



Sesión
TOOLBOX

1



**Ingeniería forense –
Investigación de fallas
aplicando el método
científico**



Santiago García Garrido
Director Técnico

2

ÍNDICE

1. QUÉ ES LA INGENIERIA FORENSE
2. EL METODO CIENTÍFICO
3. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN
4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA
5. LA HIPÓTESIS: EL ARBOL DE FALLO
6. ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS
7. EL INFORME PERICIAL
8. MISCELANEOS



renovetec
ingeniería

#CMCMéxico2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18^a
EDICIÓN

3



1. QUÉ ES LA INGENIERÍA FORENSE

renovetec
ingeniería

Definición

Ciencia multidisciplinar que analiza eventos en conjuntos y estructuras diseñadas y fabricadas por el hombre tratando de determinar las causas, consecuencia o estado que presentan dichos conjuntos o estructuras, con una finalidad judicial o prejudicial

#CMCMéxico2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18^a
EDICIÓN

4

1. QUÉ ES LA INGENIERÍA FORENSE



Ciencias en las que se basa

Básicas

FISICA
QUIMICA
TERMODINÁMICA
MATEMÁTICAS
BIOQUÍMICA
BIOLOGÍA

Aplicadas

CIENCIA DE LOS MATERIALES
INFORMÁTICA
ELÉCTRONICA/ELECTRICIDAD
MAGNETISMO
CINEMÁTICA
GENÉTICA
BALÍSTICA
FOTOGRAFÍA

Sociales

PSICOLOGÍA DEL
TESTIMONIO
GRAFOLOGÍA

Otras

MEDICINA FORENSE
INFORMÁTICA FORENSE
FOTOGRAFÍA FORENSE
BIOLOGÍA FORENSE
CONTABILIDAD FORENSE

#CMCMéxico2025



5

1. QUÉ ES LA INGENIERÍA FORENSE



Razones para investigar

SITUACIONES:

- Estado que presenta un conjunto
- Vida útil esperada

EVENTOS NO DESEADOS:

- Accidentes
- Siniestros
- Averías
- Funcionamientos anormales
- Contestación a otro informe

Quién solicita servicios de ingeniería forense

- PROPIETARIOS DE INSTALACIONES
- VICTIMAS DE ACCIDENTES
- COMPAÑÍAS DE SEGUROS
- EMPRESAS CONTRATISTAS

#CMCMéxico2025



6



1. QUÉ ES LA INGENIERÍA FORENSE

Vocabulario



#CMCMéxico2025



2. EL MÉTODO CIENTÍFICO

En qué consiste



#CMCMéxico2025



2. EL MÉTODO CIENTÍFICO



Objetividad: Elimina los juicios personales en la interpretación de datos

Reproducibilidad: Garantiza que los hallazgos sean fiables

Racionalidad: Mantiene la coherencia lógica del razonamiento



Refutabilidad: Permite descartar teorías incorrectas

Empirismo: Ancla las afirmaciones en la observación real

Características fundamentales

#CMCMéxico2025



2. EL MÉTODO CIENTÍFICO



Neutralidad valorativa: Evita que los valores interfieran en el proceso científico

Sistematicidad: Integra los conocimientos en teorías organizadas

Tentatividad: Reconoce que el conocimiento está en constante evolución



Publicidad: Abre el conocimiento al escrutinio y la validación

Predictibilidad: Permite anticipar fenómenos y validar teorías

Características fundamentales

#CMCMéxico2025



2. EL MÉTODO CIENTÍFICO



Adaptación del método científico a la investigación forense



11

3. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN. TIPOS DE DOCUMENTOS



Conviene construir una lista tipo de documentos a solicitar

#CMCMéxico2025



12

3. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN TESTIMONIOS Y ENTREVISTAS

A quién entrevistar

- Personal de operación y mantenimiento
- Jefes de proyecto
- Abogados
- Ingenieros y técnicos del fabricante
- Ingenieros y técnicos de contratistas

Dónde entrevistar

- En planta
- En el despacho de abogados
- En las instalaciones de contratistas y fabricantes
- En cualquier lugar excepto en la oficina del ingeniero forense

