabilidad de ocurrencia o en el mejor de los casos, que el evento estudiado no se produzca de nuevo.
- **Causa de Falla:** La circunstancia durante el diseño, la manufactura o el uso que conlleva a una falla. Fuente: STD ISO14224.
- **Causa Raíz:** También conocida como causa latente, es el nivel más bajo del Análisis, donde se identifican aquellos factores que contribuyeron directamente con el problema, típicamente están representada en las carencias o deficiencias de la organización, que, de no ser corregidas, el evento no deseado continuara ocurriendo.
- **Consecuencia de la Falla:** Es lo que experimenta el dueño de un activo como resultado de la ocurrencia de un modo de falla, manifestado en el impacto a la Seguridad, la Salud, el Ambiente, la pérdida de Producción, y/o los altos costos de Mantenimiento.
- **Contexto Operacional:** Es la descripción de las circunstancias específicas en las cuales opera un activo físico o sistema, está escrito en una forma narrativa que incluye la descripción exacta del activo y provee la información necesaria y con suficiente detalle sobre los factores (el entorno, la tecnología, estándares, la operación, etc.) que contribuyen e influyen en el proceso general.

- **Equipo Natural de Trabajo (ENT):** Conformado por un conjunto de personas de diferentes departamentos, con variadas disciplinas y funciones, buscando sinergia para lograr un objetivo en común y producir un mejor e integral resultado para la organización.
- **Error Humano:** También conocida como causa intermedia, es la iteración inadecua de las personas durante su participan directa o indirecta en una actividad o proceso, que contribuye con la aparición de la falla; a veces se puede atribuir a malas prácticas de las personas involucradas.
- **Evento Enfoque:** Es el último elemento en la secuencia de la línea – tiempo. Representa al evento no deseado, que justifica económicamente el análisis y las acciones para eliminarlo.
- **Falla:** Es la terminación de la habilidad de un sistema/equipo/parte para realizar una función requerida. Fuente: STD ISO14224.
- **Hechos:** Son los modos en que se presenta la falla; es lo visible que aparece luego de la falla funcional.
- **Hipótesis:** Es una suposición hecha a partir de unos datos, que sirve de base para iniciar una investigación o una argumentación. Una hipótesis es un enunciado no verificado, que una vez confirmado o refutado dejará de ser hipótesis y se convertirá en hecho o no.
- **Modo de Falla:** Un evento único, que causa una falla funcional. Fuente SAE: STD JA1011. Es el modo observado de la falla. Fuente: STD ISO14224.

13. Referencias y Bibliografía

- (1) BS EN 62740:2015. ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA). Publicada bajo la autoridad de la Comité de Política y Estrategia de Normas el 30 de abril de 2015.
- (2) ROBERT J. LATINO, SR. VP, RELIABILITY CENTER, INC. Calidad del Proceso y el Análisis de Causa Raíz Parte 1, 2 y 3. Reliability Center, Inc. N° pag. 7. 2001.
- (3) WOODHOUSE PARTNERSHIP LTD. Análisis Causa - Raíz. Curso. CIED. Tamare.1998
- (4) ING. LUIS A. SOJO, El Proceso de Análisis Causa Raíz – PROACT www.reliability.com.
- (5) ENGINEERING RELIABILITY AND MANAGEMENT - ER & M. Técnicas de Análisis de Falla Centradas en Confiabilidad, con Énfasis en Causa Raíz. Curso. 2005.
- (6) BJØRN ANDERSEN, TOM FAGERHAUG. Root Cause Analysis: simplified tools and techniques. Second Edition. Published 2006
- (7) ING. DEREK M. MATAMOROS. Factores que afectan la efectividad del RCA.

Sobre el autor:

Tibaldo Díaz, Directo y fundador de TD Consulting, ha estado involucrado por muchos años en diagnósticos de fallas crónicas & esporádicas, ayudando a todo tipo de industrias a adoptar el proceso de Análisis Causa Raíz, es un consultor y capacitador con más de 30 años de experiencia y conocimiento profesional en el desarrollo de modelos de operación y gestión de mantenimiento de activos, orientados a la implementación y optimización de estrategias de manutención, a través de metodologías de confiabilidad, cuyo objetivo está dirigido a maximizar la disponibilidad de los activos físicos, garantizando la calidad, la seguridad, la rentabilidad y la sustentabilidad del negocio.