

ANALISIS CAUSA RAIZ FUGA DE ACEITE TURBINA LM5000



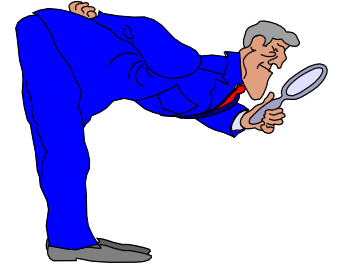
William Murillo
RCM Ingenieria

AGENDA

1. ANTECEDENTES.
2. CRONOLOGIA DE EVENTOS
3. RECOLECCION DE LA INFORMACION
4. FACTORES, ANALISIS Y HALLAZGOS
5. RECOMENDACIONES
6. CONCLUSIONES



ANTECEDENTES



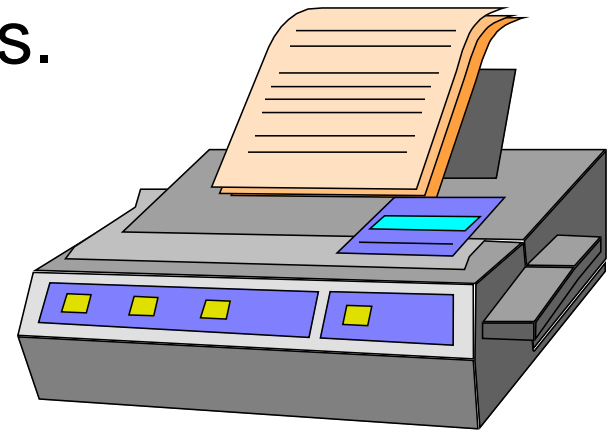
1. OVERHAUL DAÑO GEARBOX.
2. REPARACION SELLO 1 DEL SUMIDERO A.
3. BOLETIN SERVICIO MEJORANDO DISEÑO SELLO 1. EMITIDO EN EL 2000 REVISADO EN EL 2002.
4. FUGA OCASIONAL DE ACEITE EN ARRANQUE Y PARADA DE MAQUINA.
5. NORMALIZACION DE TUBERIA LINEA DE RETORNO DE SEPARADOR AIRE ACEITE TURBINA.
6. FUGA ACEITE PERMANENTE POR LINEA DRENAJE.
7. INSTALACION DE TUBING DESDE DRENAJE AL TANQUE DE RESERVA. COLECTOR DE FUGA.
8. COLECCIÓN DE FUGA EN RECIPIENTE ABIERTO.
9. REVISION DE FILTROS RETENEDORES DE PARTICULAS.
10. CAMBIO DE FILTROS SEPARADORES DE AIRE-ACEITE TURBINA Y FLAME ARRESTOR EN TANQUE DEPOSITO.
11. CAMBIO EMPAQUETADURA SALIDA STARTER DE GEAR BOX.
12. INSPECCION BOROSCOPICA DE COMPRESOR DE BAJA Y ALTA.

CRONOLOGIA DE EVENTOS

1. EL CONSUMO NORMAL DE ACEITE ES 0.5 GALONES DIA.
2. 19 DE ABRIL SE REPUSO 10 GALONES DE ACEITE.
3. 3 DE JUNIO SE REPUSO 30 GALONES DE ACEITE.
4. 14 DE JULIO SE REPUSO 23 GALONES DE ACEITE, SE DETECTO PRESENCIA DE ACEITE EN EL DRENAJE DEL SISTEMA DE LUBRICACION GEAR BOX.
5. 19 DE JULIO SE REPUSO 30 GALONES DE ACEITE.
6. 22 DE JULIO LA FUGA AUMENTA A UNA RATA DE 7 GALONES/DIA, SE DECIDE PARAR LA MAQUINA.
7. EL CONTROL DE 12 HORAS DE OPERACIÓN DESPUES DE CAMBIO DE FILTROS Y SELLOS ARROJA UN CONSUMO DIARIO DE 10 GALONES DIA.

RECOLECCION DE INFORMACION

- Informacion tecnica de General Electric.
- Revisión de históricos de operación y mantenimiento.
- Registro fotográfico.
- Diagramas mecanicos de la turbina.
- Consultas con otros especialistas.