Cuando entrevistar

- Entrevistas de lanzamiento
- Entrevistas en planta durante la investigación
- Entrevistas de cierre del caso (presentación de conclusiones)



13

3. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN. EL ANÁLISIS DEL ESCENARIO



Elementos a analizar

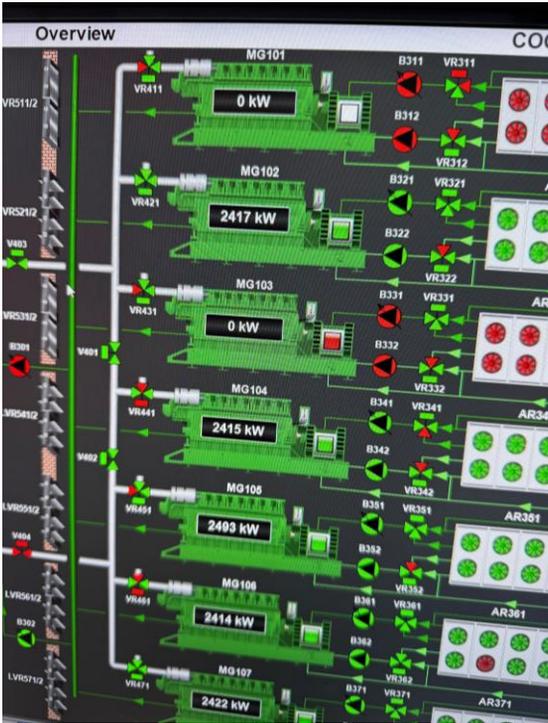
- Piezas y conjuntos que hayan sufrido algún daño
- Piezas y conjuntos con relación al evento analizado
- Disposición de las piezas, elementos y conjuntos tras el incidente

Fotografía y video forense

- Busca fijar o 'congelar' la escena
- Las imágenes se usarán en la fase de planteamiento de hipótesis, prueba y elaboración del informe pericial
- Requiere equipos de gran calidad, para ampliar y revisar imágenes con posterioridad



14



3. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN



Los registros informáticos

- Fuente de información mas robusta y fiable
- Pueden modificarse, aunque habitualmente no se modifican
- Aportan indicios probatorios muy sólidos

Básicamente son de dos tipos:

- Datos almacenados en sistemas de control
- Imágenes y sonidos almacenados en sistemas de vigilancia

#CMCMéxico2025



15

4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN



Toda la información obtenida tiene tres fines:



