



Integralidad en el Monitoreo y Control de la Contaminación de Fluidos

Leonardo Bustos
Luis Mariño



@Ramguz



@ramguzoficial



Ramguz

www.ramguz.com

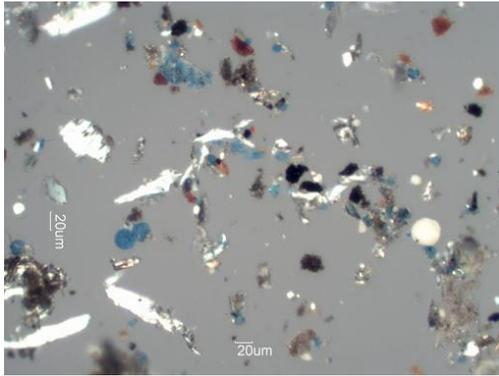
La Compañía



Limpieza de Fluidos Críticos de Maquinaria y Procesos

Contaminantes y Fluidos Críticos

Cualquier cuerpo extraño que provoca daño ya sea químico o físico al fluido o componentes de la máquina



Sólidos (Partículas)



Agua en L&H



Agua en Combustibles



Barnices

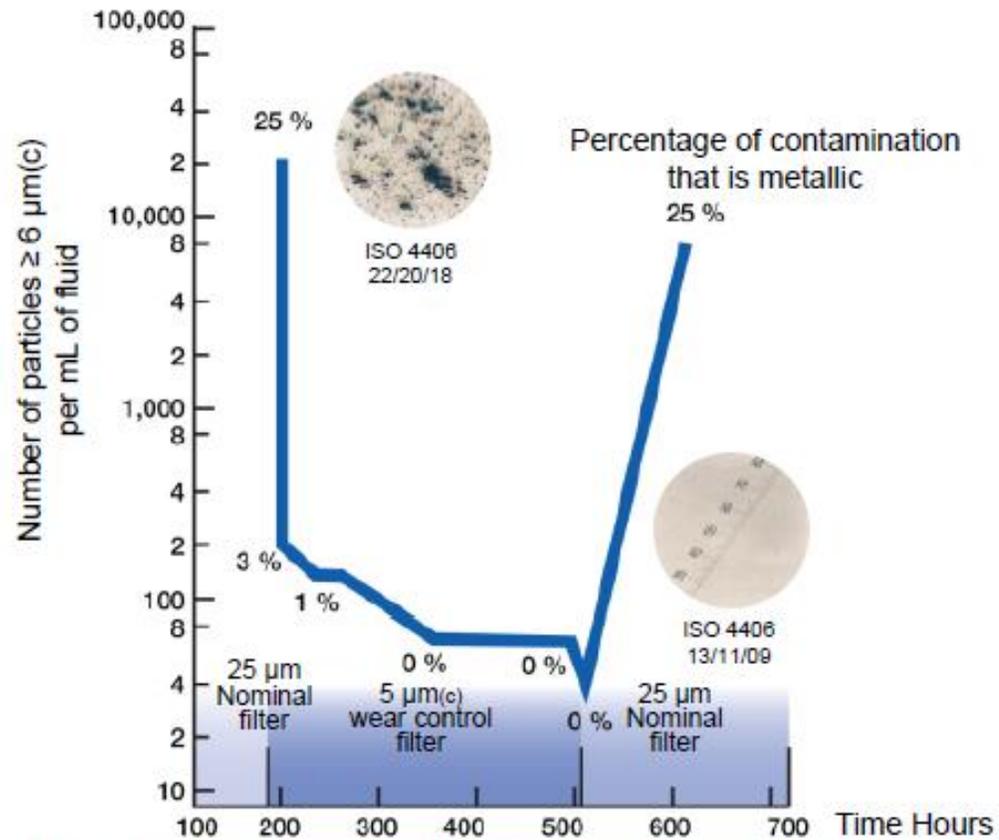


Aire



Precipitados

Efectos de la Contaminación



Aceite lubricante en eje trasero camión 793D



Rodamientos con filtración
continua
18,000h
Aceite c/4000h,

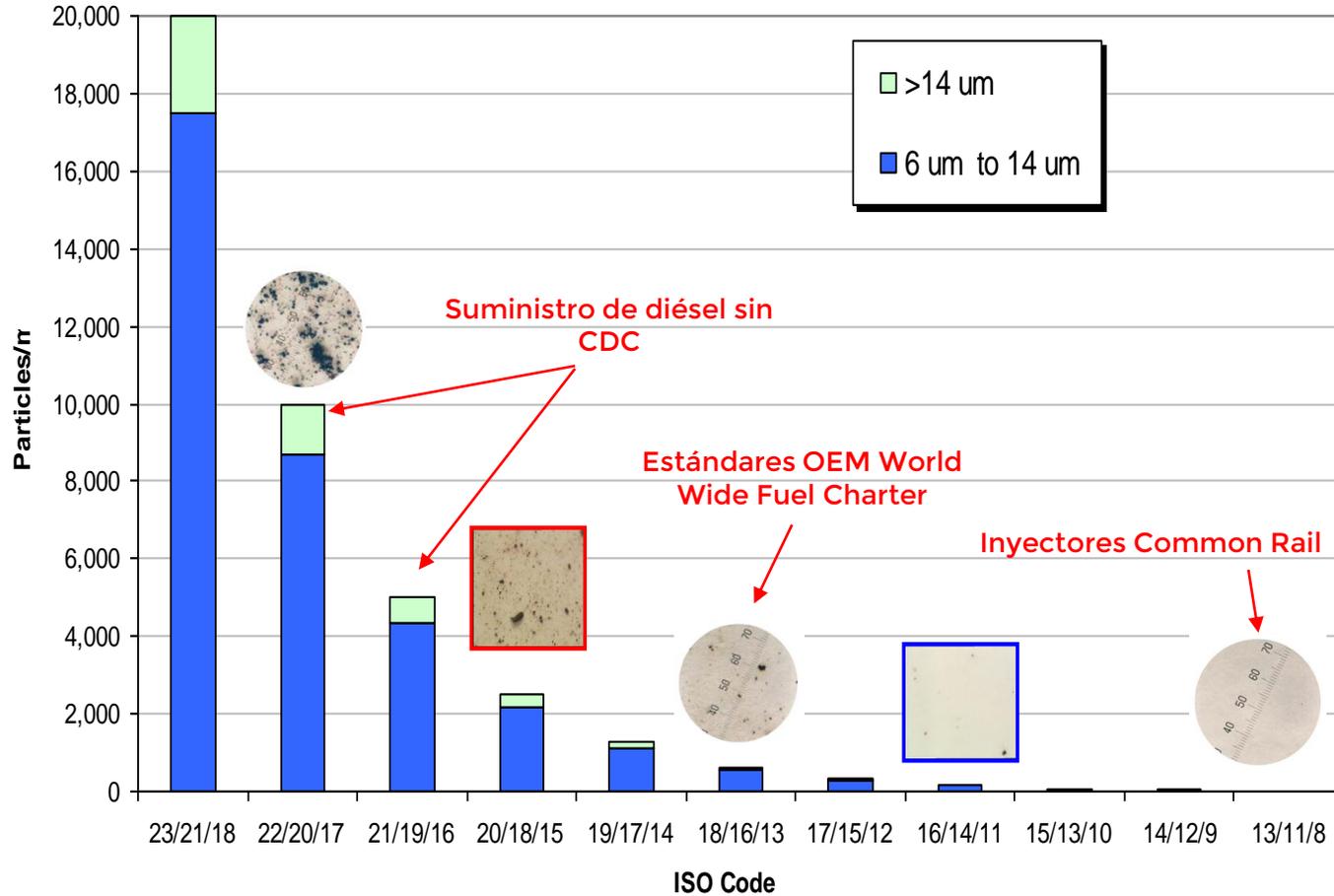


Rodamientos sin filtración
continua
13,000h
Aceite c/1,200h

Ref: Caterpillar

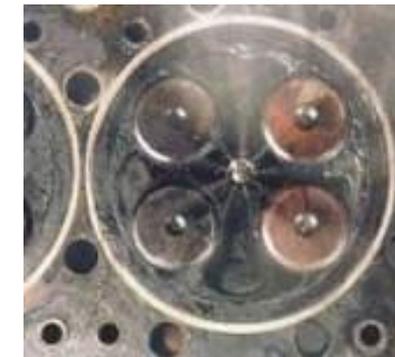
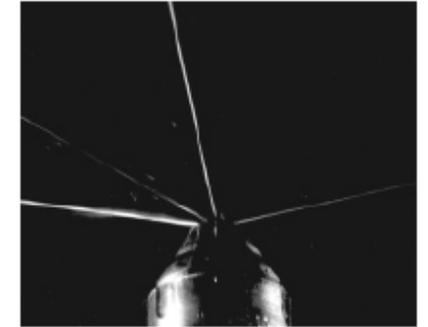
Efectos de la Contaminación

ISO 4406 Contamination Codes



