

S E S I Ó N



TOOLBOX



Taller práctico con herramientas para mejorar la confiabilidad de tu planta

La Sesión Toolbox es un taller donde aprenderás conocimientos prácticos y útiles que te servirán en tu trabajo en planta, aquí el ponente explica el objetivo de la herramienta a aprender y facilita el modelo de aprendizaje mediante ejemplos y ejercicios.

Adicional proporciona herramientas, formatos, hojas de cálculo y consejos, para que adquieras las competencias que mejorarán tu desempeño en el día a día.



TOOLBOX
SESIÓN

Cómo leer un reporte de análisis de aceite

Gerardo Trujillo C

CEO Grupo Noria



S E S I Ó N



TOOLBOX



Taller práctico con herramientas para mejorar la confiabilidad de tu planta

La Sesión Toolbox es un taller donde aprenderás conocimientos prácticos y útiles que te servirán en tu trabajo en planta, aquí el ponente explica el objetivo de la herramienta a aprender y facilita el modelo de aprendizaje mediante ejemplos y ejercicios.

Adicional proporciona herramientas, formatos, hojas de cálculo y consejos, para que adquieras las competencias que mejorarán tu desempeño en el día a día.

Método

- Enfoque proactivo y predictivo del análisis de lubricante
- Categorías del Análisis de lubricante
- Método Sa-Co-De
- Diagrama de Flujo de interpretación
- Modos de falla que el análisis de lubricante puede identificar
- Correlación de los modos de falla con las pruebas del análisis de lubricante
- Correlación de los modos de falla con Sa-Co-De
- Determinar condiciones Normales y Anormales

Herramientas

- Diagrama Sa-Co-De
- Diagrama de interpretación
- Archivo de Excel® de práctica
- Archivo en Excel® para uso posterior

METODOLOGÍA DE INTERPRETACIÓN DEL REPORTE DE ANÁLISIS DE ACEITE

Tres categorías del análisis de lubricante

PRUEBA	1. Salud Propiedades físicas y químicas del aceite en uso (proceso de envejecimiento)	2. Contaminación Contaminantes que destruyen la máquina y el lubricante	3. Desgaste Presencia e identificación de partículas de desgaste
Conteo de partículas	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Análisis de humedad	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis de viscosidad	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Densidad ferrosa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Ferrografía analítica	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
AN/BN	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
FTIR	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prueba de membrana	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Punto de inflamación	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis de elementos	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	Proactivo	Proactivo	Predictivo

- Alto beneficio
- Beneficio menor
- Sin beneficio

Metodología de interpretación Sa-Co-De

Método sistemático que permite trabajar de manera ordenada y tomar decisiones conforme se avanza en la revisión de los resultados de cada prueba.

Diseñado por Noria

Basado en las tres categorías del análisis de lubricante

SALUD – Identificar si el lubricante está en condiciones de seguir trabajando. Determinar si continúa trabajando o se requiere refrescar o drenar

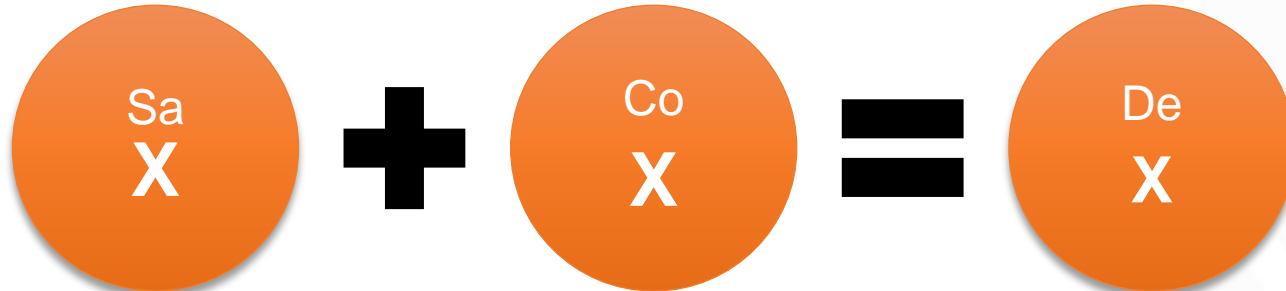
CONTAMINACIÓN – Identificar si el lubricante está libre de contaminación que pudiera afectar al lubricante o a la máquina. Determinar si se requiere descontaminar o drenar

DESGASTE – Identificar si los componentes de la máquina están en desgaste normal. Determinar la severidad, la procedencia del desgaste, la causa y la manera de controlarlo

