

# Estrategias de Lubricación bajo el Estándar ICML 55.1

**18 CONGRESO  
URUMAN**

Liderazgo en Ingeniería y Confiabilidad,  
Sustentabilidad para el Mundo del Mañana

Montevideo, UR  
18/11/2022



**Marcello Attilio Gracia**

Confialub / Noria Brasil





- **Los Nuevos Roles de la Lubricación**
- **Involucrando Confiabilidad/Mantenimiento/Lubricación**
- **Una nueva mirada en la lubricación**
- **? EL que, EL porque y El para que? ? Todos sabemos manejar eso?**
- **ÉL CÓMO responde a muchísimas preguntas....**
- **Los 12 alineamientos básicos**
- **Lo más importante no és la norma, mas si el proceso**
- **Conclusión**
- **Preguntas**





Comportamientos....

?El que, él porque, para que....

?Como se sustiene?

Competencias....

Hábitos

Gestión de Activos

TPM

Silos

?Como?....

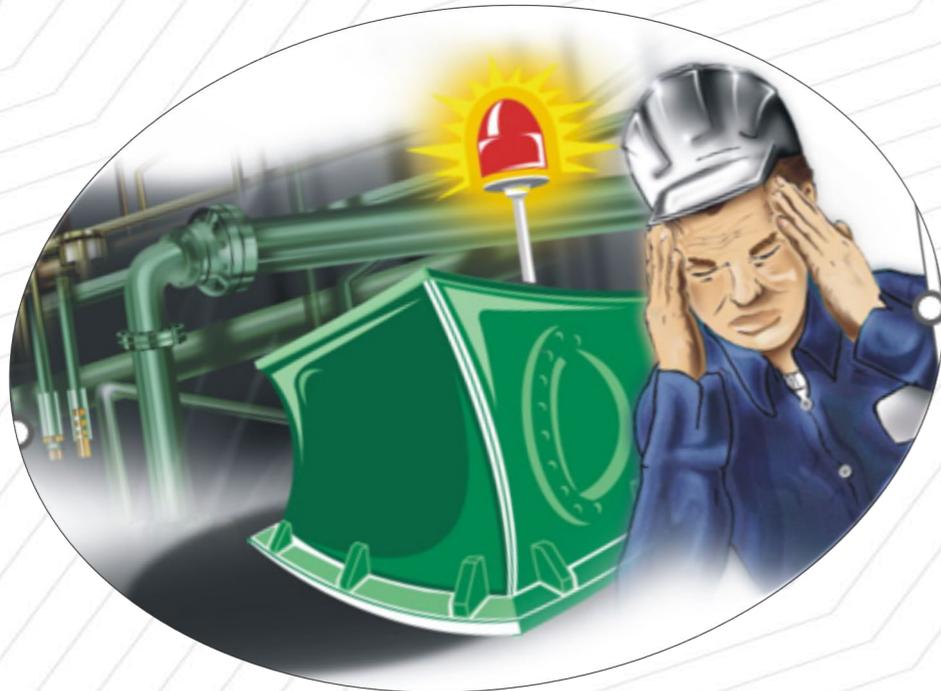
?Aportaste Valor?

Personas....

Excelencia Operacional...

Costo/Riesgo/Desempeño

Para responder a esas cosas, es necesario revisar su mirada ...



**?La lubricacion apoya el  
Mantenimiento?  
?És algo que DESTROE la  
Confiabilidad?**

**?Algo que podria APORTAR la  
Confiabilidad?**



## El Lubricador – Puede y Debe tener su Própria Carrera



### Técnico en Lubricación

Esta es la persona en la línea frontal. Está armado con conocimiento de las mejores prácticas y las realiza rutinariamente.

### Analista de Lubricantes

Un analista de lubricantes es un profesional del monitoreo de condición. Esta persona es un erudito en el lenguaje del análisis de aceite y sabe cómo extraer rutinariamente información crítica de los lubricantes en servicio.



### Tribo Analista



Un tribo analista es un solucionador de problemas. Él vive para los peores casos de la Ley de Murphy y la tormenta perfecta. Es un tribólogo de cinta azul. El tribo analista investiga y resuelve problemas multiplicando conocimiento y experiencia en tribología, lubricación, metalurgia, análisis de aceite y diseño de maquinaria.

### Ingeniero de Lubricación

El ingeniero en lubricación es el hermano mayor del técnico en lubricación. Tiene un escritorio pero invierte la mayor parte de su tiempo en la planta. Mientras que el técnico ejecuta las Reglas de la Lubricación, el ingeniero de lubricación es responsable de identificar lo correcto, su documentación y entrenamiento.



**EDUCACIÓN**



## El viejo axioma: Lo “Correcto” de la Lubricación

- C**orrecto Producto y calidad.  
(Grado NLGI o ISO)
- C**orrecto lugar y procedimiento  
(grasera, tanque, depósito, etc.)
- C**orrecta cantidad. (Llene el rodamiento a 1/3 de su capacidad,  
mantenga el tanque lleno)
- C**orrecto Tiempo (Mensual, trimestral, semestral, anual)
- C**orrecta actitud (¡Hacer un buen trabajo!)



?CÓMO?