Ref: Pall Corporation

Diésel en inyectores motor Cummins VT-903



Patrón Inyección
Óptimo
Diésel Limpio

Patrón Inyección
Irregular
Diésel Contaminado

Ref: RED LINE

Leyenda

No es Efectivo	I
Marginalmente Eficaz	ME
Muy Efectivo	VE
Depende de la Aplicación	AD
Impracticable	IP

Cedazos de malla de alambre
Filtros de media profunda celulosa
Filtros de papel plisado
Filtros de medio sintético
Purga de aire de instrumentos
Separadores Centrifugos
Separadores coalescentes
Deshidratacion por vacio
Desecado del espacio superior
Tanques de asentamiento
Filtros/sep magneticos
Filtros de absorción polimérica
Filtros de media adsortiva (arcilla, mat activados)
Separadores electrostáticos y particulas cargadas
Resinas de Intercambio de Iones

Contaminantes Solubles

Aire Disuelto	Acidos	Agua Disuelta	Oxidos y Otros Productos de Degradacion
I	I	I	I
I	ME	I	ME
I	I	I	I
I	I	I	I
I	I	VE	I
I	I	I	I
I	I	VE	I
VE	I	VE	I
I	I	ME	I
I	I	I	I
I	I	I	I
I	VE	ME	ME
I	I	I	I
I	VE	I	I