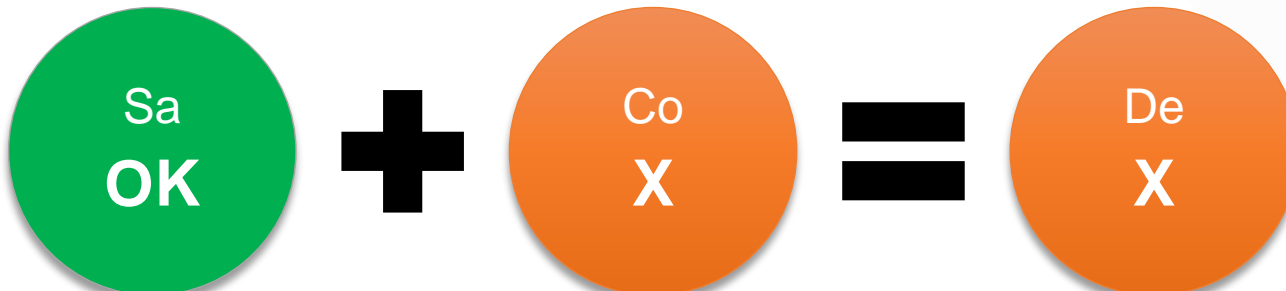
Lógica de la metodología SACODE



IDEAL – Lubricante sano y sin contaminación. Máquina dentro de funcionamiento normal



ANORMAL – Lubricante degradado y contaminado. Máquina en condiciones de desgaste anormal



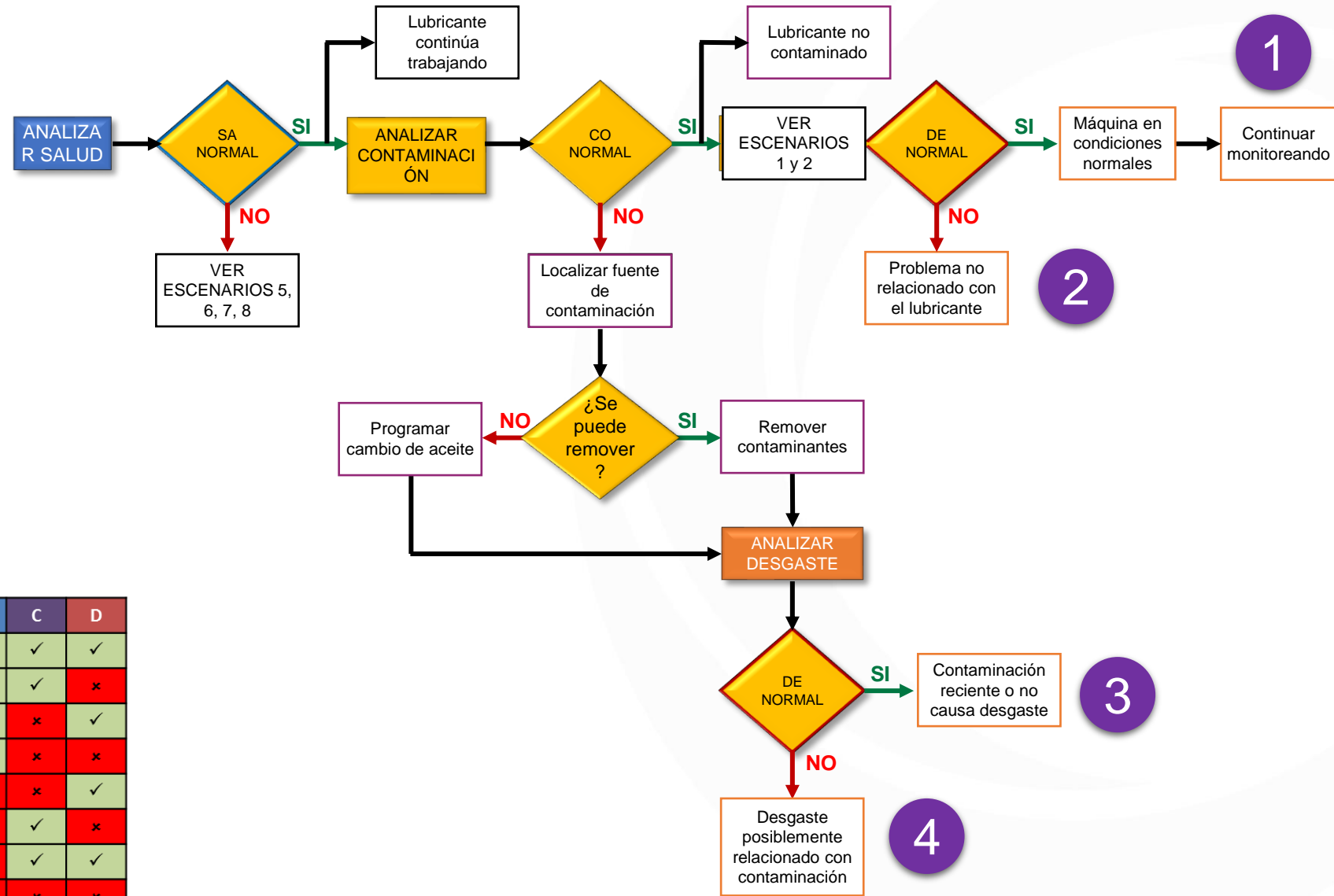
ANORMAL – Lubricante sano, pero contaminado. Máquina con desgaste Anormal.