**Estado Óptimo de Referencia (ORS™) - Es el estado óptimo prescrito de la configuración de una máquina, condiciones y actividades de mantenimiento requeridas para lograr y sustentar los objetivos de confiabilidad.**

## Ejemplos:

- **Preparación de la gente:** Entrenamiento (bueno), certificación (mejor), habilidades estandarizadas (lo mejor)
- **Preparación de la máquina:** Inspección, lubricación, control de contaminación, instrumentación para análisis de lubricante
- **Lubricantes de precisión (qué comprar):** Aceite base, viscosidad, aditivos, propiedades de desempeño
- **Lubricación de precisión (qué se hace):** Procedimientos, frecuencia, cantidad, ubicación
- **Análisis del lubricante (diseño del programa):** Selección del laboratorio, conjunto de pruebas, frecuencia, alarmas, solución de problemas



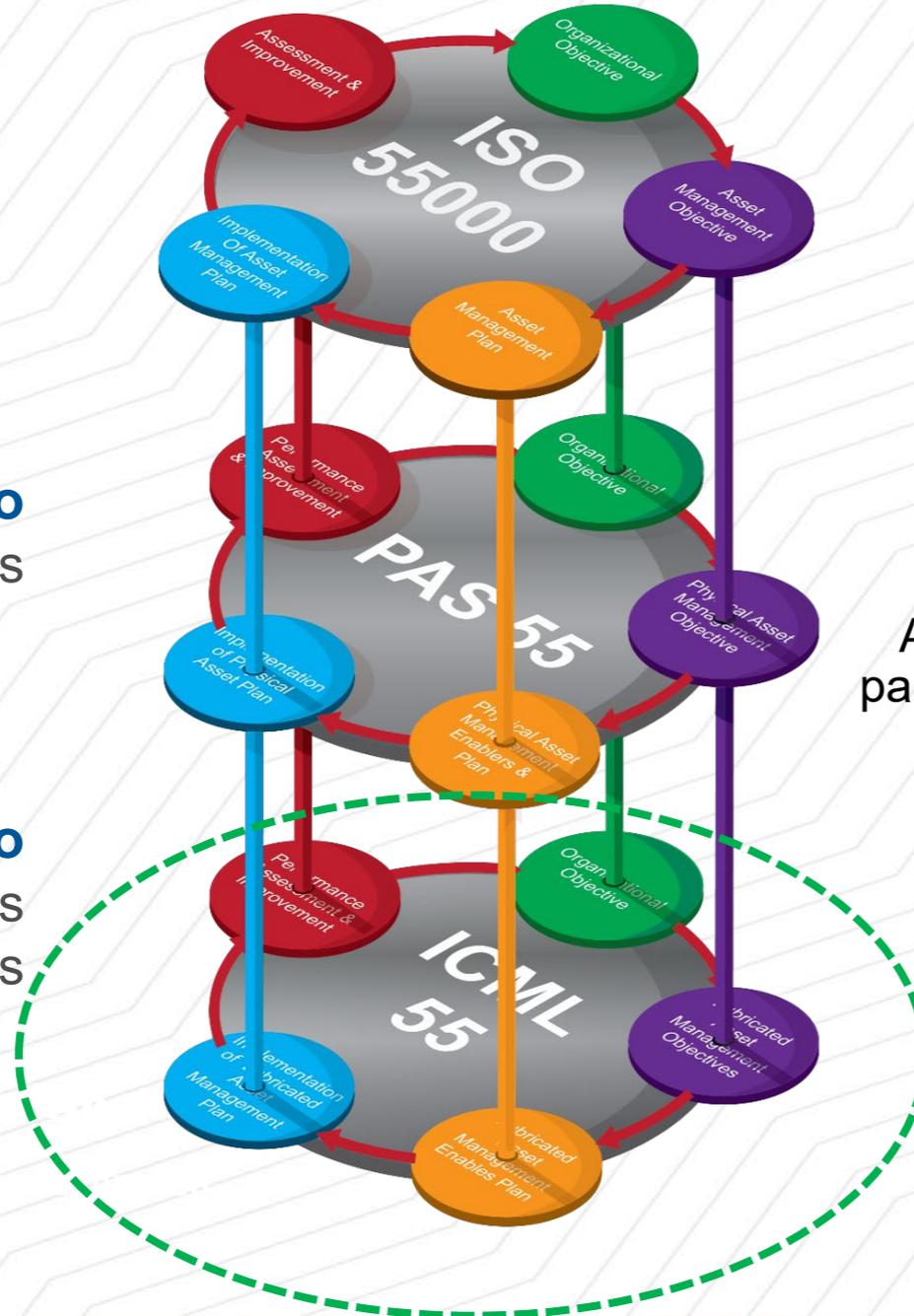


## UNIFICACIÓN – 3 Estándares; 1 Objetivo

**Holístico**  
 Todos los activos

**Estratégico**  
 Activos físicos

**Táctico**  
 Activos mecánicos  
 lubricados



Alineando y conectando los estratos para lograr una estrategia de gestión de activos unificada

**!Hay una Novedad!**

Tener un *Estandar*,  
és algo bueno?