Contaminantes Insolubles

Hollin Disperso	Agua en Emulsion	Oxidos y Otros Productos de Degradacion
I	I	I
I	ME	VE
I	I	I
I	I	I
I	VE	I
ME	ME	ME
I	AD	I
I	VE	I
I	VE	I
I	I	I
I	ME	I
IP	IP	IP
I	I	VE
I	I	VE

Contaminantes Libres

Agua Libre	Particulas sub-micronicas	Hollin Algomorado no disperso	Particulas tamaño sedimento (1-10um)	Partiucias Solidas Grandes (>10um)	Lodo	Particulas Ferromagneticas (>10um)
I	I	I	I	ME	I	ME
IP	I	VE	I	VE	IP	VE
I	I	IP	VE	VE	IP	VE
I	I	IP	VE	VE	IP	VE
VE	I	I	I	I	I	I
VE	I	VE	ME	ME	VE	ME
AD	I	I	I	IP	IP	I
IP	I	I	I	I	I	I
ME	I	I	I	I	I	I
VE	I	IP	I	ME	ME	ME
I	I	I	I	I	I	VE
VE	I	I	I	I	ME	I
IP	I	IP	I	I	IP	I
I	VE	I	VE	ME	I	ME
I	I	I	I	I	I	I

Control Integral de la Contaminación en Activos

MONITOREO MULTIMODAL DE FLUIDOS



Análisis de laboratorio
Instrumentos de análisis de campo
Inspecciones visuales de campo
Sensores en línea

GESTIÓN DE LA CADENA DE FLUIDOS



Gestión de almacenamiento
Gestión de transferencia
Gestión de identificación
Dispositivos de Exclusión

CONTROL EFECTIVO DE CONTAMINANTES



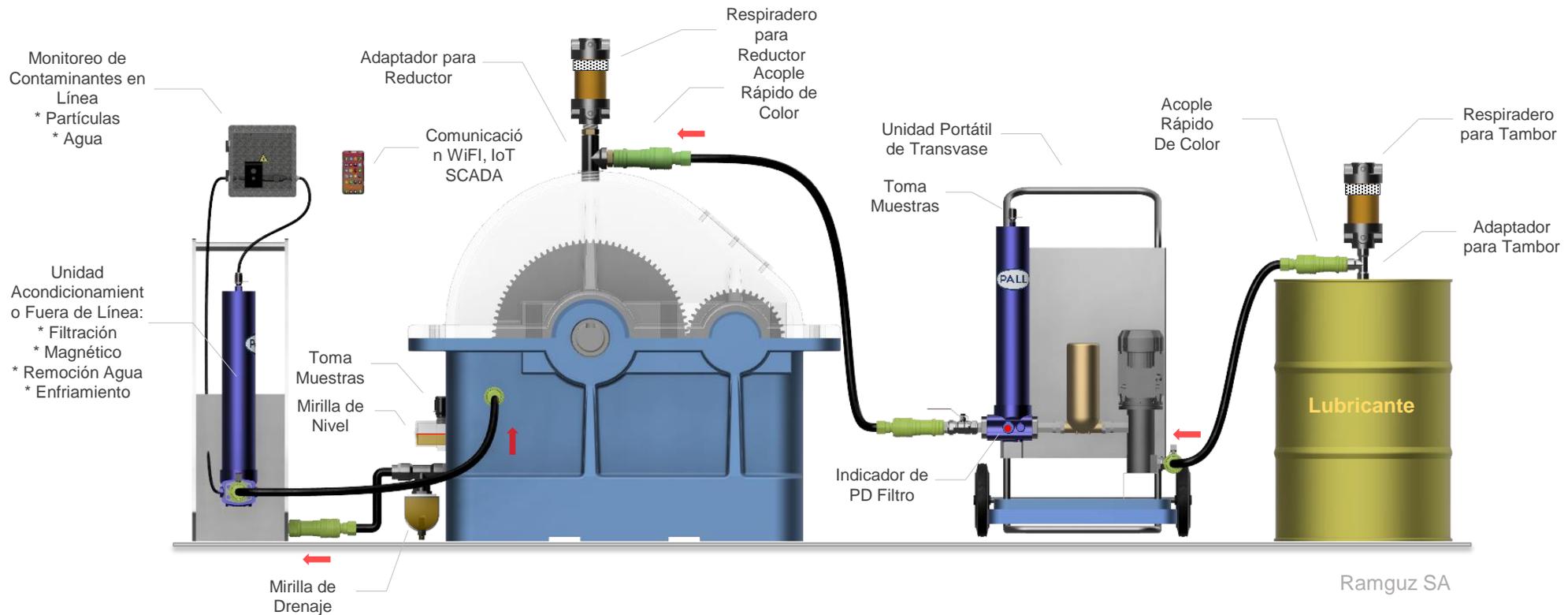
Remoción de Partículas
Remoción de agua y gas
Remoción de barnices y ácidos
Monitoreo de Condición de Remoción