¿Qué hacer en cada caso?

OCHO escenarios posibles

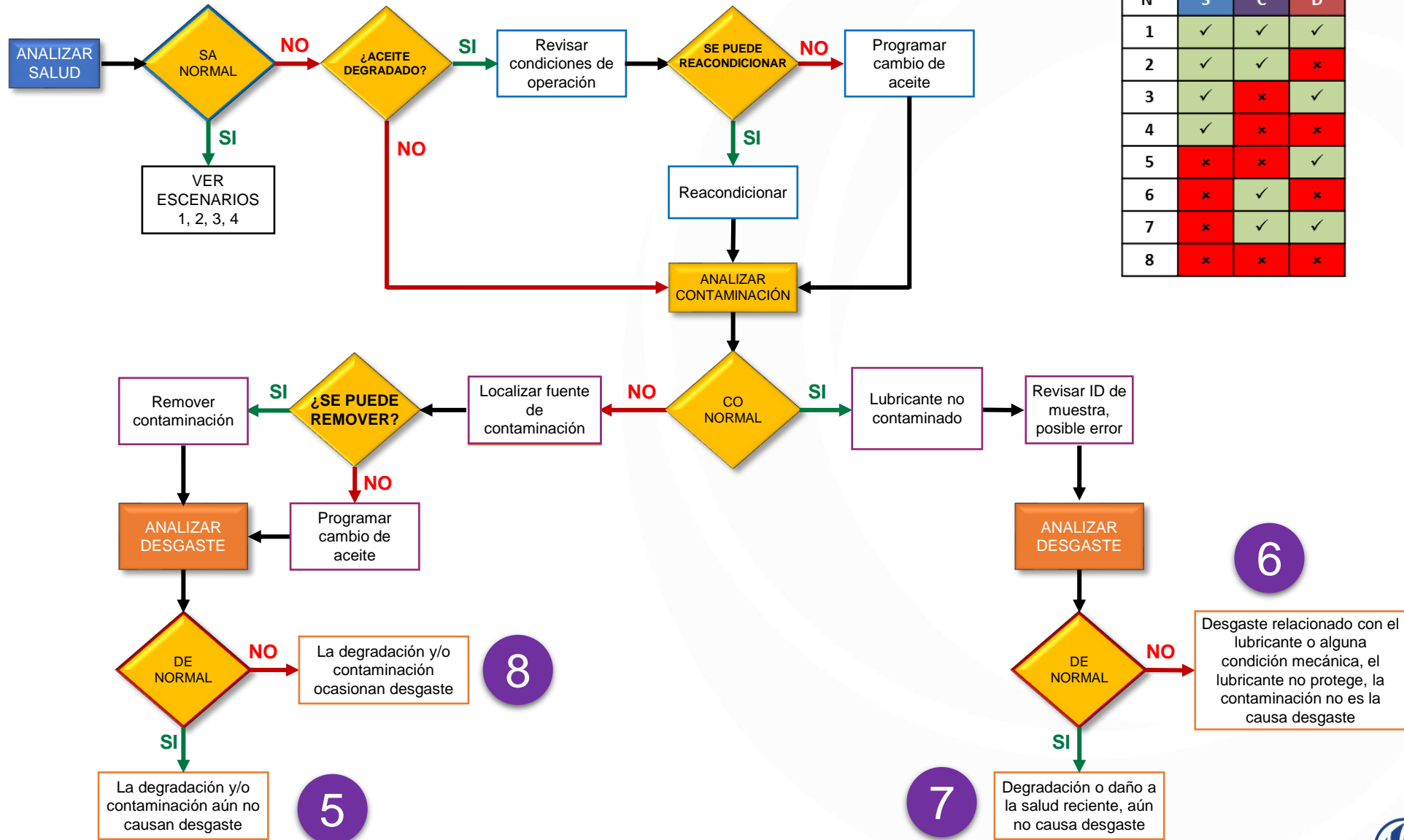
Escenario	Salud	Contaminación	Desgaste
1	OK	OK	OK
2	OK	OK	X
3	OK	X	OK
4	OK	X	X
5	X	X	OK
6	X	OK	X
7	X	OK	OK
8	X	X	X