Elaborar el inventario de daños y hechos anormales



Elaborar el inventario de hechos significativos



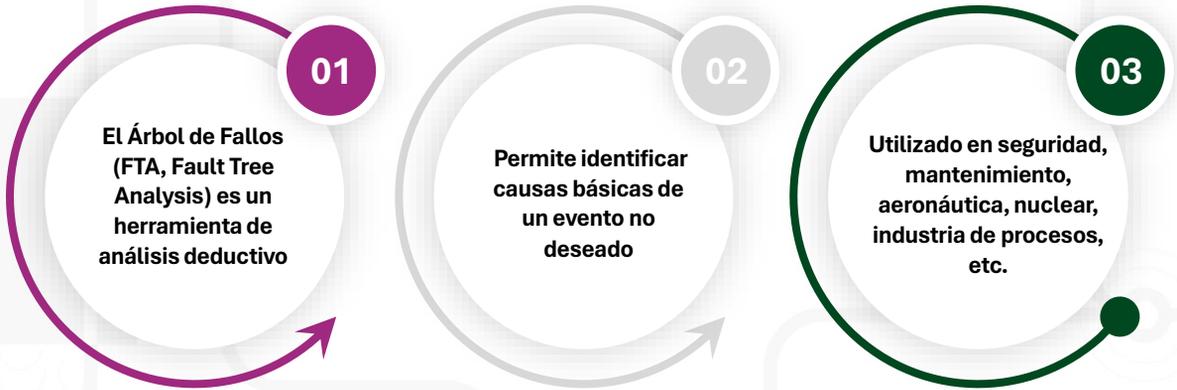
Elaborar la secuencia temporal

#CMCMéxico2025



16

5. LA HIPÓTESIS. EL ÁRBOL DE FALLO



#CMCMéxico2025



5. LA HIPÓTESIS. EL ÁRBOL DE FALLO



Elementos del Árbol de Fallos



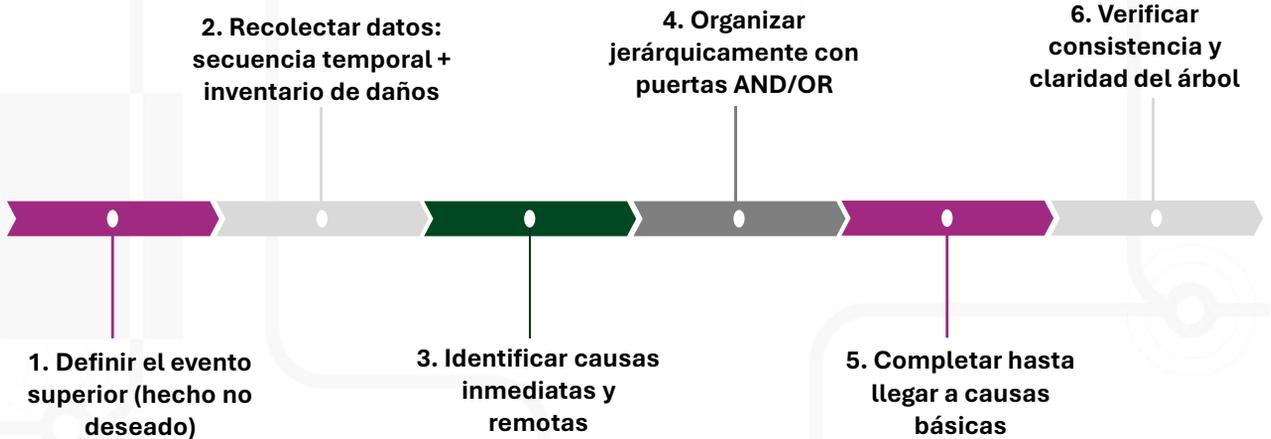
#CMCMéxico2025



5. LA HIPÓTESIS. EL ÁRBOL DE FALLO



Pasos para construir un Árbol de Fallos



#CMCMéxico2025



6. ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS



Puede ser necesario llevar a cabo o nuevas búsquedas en el lugar de los hechos

Las pruebas de la hipótesis pueden encontrarse en las fuentes de información de las que ya se dispone

Hay que colocar PUNTOS DE PRUEBA

Las hipótesis refutadas se colocan en primer lugar, con la causa de la refutación

La hipótesis no refutada se coloca en último lugar, con una explicación detallada del resultado del examen de cada punto de prueba

#CMCMéxico2025



7. EL INFORME PERICIAL

Contenido mínimo del informe pericial

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 0. Resumen ejecutivo | 8. Listado de hechos significativos |
| 1. Objeto del informe | 9. Secuencia temporal |
| 2. Sobre el autor | 10. Hipótesis |
| 3. Declaración previa | 11. Verificación de las hipótesis |
| 4. Antecedentes | 12. Conclusiones |
| 5. Metodología | 13. Recomendaciones |
| 6. Fuentes de información | |
| 7. Inventario de daños o hechos anormales | |

#CMCMéxico2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18^a
EDICIÓN

21

7. EL INFORME PERICIAL

Características generales del informe pericial

- Redacción impecable (sin errores ortográficos, tipográficos o gramaticales)
- Todas las abreviaturas deben estar explicadas previamente
- Todas las figuras deben estar numeradas y con pie
- Todas las afirmaciones referidas a un documento deben estar referenciadas
- Toda la información voluminosa debe llevarse a anexos y no al cuerpo del informe
- Todas las fuentes de información documentales, de registros informáticos o fotografías deben estar en un anexo
- El informe va a tener diferentes versiones. Hay que numerarlas
- Durante la vista oral no se puede utilizar ninguna información no contenida en el informe pericial

#CMCMéxico2025

CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
MÉXICO 18^a
EDICIÓN

22



iGracias!

Santiago García Garrido

santiago@renovetec.com