Control Integral de Contaminación en Reductor

Monitoreo de los Contaminantes

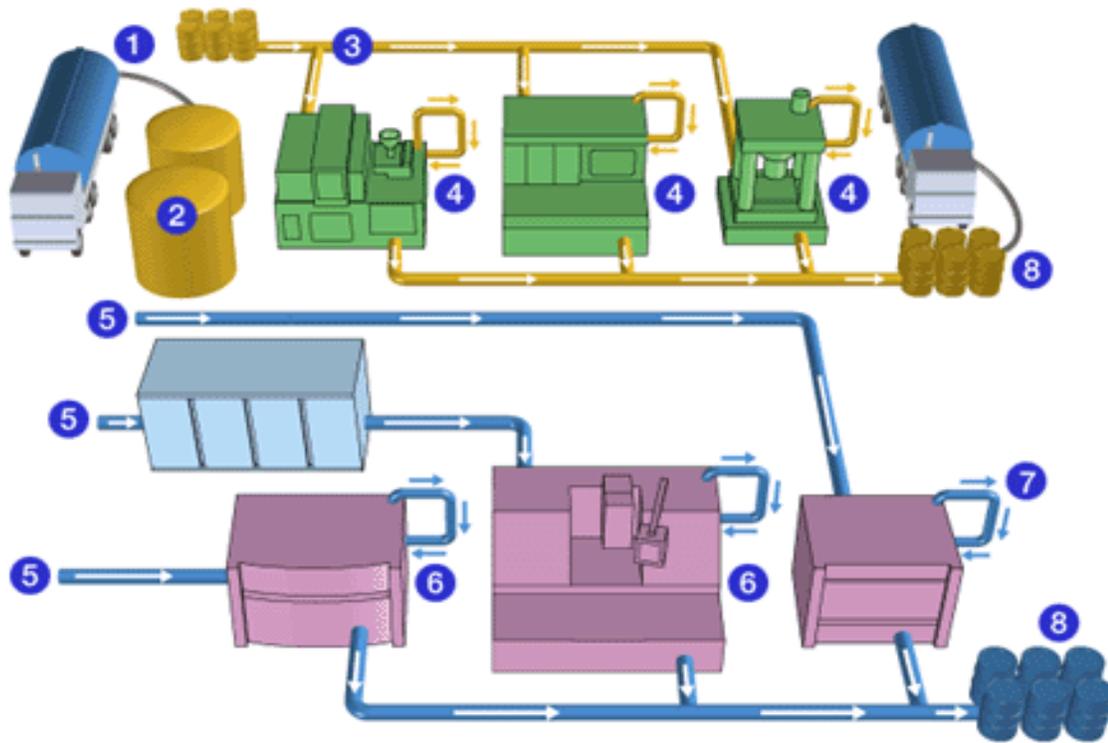
Prevención de Ingreso

Remoción Efectiva



Gestion Integral de Limpieza de Fluidos

Programa integral para asegurar la calidad de limpieza de los fluidos con el fin de lograr mejoras en los procesos, eficiencias en el trabajo y ahorro de costos.