Escenarios de diagnóstico 1 a 4



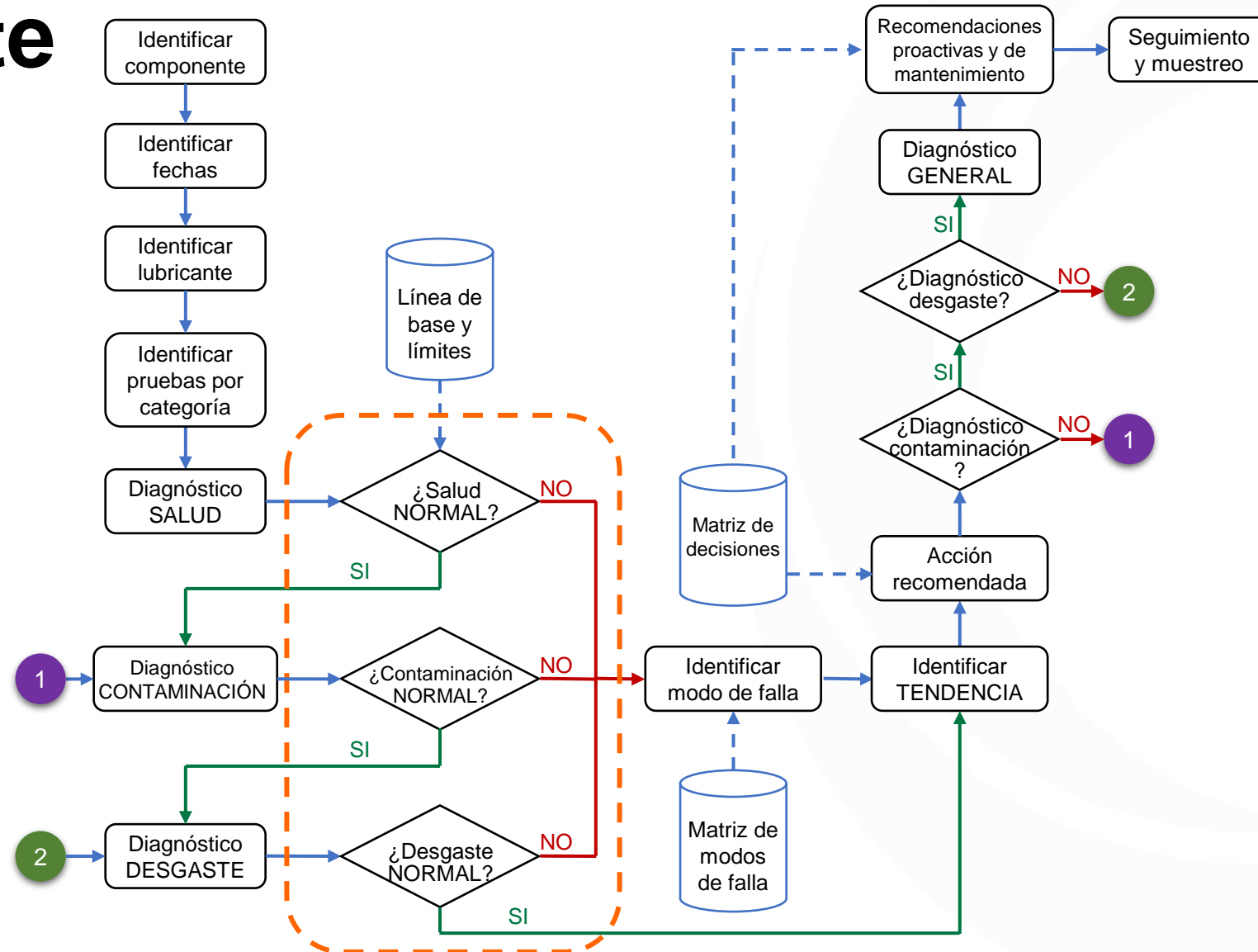
Nº	S	C	D
1	✓	✓	✓
2	✓	✓	✗
3	✓	✗	✓
4	✓	✗	✗
5	✗	✗	✓
6	✗	✓	✗
7	✗	✓	✓
8	✗	✗	✗

Escenarios de diagnóstico 5 a 8



Nº	S	C	D
1	✓	✓	✓
2	✓	✓	×
3	✓	×	✓
4	✓	×	×
5	×	×	✓
6	×	✓	×
7	×	✓	✓
8	×	×	×

Diagrama de flujo de interpretación del reporte



Secuencia de acciones para la interpretación del reporte de análisis de lubricante bajo la metodología SA-CO-DE

IDENTIFICACIÓN DE MODOS DE FALLA

Modos de Falla detectados por el Análisis de Lubricante

1. Lubricante incorrecto
2. Cambio de formulación
3. Lubricante mezclado
4. Lubricante degradado
5. Aire atrapado
6. Espuma
7. Contaminación con partículas
8. Contaminación con agua
9. Contaminación con combustible
10. Contaminación con químicos
11. Contaminación con refrigerante
12. Contaminación con hollín
13. Contaminación con gases
14. Falla mecánica
15. Pasivación del enfriador de aceite
16. Muestra incorrecta

¿Cómo se comportaría en cada una de las Categorías Sa-Co-De?