# Alineación con ICML 55.1



La palabra  
“DEBE”  
aparece 131  
veces



# Hay una ONG que Certifica los Profesionales de Lubricación y AA



## LA ORGANIZACIÓN MÁS GRANDE DEL MUNDO PARA LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS EN LUBRICACIÓN Y ANÁLISIS DE LUBRICANTES

- Más de 20,000 personas certificadas
- Cumple con ISO 18436
- Certificaciones disponibles:
  - Analista de lubricantes de maquinaria I, II y III
  - Técnico en lubricación de maquinaria I y II
  - Analista de lubricantes en laboratorio I, II, y III
  - Ingeniero en lubricación de maquinaria
- Reconocimientos a la excelencia en lubricación y análisis de lubricantes



## International Council for Machinery Lubrication



### Profesionales certificados por ICML

**¿Está buscando una formación adecuada?**  
Vea nuestra útil lista de socios de formación

**5TH ORDER INDUSTRY LLC**  
Full Member

Ver por [Nombre](#) [País](#) [Empresa](#) Show Only:  All  Associate Members

Show Professionals with this specific Certification:  Any Cert  LLA I  LLA II  MLA I  MLA II  MLA III  MLT I  MLT II  MLE  VIM  VPR

Refresh List

Uruguay Search Clear

Associate	Nombre completo	Empresa	Certificaciones
Uruguay			
	Gabriel Alvarez	Andritz	• MLA I • MLT I
	Carolina Ezcurra	ANCAP	• MLT I • MLT II
	Carolina Altmann Macchio	Altmann & Asociados SRL	• MLA II

Mundo: 7486  
Brasil ~250

Show Professionals with this specific Certification:  Any Cert  LLA I  LLA II  MLA I  MLA II  MLA III  MLT I  MLT II  MLE  VIM  VPR

Refresh List

Marcello Gracia Search Clear

Associate	Nombre completo	Empresa	Certificaciones
Brazil			
	Marcello Attilio Gracia	Confialub	• LLA II • MLA II • MLA III • MLT I • MLT II • MLE • VIM • VPR

Tener un *Estandar*,  
és algo bueno?



# Alineación con ICML 55.1



La palabra  
“DEBE”  
aparece 131  
veces

# Las 12 Áreas



- 01** **HABILIDADES**  
TAREFAS DE TRABAJO, TREINAMENTO E COMPETÊNCIA
- 02** **MÁQUINA**  
PREPARAÇÃO DE LUBRIFICAÇÃO DE MÁQUINAS E MONITORAMENTO DE CONDIÇÕES
- 03** **LUBRIFICANTE**  
PROJETO E SELEÇÃO DO SISTEMA DE LUBRIFICANTE
- 04** **LUBRIFICAÇÃO**  
TAREFAS DE MANUTENÇÃO PROGRAMADAS E CORRETIVAS
- 05** **FERRAMENTAS**  
INSTALAÇÕES E FERRAMENTAS DE APOIO À LUBRIFICAÇÃO
- 06** **INSPEÇÃO**  
INSPEÇÃO DE MÁQUINAS E LUBRIFICANTES
- 07** **ANÁLISE DE LUBRIFICANTES**  
MONITORAMENTO DE CONDIÇÃO E ANÁLISE DE LUBRIFICANTES
- 08** **SOLUÇÃO DE PROBLEMAS**  
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE FALHAS E ANÁLISES DE CAUSA RAÍZ (RCA)
- 09** **RESÍDUOS**  
MANUSEIO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE LUBRIFICANTES
- 10** **ENERGIA**  
CONSERVAÇÃO DE ENERGIA E IMPACTO AMBIENTAL
- 11** **RECUPERAÇÃO**  
RECUPERAÇÃO DE ÓLEO E DESCONTAMINAÇÃO DE SISTEMAS
- 12** **GERENCIAMENTO**  
GESTÃO DE PROGRAMA E MÉTRICAS



ICML 55 es la especificación de Ingeniería de la Excelencia en Lubricación





## Alineamiento 1: PERSONAS

### Los DERECHOS de la Gente

(de lubricación)