Agua

Lubricantes

Hidráulicos

Combustibles

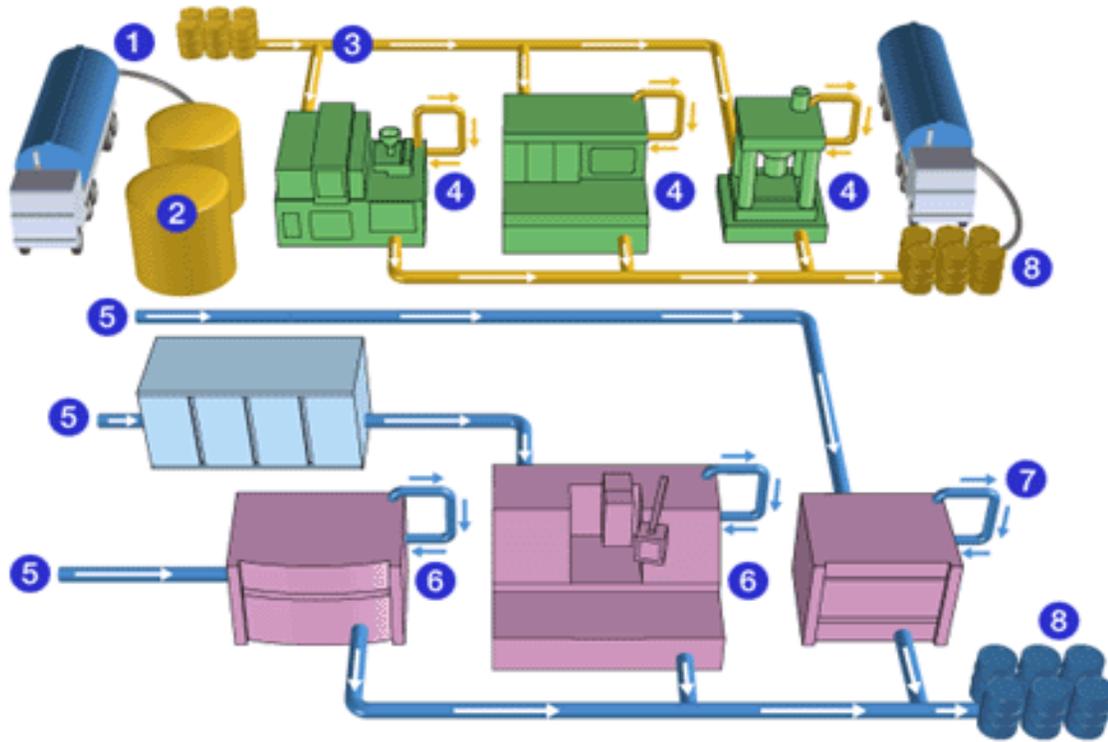
Aire/Gases

Refrigerantes



Gestion Integral de Limpieza de Fluidos

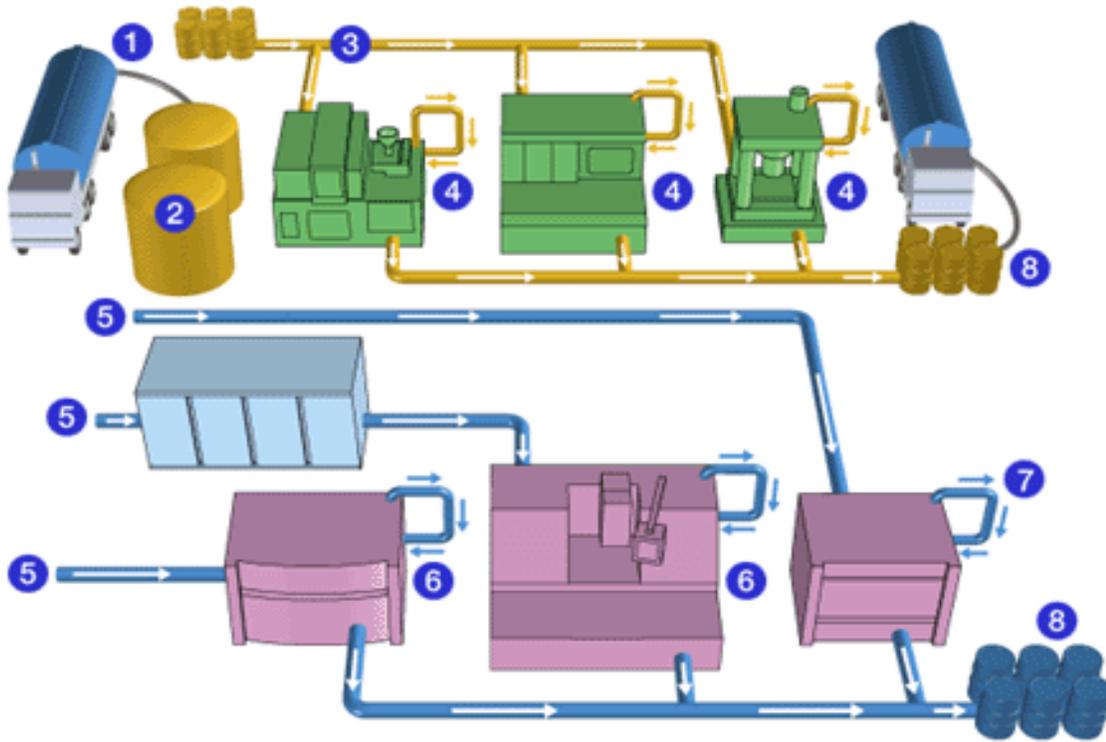
Actividades:



- Auditorías de procesos
- Formación en control de contaminación
- Selección / Ingeniería de soluciones
- Limpieza según especificaciones
- Purificación de agua, gases y partículas
- Purificación L/L y precipitados
- Mantenimiento y solución de problemas
- Puesta en marcha
- Trabajo con fabricantes de fluidos
- Monitoreo de los fluidos en tiempo real

Gestion Integral de Limpieza de Fluidos

Beneficios del Programa:



Optimiza la producción y calidad

Mejora la confiabilidad del equipo/proceso

Mejora seguridad y Medio ambiente >

Métodos de Análisis de Contaminación

Método	Unidades	Estándar	Nombre	Capacidad En Línea	Entrenamiento
Óptico	Numero por mL, Código de Limpieza, Forma de partículas	ISO 4407:02	Determination of particulate contamination by the counting method using an optical microscope	✗	✗
Conteo de partículas	Numero por mL, Código de Limpieza	ISO 11500:08 ASTM D7647	Determination of the particulate contamination level of a liquid sample by automatic particle counting using the light-extinction principle	✓	✓
Bloqueo de Malla	Código de Limpieza	ISO 21018:3	Monitoring the level of particulate contamination of the fluid — Part 3: Use of the filter blockage technique	✓	✓
Optico DIPC	Numero por mL, Código de Limpieza, forma de partículas	ASTM D7596-10	Standard Test Method for Automatic Particle Counting and Particle Shape Classification of Oils Using a Direct Imaging Integrated Tester	✗	✗
Optico + IA	Numero por mL, Código de Limpieza, forma de partículas	ASTM D7596-10	Standard Test Method for Automatic Particle Counting and Particle Shape Classification of Oils Using a Direct Imaging Integrated Tester	✓	✓
Test de parche/Comparador	Comparación visual, Código de Limpieza			✗	✗
Ferografía	Escala el número de partículas ferrosas grandes/pequeñas, forma de partículas	ISO 16232:7	Cleanliness of components of fluid circuits — Part 7: Particle sizing and counting by microscopic analysis. Light optical microscope (LM) or a scanning electron microscope (SEM).	✗	✗
PQ Index	Indice	ASTM D8184-18	Standard Test Method for Ferrous Wear Debris Monitoring in In-Service Fluids Using a Particle Quantifier Instrument	✗	✗
Spectrometría	PPM	ASTM D5185-18 ASTM D6595-17	Standard Test Method for Multielement Determination of Used and Unused Lubricating Oils and Base Oils by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES)	✗	✗
Gravimetría	Mg/L	ISO 4405:91	Determination of particulate contamination by the gravimetric method	✗	✗