Ejercicio: Establece cómo estaría cada una de las Categorías para cada Falla

MF	CAUSA DE FALLA	SALUD	CONTAMINACIÓN	DESGASTE
1	Lubricante incorrecto			
2	Cambio de formulación			
3	Lubricante mezclado			
4	Lubricante degradado			
5	Aire atrapado			
6	Espuma			
7	Contaminación con partículas			
8	Contaminación con agua			
9	Contaminación con combustible			
10	Contaminación con químicos			
11	Contaminación con refrigerante			
12	Contaminación con hollín			
13	Contaminación con gases			
14	Falla mecánica			
15	Pasivación del enfriador de aceite			
16	Muestra incorrecta			

5 MINUTOS



Modos de falla Ampliados

CAUSA DE FALLA	DIAGNÓSTICO
Lubricante incorrecto	
1	Mismo tipo mayor viscosidad
2	Mismo tipo menor viscosidad
3	Tipo diferente misma viscosidad
4	Tipo diferente mayor viscosidad
5	Tipo diferente menor viscosidad
6 Cambio de formulación	Misma viscosidad diferente paquete de aditivos
Lubricante mezclado	
7	Mismo tipo mayor viscosidad
8	Mismo tipo menor viscosidad
9	Tipo diferente misma viscosidad
10	Tipo diferente mayor viscosidad
11	Tipo diferente menor viscosidad
Lubricante degradado	
12	Agotamiento de aditivos
13	Oxidación
14	Degradación térmica (opera caliente)
15	Ruptura de aditivos
16	Formación de barniz
Aire atrapado	
17	Mezcla de tipos diferentes de lubricantes no importa la viscosidad
18	Contaminación con selladores de silicón
Espuma	
19	Mezcla de tipos diferentes de lubricantes no importa la viscosidad
20	Contaminación con selladores de silicón
21	Contaminación con grasa
22	Lubricante oxidado (Agotamiento de aditivos)
23	Contaminación con químicos o detergentes
Contaminación con partículas	
24	Ingreso de partículas por respiración
25	Ingreso de partículas con el lubricante
26	Falla de filtro o filtro saturado en derivación
Contaminación con agua	
27	Ingreso de humedad del ambiente o lluvia
28	Ingreso de agua de lavado
29	Ingreso de agua de proceso
30	Fuga de sistema de enfriamiento
Contaminación con combustible	
31	Falla de sistema de combustible
32	Operación en ralentí
33 Contaminación con químicos	
34 Contaminación con refrigerante (anticongelante)	
35 Contaminación con hollín	
Contaminación con gases	
36	Gases de proceso
37	Gases de la combustión (blow by)
Falla mecánica	
38	Cavitación
39	Falla no relacionada con lubricación
40	Fin de vida del componente
41	Asentamiento de componentes
42	Falta de lubricante
43 Pasivación del enfriador de aceite	
Muestra incorrecta	
44	Muestra tomada del fondo
45	Muestra contaminada al extraerla o botella inadecuada
46	Muestra mal identificada