Derecho a Entrenamiento

Derecho a Soporte

Derecho a Cultura

Derecho a Descripción de  
trabajo

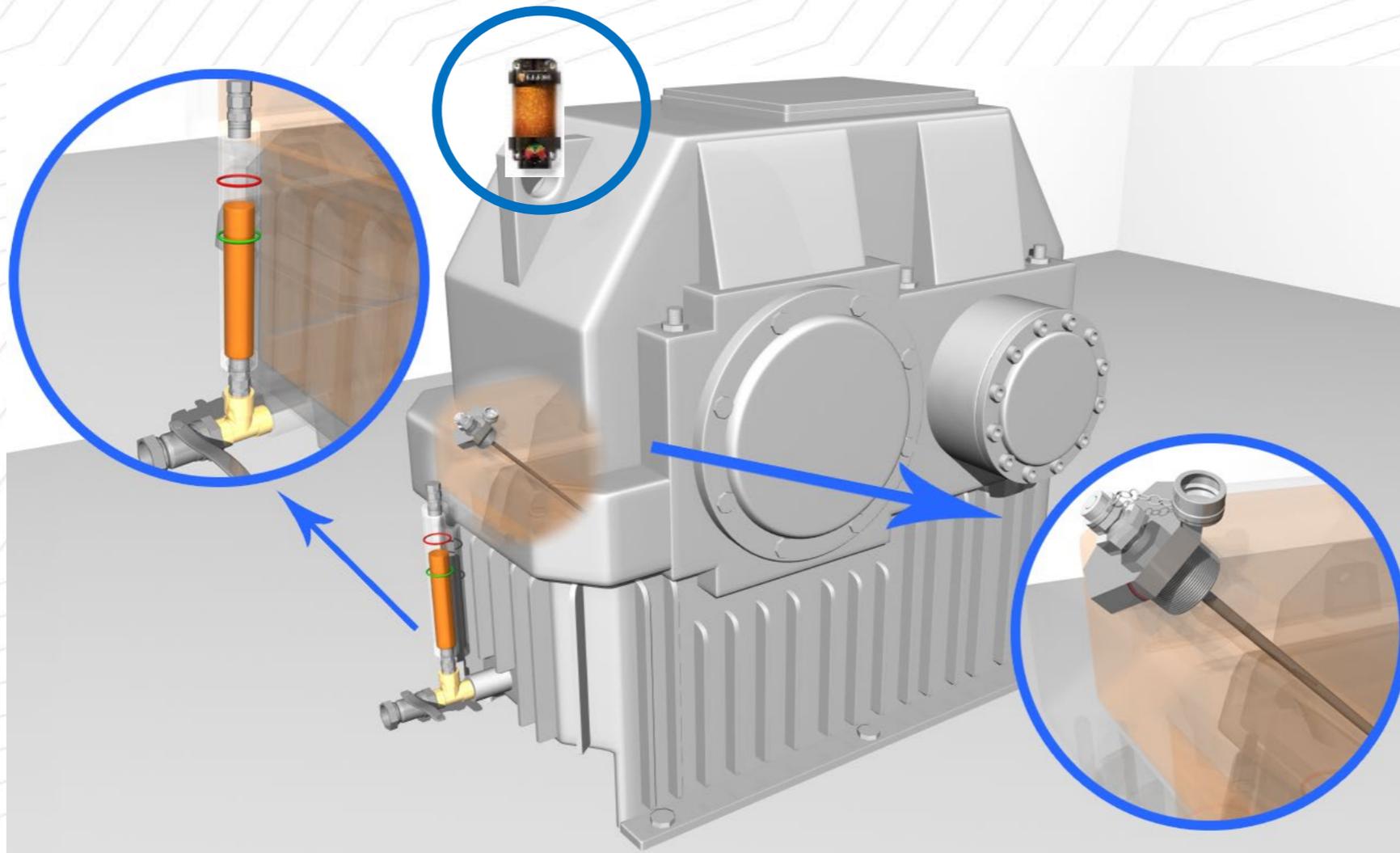
Derecho a Compensación e  
Incentivos

Derecho a Herramientas





## Alineamiento 2: Los Equipos





## Alineamiento 3: LUBRICANTE

### 1 APLICACIÓN

ISO 6743	TIPO DE LUBRICANTE	COLOR ASIGNADO POR FAMILIA
AB	Sistemas a toda pérdida	Amarillo
GB	Guías deslizantes	Azul
PAB	Herramienta neumática	Gris
CKD	Engranajes	Rojo
DAH	Compresores	Naranja
HM	Hidráulicos	Morado
HV	Hidráulicos con MIV	Morado
CK4	Motores de combustión	Verde claro

### 2 COLOR POR VISCOSIDAD

ISO VG	COLOR	*PANTONE*
460		376 C
320		144 C
220		1955 C
100		Amarillo C
68		356 C
32		2925 C
22		3435 C

SAE	COLOR	*PANTONE*
40		Reflex blue C
15W		Purple C

NOTA: PARA VISCOSIDADES FUERA DE LOS LÍMITES DE ISO EL COLOR SERÁ BLANCO

### 3 TIPO DE BÁSICO

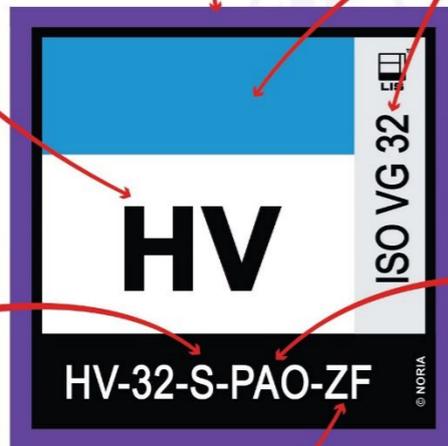
CLASIFICACIÓN	CLAVE
Mineral	M
Vegetal	V
Sintético	S
Semi-sintético	B

### 4 TIPOS DE SINTÉTICOS

TIPO	CÓDIGO
API Grupo IV - Polialfaolefina	PAO
API Grupo V - Nafténico	NAF

### 5 REQUERIMIENTOS ESPECIALES

CARACTERÍSTICAS	CLAVE
Libre de zinc (zinc free)	ZF



### 1 ESPESANTE

CLAVE	TIPO DE ESPESANTE
AL	Aluminio
AX	Alumino complejo
BA	Bario
BE	Arcilla/bentona
CA	Calcio
CS	Sulfonato de calcio
CX	Calcio complejo
LC	Litio/calcio
LI	Litio
LP	Litio con polímeros
LX	Litio complejo
MG	Micro-gel
NA	Sodio
PTFE	Politetrafluoroetileno
PU	Poliurea
SI	Silicona