ANALISIS Y HALLAZGOS



MODOS DE FALLA

HIPOTESIS

ACEITE
COLECTOR
DRENAJE



1. VSV VARIABLE GEOMETRICA.
2. VBV VARIABLE DE SANGRADO.
3. BOMBAS.
4. STARTER.
5. GEAR BOX

ACEITE
ENCLOSURE



1. FUGA EN COMPRESOR DE ALTA.
2. FUGA EN COMPRESOR DE BAJA.
3. FUGA EN TRANSFER.
4. FUGA EN TURBINA DE POTENCIA.
5. FUGA TUBERIA DE SUMINISTRO.
6. FUGA TUBERIA DE RETORNO.
7. FUGA TUBERIA DE INSTRUMENTACION.

ANALISIS Y HALLAZGOS (Cont).

MODOS DE FALLA

HIPOTESIS

ACEITE
COLECTOR
DRENAJE



1. VSV VARIABLE GEOMETRICA.
2. VBV VARIABLE DE SANGRADO.
3. BOMBAS.
4. STARTER.
5. GEAR BOX



ACEITE
ENCLOSURE



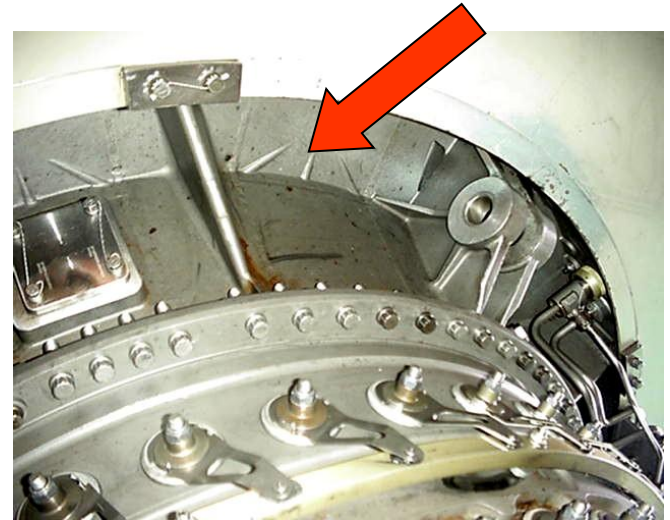
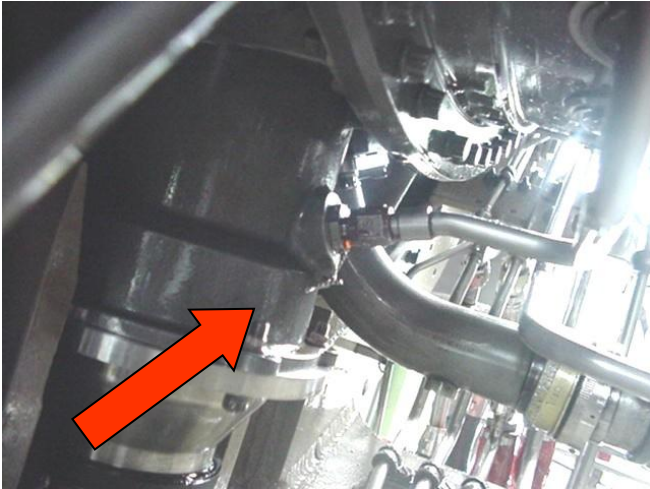
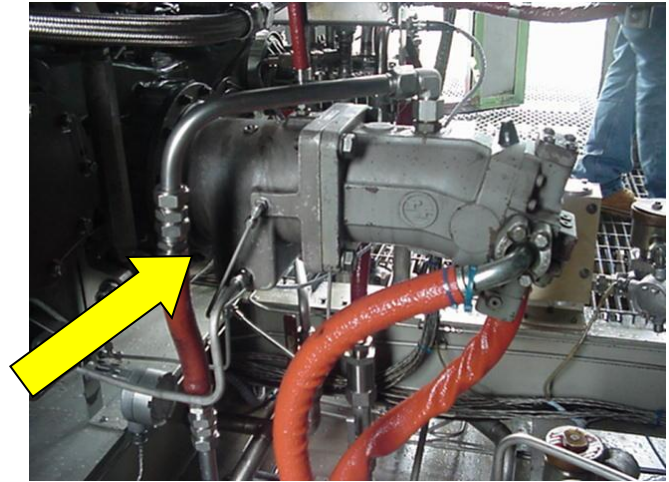
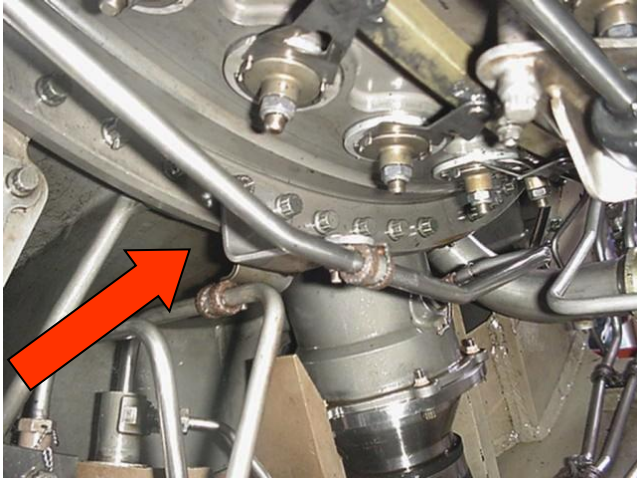
1. FUGA EN COMPRESOR DE ALTA
2. FUGA EN COPRESOR DE BAJA.
3. FUGA EN TRANSFER.
4. FUGA EN TURBINA DE POTENCIA.
5. FUGA TUBERIA DE SUMINISTRO
6. FUGA TUBERIA DE RETORNO.
7. FUGA TUBERIA DE INSTRUMENTACION.