Afectaciones en Conteo de Partículas en Fluidos

	Fuera de Línea	En Línea	
F L U I D O	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de agua • Presencia de aire • Fluidos oscuros • Presencia de aditivos semi insolubles • Subproductos de oxidación 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de agua • Presencia de aire • Fluidos oscuros • Presencia de aditivos semi insolubles • Subproductos de oxidación 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Alta sensibilidad ❖ Repetibilidad ❖ Precisión ❖ Confianza ❖ Holístico
P R O C E S O	<p>ASTM D7647-10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras representativas • Accesorios adecuados • Recipientes limpios • Drenaje de volumen muerto • En caliente • Proceso documentado sistémico 	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras representativas • Velocidad lineal del fluido • Caudal y presión • Turbulencia y Vibración • Viscosidad y temperatura • Gestion de datos capturados 	
	En desarrollo		

Ejemplo Monitoreo Multimodal

Análisis de limpieza de partículas ISO4406 en Sistema Hidráulico

Off-line



In-line



Off-line



In-line



Particle Counter (ISO 11500)

Min (ISO 11500)

Mesh Blockage (ISO 21018-3)

Patch Test

Visión e IA

Sistema	Fecha Instalación	Horas
Hidráulico	20190528	14431

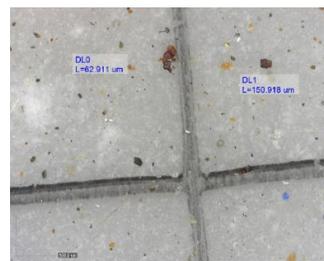
ISO4	ISO6	ISO14
20	19	15

ISO4	ISO6	ISO14
17	16	12

ISO4	ISO6	ISO14
15	13	10

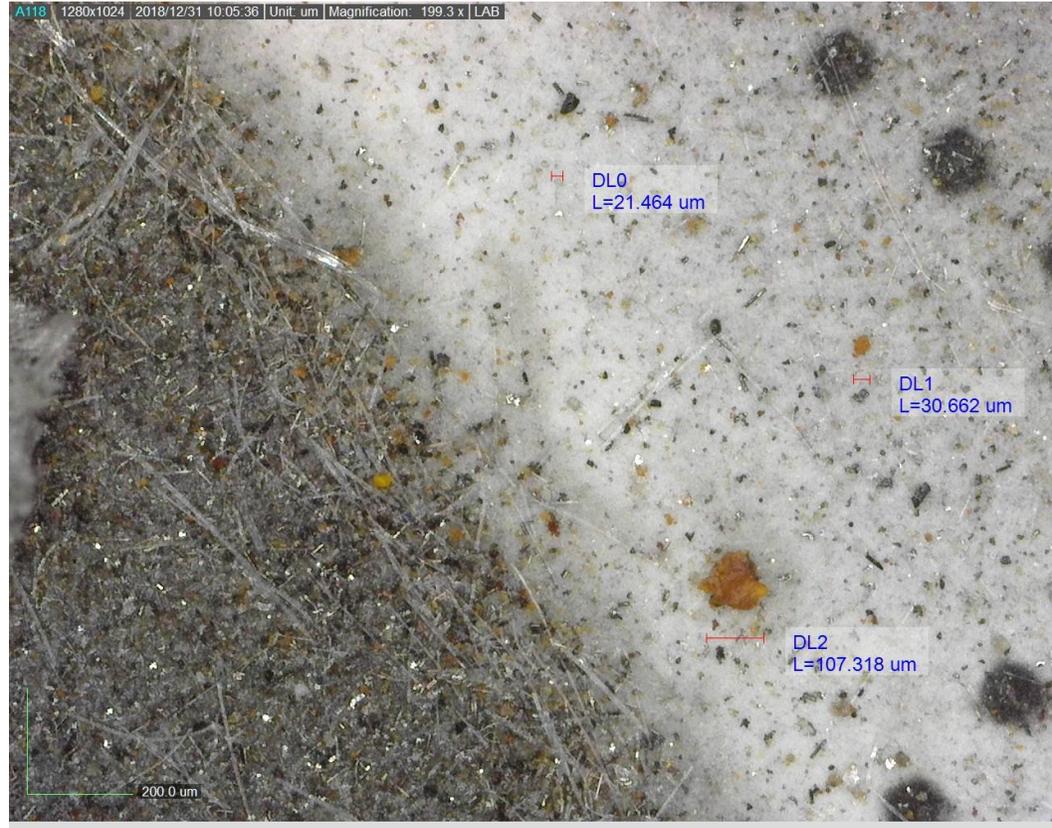
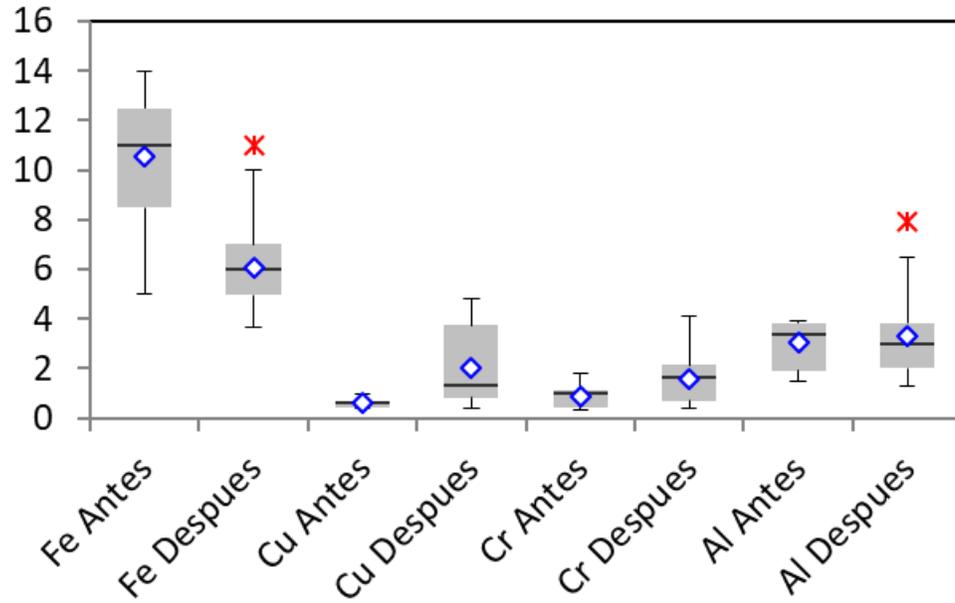
ISO4	ISO6	ISO14
15	14	12