### 2 COLOR POR VISCOSIDAD

ISO VG	COLOR	*PANTONE*
680		527 C
460		376 C
320		144 C
220		1955 C
150		661 C
100		Amarillo C
68		356 C
32		2925 C
22		3435 C

NOTA: PARA VISCOSIDADES FUERA DE LOS LÍMITES DE ISO EL COLOR SERÁ BLANCO

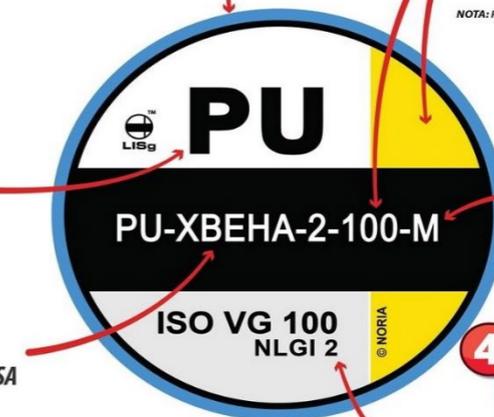
### 3 TIPO DE BÁSICO

CLASIFICACIÓN	CLAVE
Mineral	M
Vegetal	V
Sintético	S
Semi-sintético	B

### 4 GRADO DE CONSISTENCIA

GRADO NLGI	CLAVE
NLGI# 000	000
NLGI# 00	00
NLGI# 0	0
NLGI# 1	1
NLGI# 2	2
NLGI# 3	3
NLGI# 4	4
NLGI# 5	5
NLGI# 6	6

CLASIFICACIÓN DE LA GRASA POR ISO 6743-9



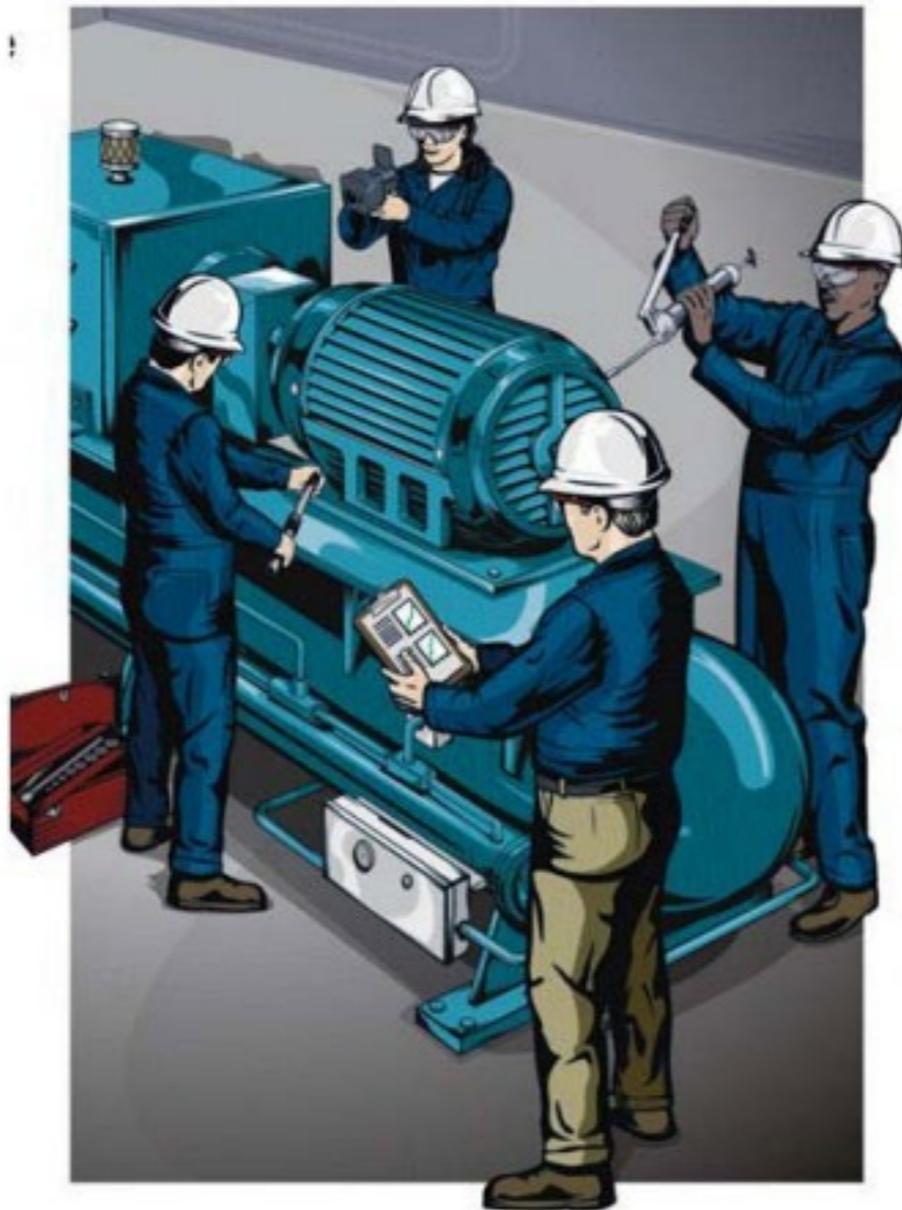
### 5 REQUERIMIENTOS ESPECIALES

CARACTERÍSTICAS	CLAVE
Grado alimenticio H1	H1
Grado alimenticio H2	H2
Grado alimenticio H3	H3
Extrema presión	EP
AGMA CG-1	CG-1
AGMA CG-2	CG-2
AGMA CG-3	CG-3
Bisulfuro de Molibdeno	MoS2