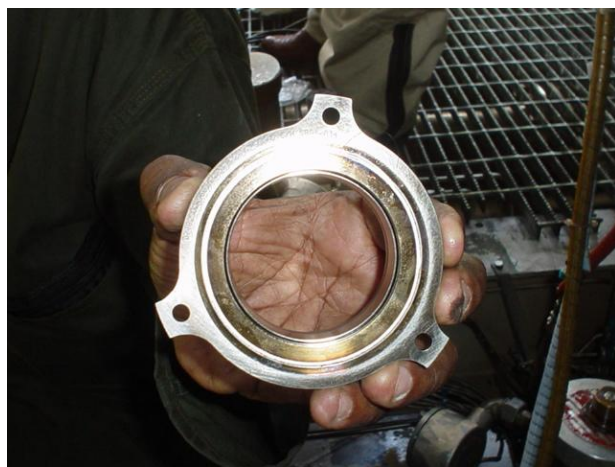
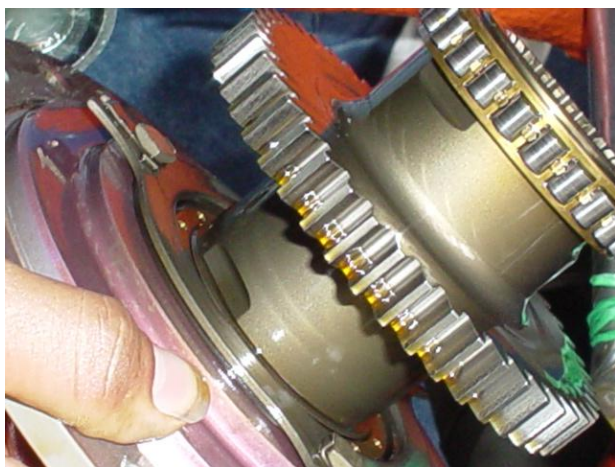
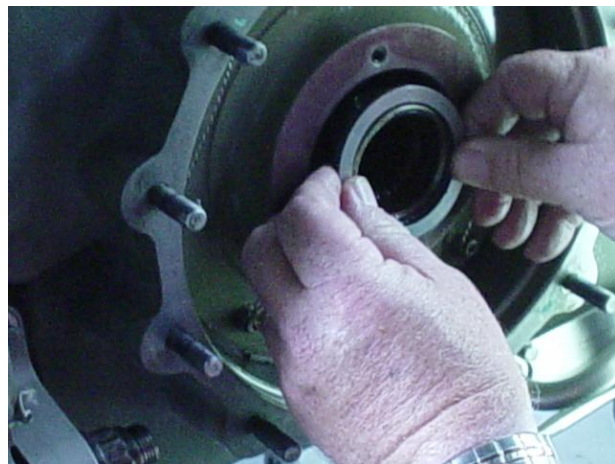
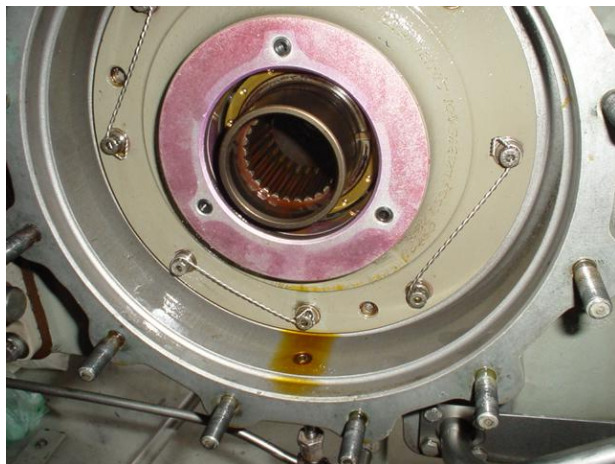
EVIDENTES