ISO4	ISO6	ISO14
17	16	15



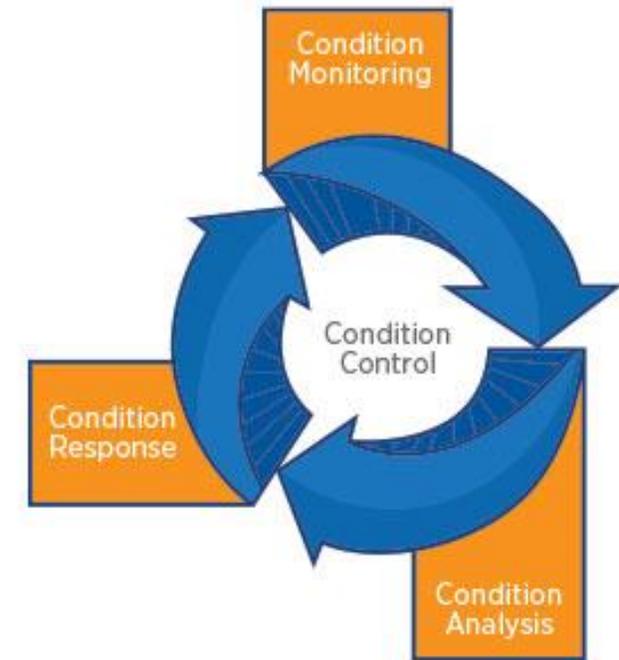
Ejemplo Monitoreo Multimodal

Análisis de desgaste y Análisis de Filtros Usados



Monitoreo Multimodal

Detección	Método
En Sitio	Conteo de partículas
	Test de Parche
	Monitores de Bloqueo de poro
	Laboratorios de Campo
	Inspección Visual (botella, mirillas, indicadores de condición)
En Laboratorio	Análisis de Filtros
	Densidad Ferrosa
	Análisis de Elementos
	Ferografía
	Microscopía de barrido
	Pruebas de excepción

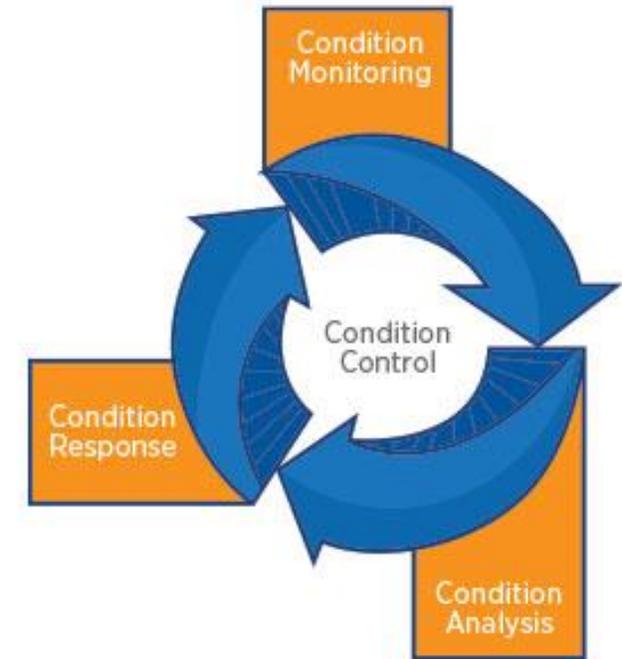


Noria Corporation

Uso optimizado de los diferentes métodos de monitoreo de fluidos en forma integral para ayudar en toma de decisiones