## Alineamiento 4: LUBRICAR ADECUADAMENTE



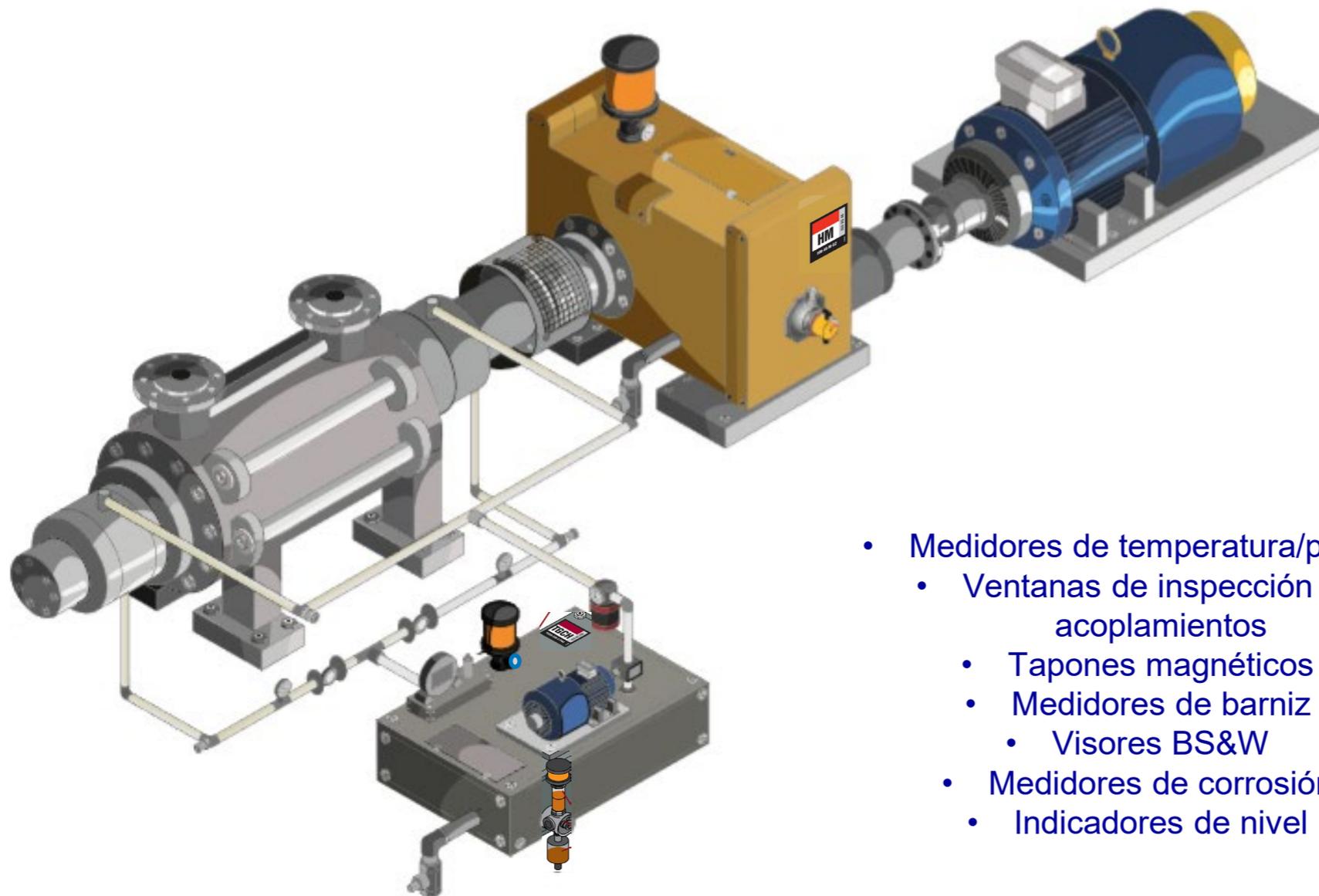


## Alineamiento 5: Los ACCESORIOS MÁS ADECUADOS





## Alineamiento 6: Las inspecciones deben ser habilitadas



- Medidores de temperatura/presión
  - Ventanas de inspección de acoplamiento
  - Tapones magnéticos
  - Medidores de barniz
    - Visores BS&W
- Medidores de corrosión
- Indicadores de nivel





## Alineamiento 7: ¿Praticas los 8 Certos de la AA?

### Las Reglas del Análisis de Aceite



- **Correcta** máquinas a muestrear
- **Correcta** frecuencia de muestreo
- **Correcta** localización de muestreo
- **Correcto** procedimiento de muestreo
- **Correcta** selección de laboratorio
- **Correcta** pruebas a efectuar
- **Correcta** alarmas y límites
- **Correcta** estrategia de interpretación