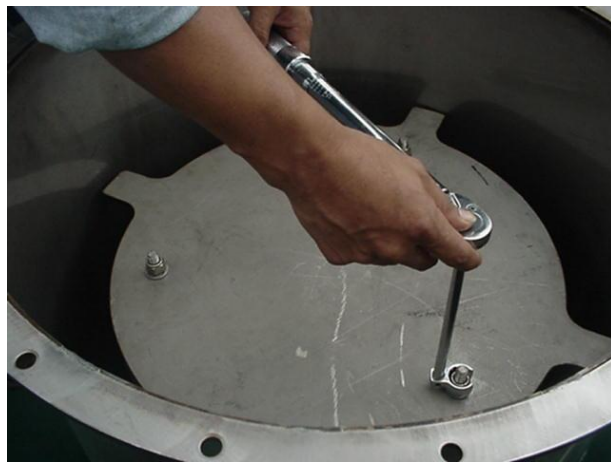
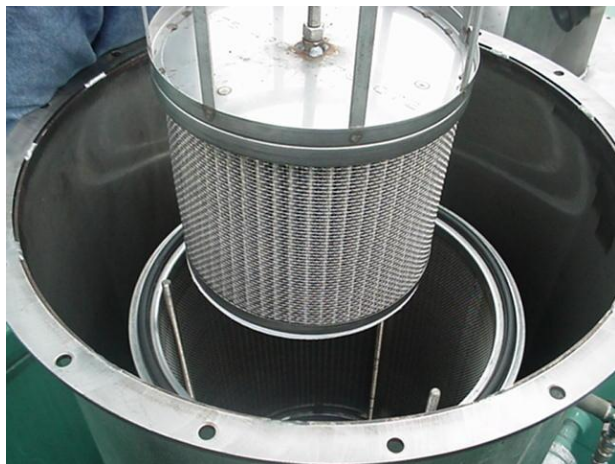
REGISTRO FOTOGRAFICO



REGISTRO FOTOGRAFICO

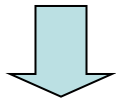


REGISTRO FOTOGRAFICO

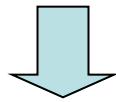


HIPOTESIS 2.1

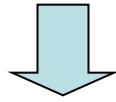
FUGA COMPRESOR DE ALTA (SELLO SUMIDERO A)



1. FALLA
FILTRO
SEPARADOR



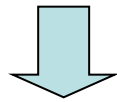
AGO 6: CAMBIO
DE FILTRO



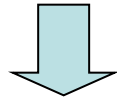
~~1. FALLA
FILTRO
SEPARADOR~~

ACCION:
CAMBIO

2. FALLA
VALVULA DE
VENTEO.



AGO 6: CAMBIO
DE VALVULA



~~2. FALLA
VALVULA DE
VENTEO.~~

ACCION:
CAMBIO

HIPOTESIS 2.2

FUGA COMPRESOR DE ALTA (SELLO SUMIDERO A)