Cada Modo de Falla
tiene casos
específicos con
características únicas



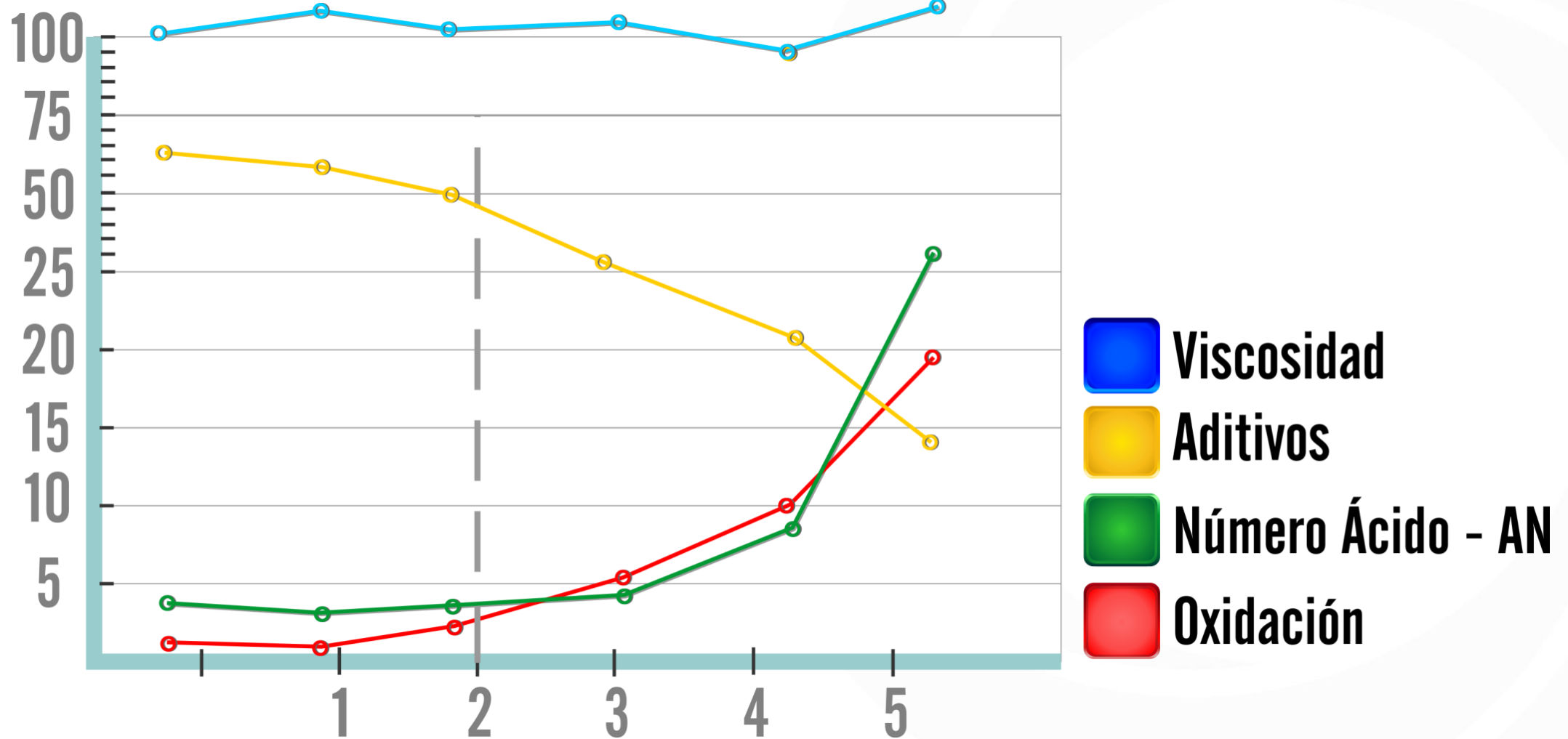
RELACIÓN

DE LA MEDICINA

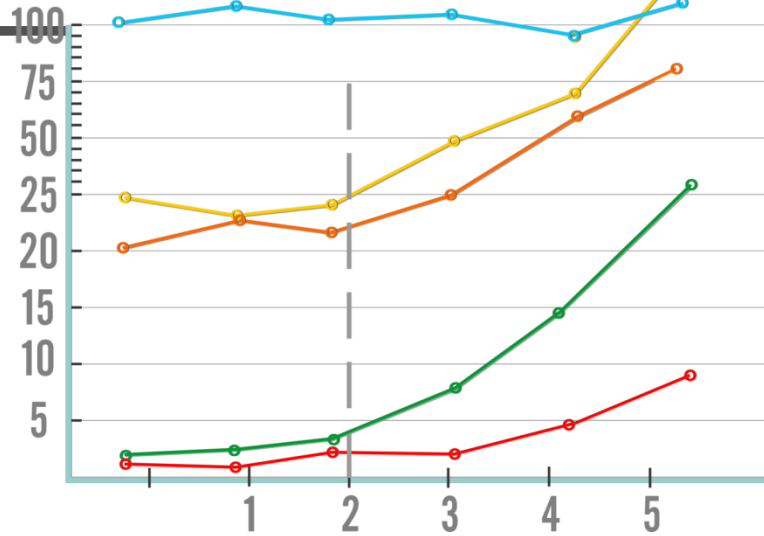
CON EL MANTENIMIENTO

**El Trabajo de Diagnosticador es
IDENTIFICAR EL MODO DE
FALLA.**

Correlación de pruebas de oxidación



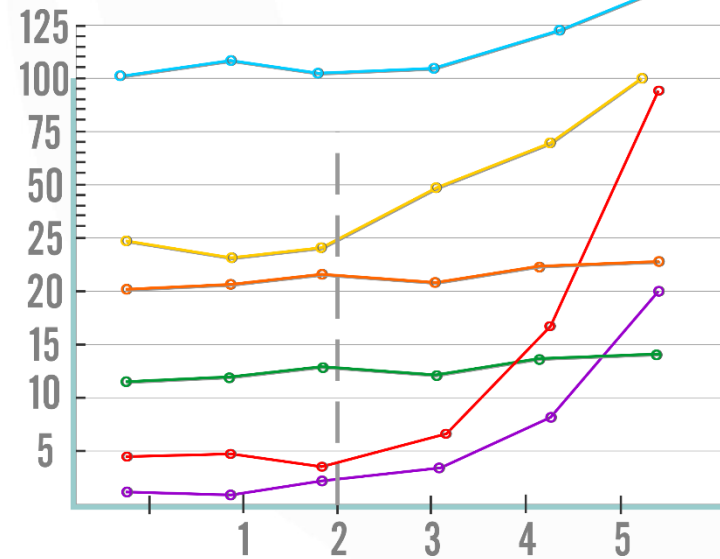
Identificar causa y efecto



- Viscosidad
- Hierro - Fe
- Partículas > 4µm x10²
- Silicio - Si
- Aluminio - Al