## Alineamiento 8: ¿Sueles buscar Causas o Solamente los Efectos?



### Cortar Aquí Significa Trabajar con las 4-Rs

- Reparar
- Reemplazar
- Reconstruir
- Remover

Repetición del Problema

### Arrancar Significa Trabajar con las 5-Es

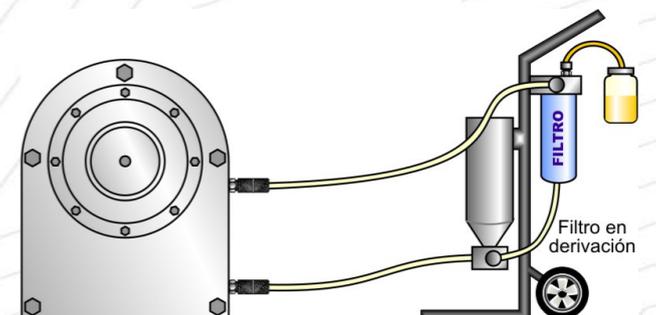
- Está Limpio
- Está Seco
- Está Frío
- Está Alineado y Balanceado
- Está Bien Lubricado

Eliminación del Problema



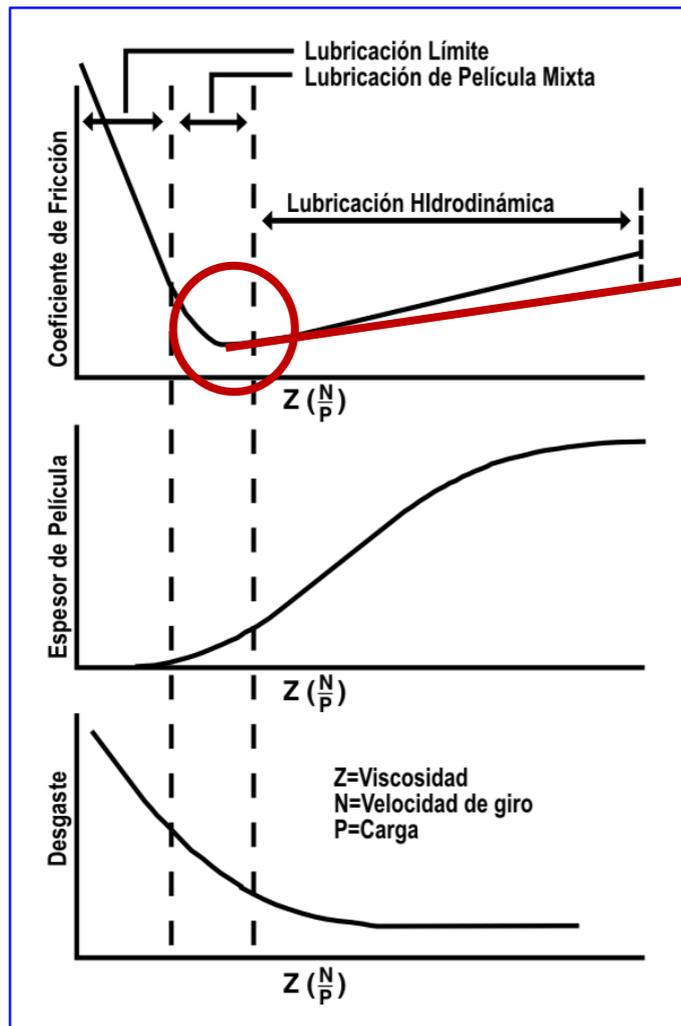


**Alineamiento 9: ¿Lubricas como se fuera una pastilla o como un veneno?**





## Alineamiento 10: ¿Cómo estamos seleccionando las viscosidades y los aditivos de nuestros lubricantes?



Curva de Stribeck Curva ZNP



## Alineamiento 11: RECLAMACIÓN

La estrategia de las TRES "R" para el manejo y disposición de lubricantes usados

### Reducir

- Disminuir el consumo de aceite dentro de la planta

### Reutilizar

- Reconstrucción (reconstrucción del paquete de aditivos) o soluciones alternativas para su aplicación (no como lubricante)

### Reciclar

- Rerrefinar con fines de producción de bases lubricantes de alta calidad





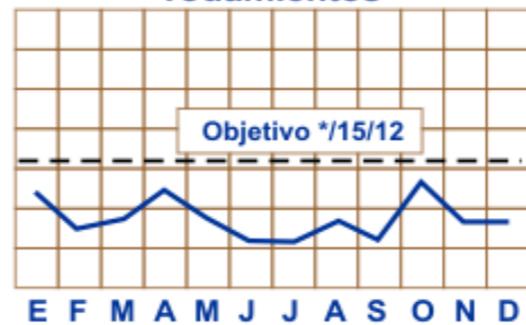
## Alineamiento 12: ¿Lo que pretendes Gestionar y MEDIR?