3. FALLA
FILTRO
FLAME.

4. FALLA
SELLOS DE
LABERINTO.

ACCION:
CAMBIO

AGO 6: CAMBIO
DE FILTRO

CRF:Falla Sellos
lado rodamiento 3
del sumidero A

~~Falla Sellos lado
rodamiento 1 del
sumidero A~~

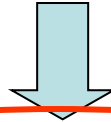
~~2. FALLA
FILTRO
FLAME.~~

CRH: Falla
diseño tecnico

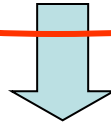
CRS: Falla en
mantenimiento

HIPOTESIS 3

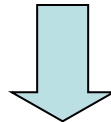
FUGA TRANSFER



CRF: FALLA EMPAQUE



CRH: FALLA EN CONEXIONES



CRS: FALLA EN MANTENIMIENTO

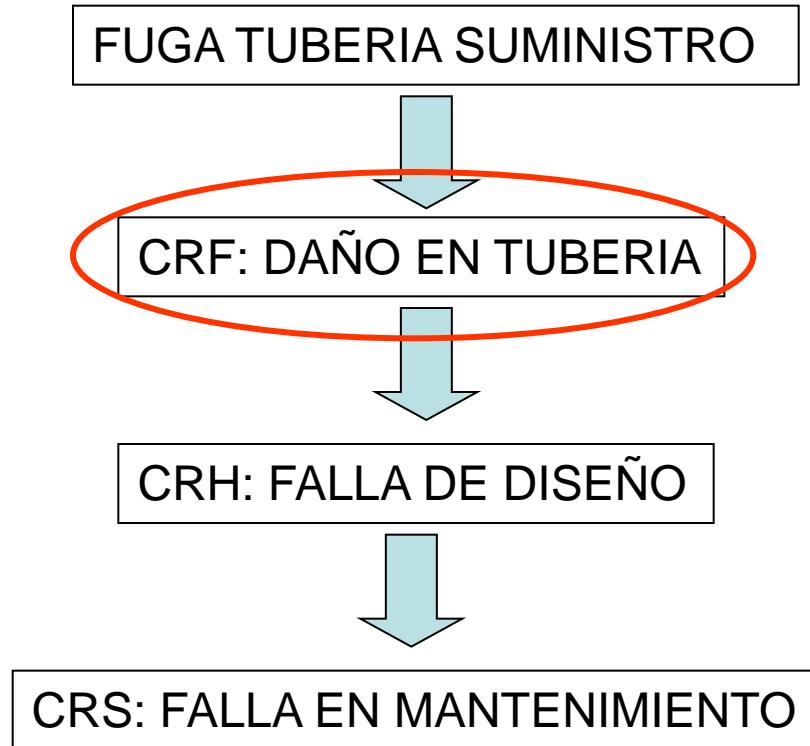
Causa de falla ...
Verificar Si o No

Causa Raíz
Física
-Verificar-

Causa Raíz
Humana
-Verificar-

Causa Raíz
Sistema
-Verificar-

HIPOTESIS 4



Causa de falla ...
Verificar Si o No

Causa Raíz
Física
-Verificar-

Causa Raíz
Humana
- Verificar -

Causa Raíz
Sistema
-Verificar-

RECOMENDACIONES

1. CAMBIAR GEAR BOX (“CAJA FISURADA”
RECOMENDACIÓN FABRICANTE).
2. CAMBIO DE TUBO EN TUBERIA DE
SUMINISTRO DE BOMBA LUBRICACION GG.
3. CAMBIO SELLO 3 DEL SUMIDERO A.
4. IMPLEMENTAR BOLETIN DE ACTUALIZACION
SELLO 1 SUMIDERO A

CONCLUSIONES

1. Con los cambios realizados, la turbina continuo con la fuga de aceite, luego hay que cambiar los sellos lado rodamiento 3 del sumidero A por no haberse encontrado evidencia de aceite durante la inspección en el compresor de baja y si en el compresor de alta.
2. Para verificar el estado de los sellos el especialista ratifica el concepto emitido por GE: Si hay aceite en el compresor de baja, esta en falla el sello 1, si no hay pero si se encuentra en el compresor de alta esta en falla el sello 3 del sumidero A.
3. Esperar documento oficial de reporte de especialista para evaluar posibilidad de operar bajo las condiciones actuales, puntos de verificación o seguimiento del comportamiento de falla y propuesta para desarrollar las recomendaciones.