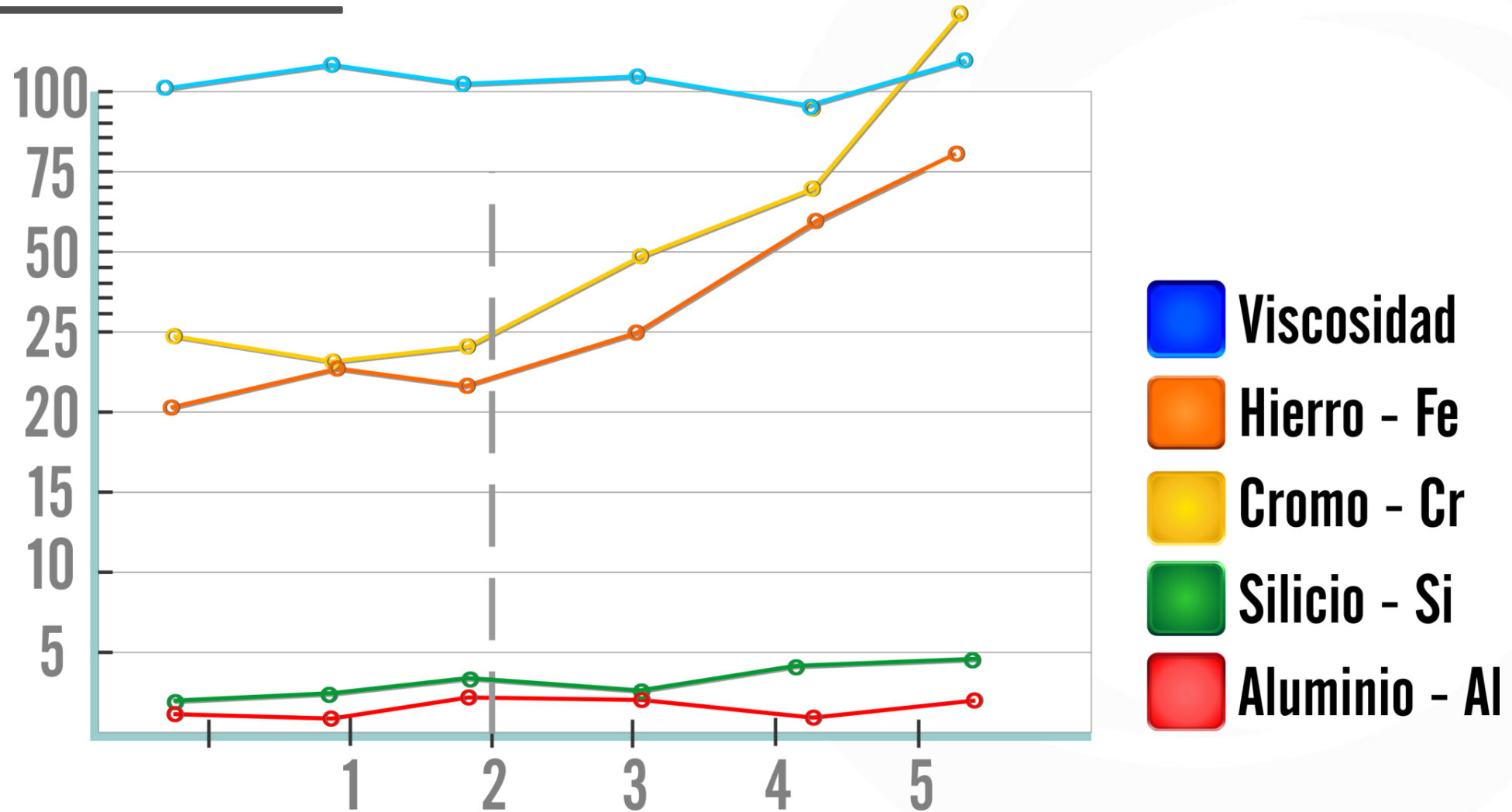
Contaminación con partículas sólidas que provocan desgaste de cilindros y pistones

Contaminación con refrigerante que provoca desgaste de cojinetes, pistones y cilindros



- Viscosidad
- Glicol
- Hierro - Fe
- Agua
- Potasio - K
- Sodio - Na

Identificar el componente que se desgasta



Correlación de los modos de falla VS las pruebas del análisis de lubricante

N°	CAUSA DE FALLA	DIAGNÓSTICO	V40	V100	IV	AN	BN	Oxid	Nitr	Sulf	Demulsibilidad	Espuma	Mg	Mo	P	Zn	B	Agua	Glicol	Hollin	Diésel	K	Na	Si	Va	Al	Ag	Ca	Cr	Cu	Fe	Ni	Pb	Sb	Sn	Ti	PQ		
Lubricante incorrecto																																							
1		Mismo tipo mayor viscosidad																																					
2		Mismo tipo menor viscosidad																																					
3		Tipo diferente misma viscosidad																																					
4		Tipo diferente mayor viscosidad																																					
5		Tipo diferente menor viscosidad																																					
6	Cambio de formulación	Misma viscosidad diferente paquete de aditivos																																					
Lubricante mezclado																																							
7		Mismo tipo mayor viscosidad																																					
8		Mismo tipo menor viscosidad																																					
9		Tipo diferente misma viscosidad																																					
10		Tipo diferente mayor viscosidad																																					
11		Tipo diferente menor viscosidad																																					