### Meta: Cero Inconformidades por Grupo de Maquinaria

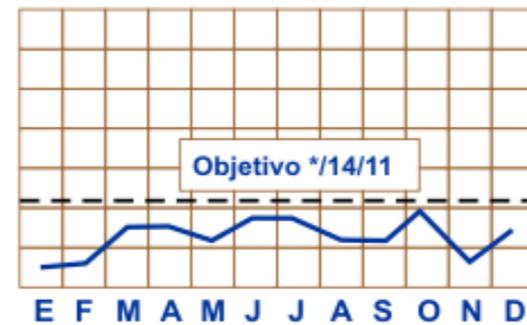
**Unidades de Engranajes**



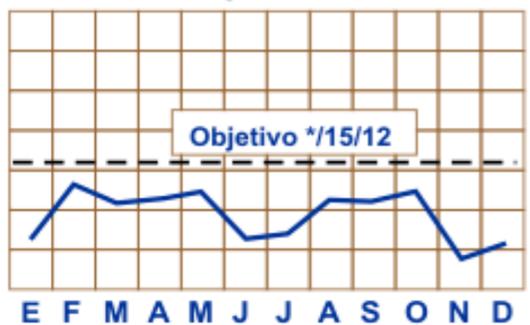
**Lubricantes de rodamientos**



**Hidráulicos**



**Compresores**



**Resultados Globales de la Planta**





# ICML 55.2



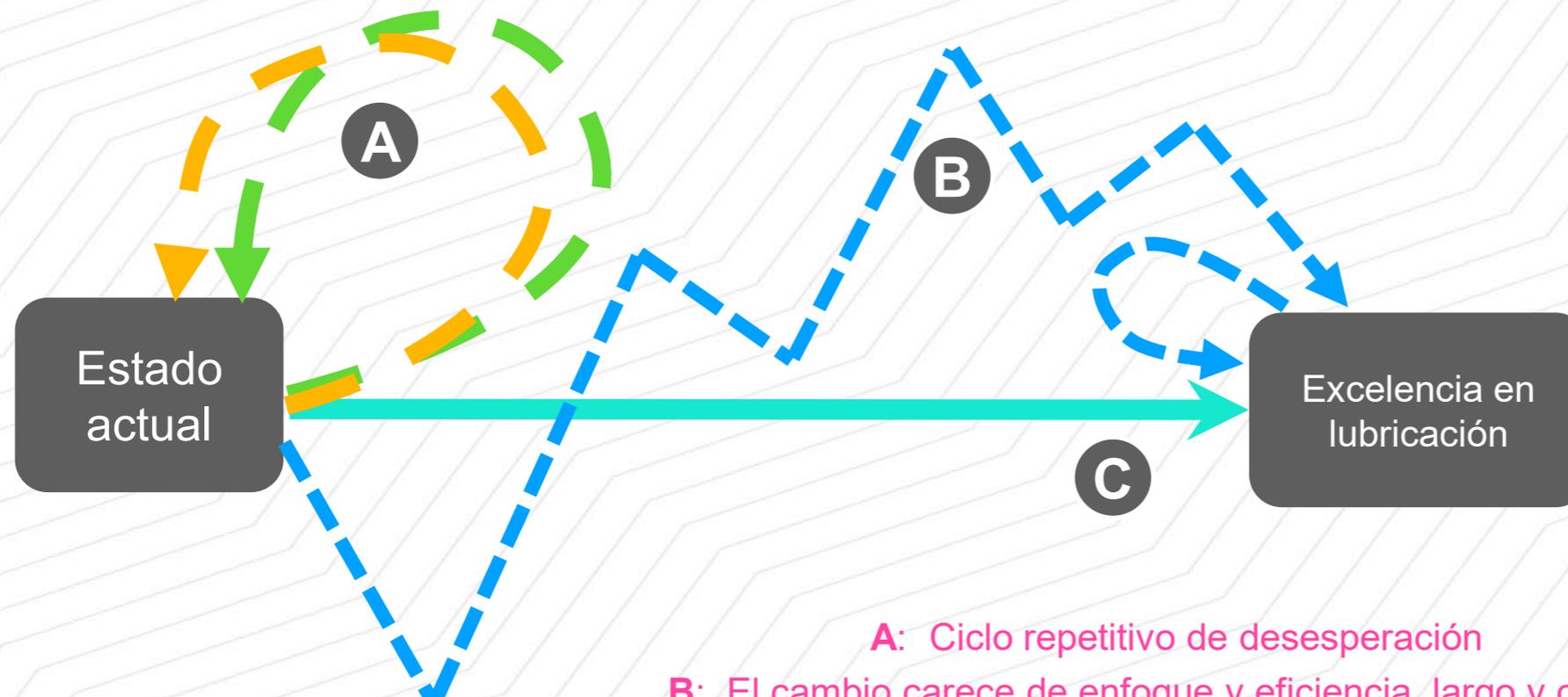
**! Te dirá  
CÓMO  
HACER !**

# Conclusión



No es el tema de buscar la norma, el papel....

Mas si, se debe invertir en el proceso de lubricacion confiable!  
**!Y QUE SEA SOSTENIBLE !**



**A:** Ciclo repetitivo de desesperación

**B:** El cambio carece de enfoque y eficiencia, largo y costoso

**C –** El cambio está bien enfocado, bien diseñado y es sostenible



## Estratégias de Lubricación bajo el Estándar ICML 55.1

**! Muchas Gracias!**  
**[mgracia@noria.com.br](mailto:mgracia@noria.com.br)**



+55119.9604-7752

**!Listo para preguntas!**



**Marcello Attilio Gracia**

Confialub / Noria Brasil