DIAGNÓSTICO	V40	V100	IV	AN	BN	Oxid	Nitr	Sulf	Demulsibilidad	Espuma	Ca	Mg	Mo	P	Zn	B	Ti	Agua	Glicol	Hollin	Diésel	K	Na	Si	Va	4406	Al	Ag	Cr	Cu	Fe	Ni	Pb	Sb	Sn	PQ		
Mismo tipo mayor viscosidad	↑																																					
Mismo tipo menor viscosidad	↓																																					
Tipo diferente misma viscosidad			↕	↕	↕			↕	↕	↕		↕	↕	↕	↕	↕																						
Tipo diferente mayor viscosidad	↑		↕	↕	↕			↕	↕	↕		↕	↕	↕	↕	↕																						
Tipo diferente menor viscosidad	↓		↕	↕	↕			↕	↕	↕		↕	↕	↕	↕	↕																						
Misma viscosidad diferente paquete de aditivos			↕	↕	↕			↕	↕	↕		↕	↕	↕	↕	↕																						

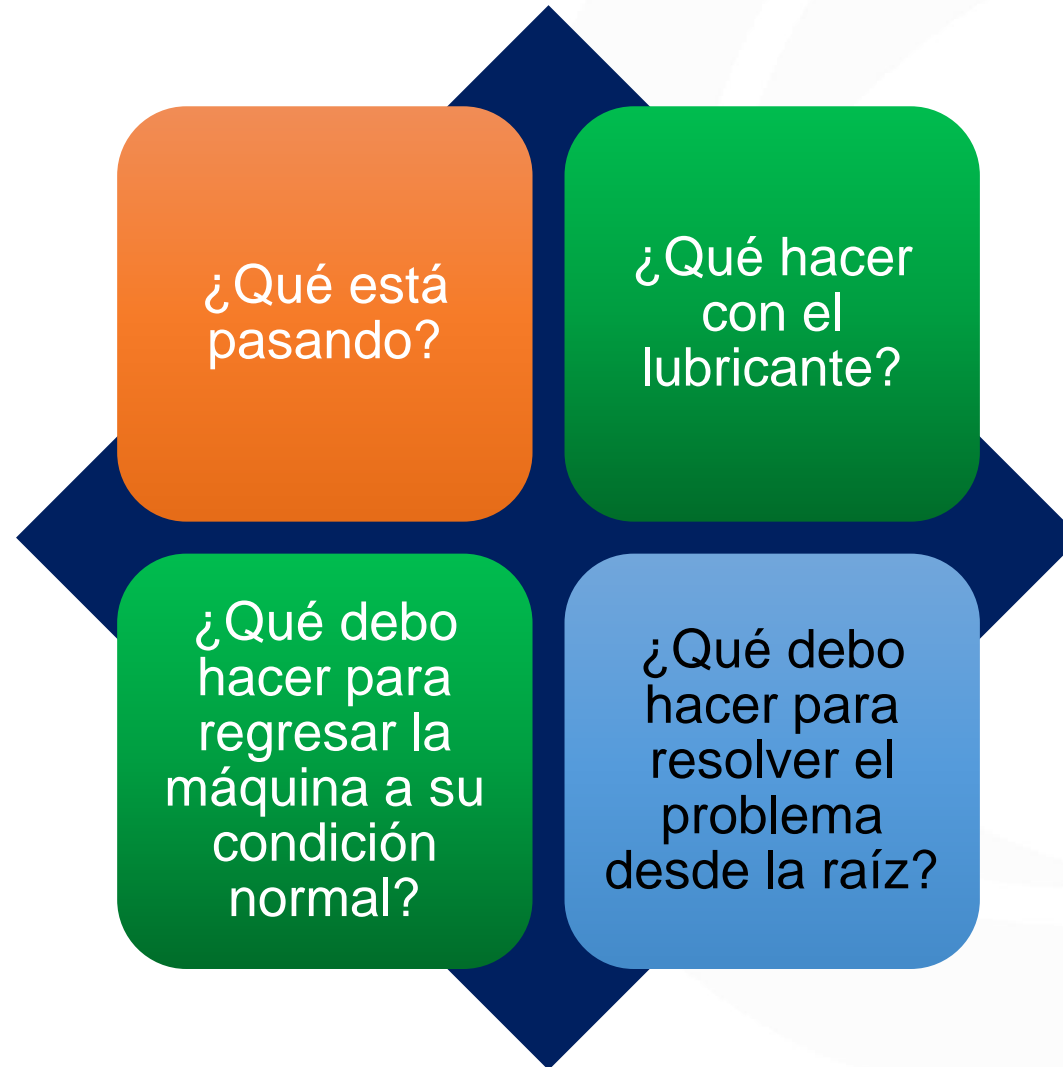
Trabajo por equipos

Seleccione TRES Modos de Falla y
Correlacione las Pruebas que presentan
resultados anormales

15 MINUTOS



Matriz de acciones recomendadas en función del diagnóstico y la tendencia





CONGRESO DE
MANTENIMIENTO
& CONFIABILIDAD
C H I L E

4^a
EDICIÓN

¡GRACIAS!

Gerardo Trujillo

gtrujillo@noria.mx