Monitoreo Multimodal

Detección	Método
En Sitio	Conteo de partículas
	Test de Parche
	Monitores de Bloqueo de poro
	Laboratorios de Campo
	Inspección Visual (botella, mirillas, indicadores de condición)
En Laboratorio	Análisis de Filtros
	Densidad Ferrosa
	Análisis de Elementos
	Ferrografía
	Microscopía de barrido
	Pruebas de excepción



Noria Corporation

Mejora la Interpretación y Análisis de datos

Aplica para diferentes tipos de contaminantes

Potencia la toma de decisiones

Monitoreo Remoto de Contaminantes

MoRe



FMMM -> Monitoreo Remoto

ANTES



DESPUES



Compresor de LGN



Cod ISO 4406 23/22/20

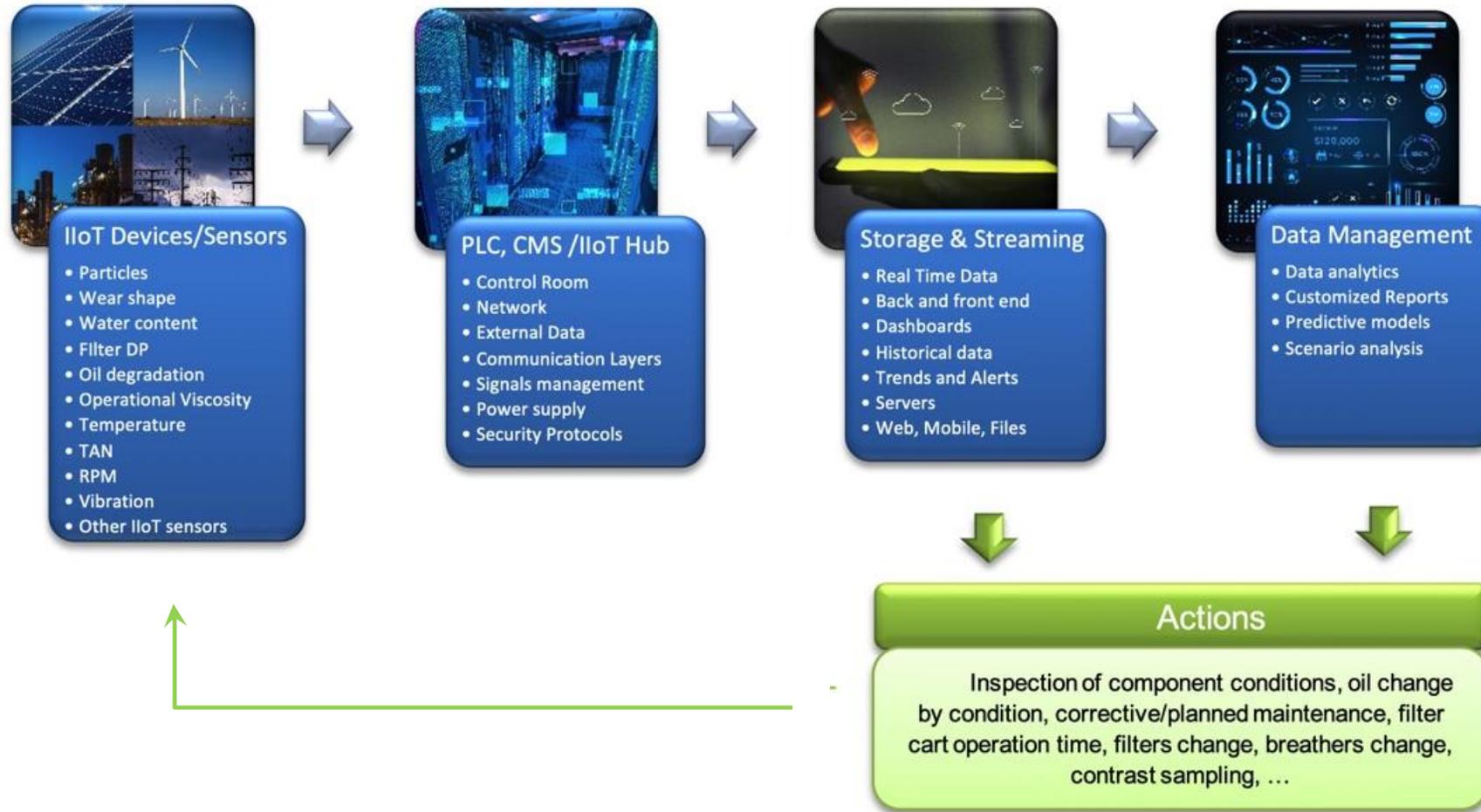


Cod ISO 4406 15/14/12

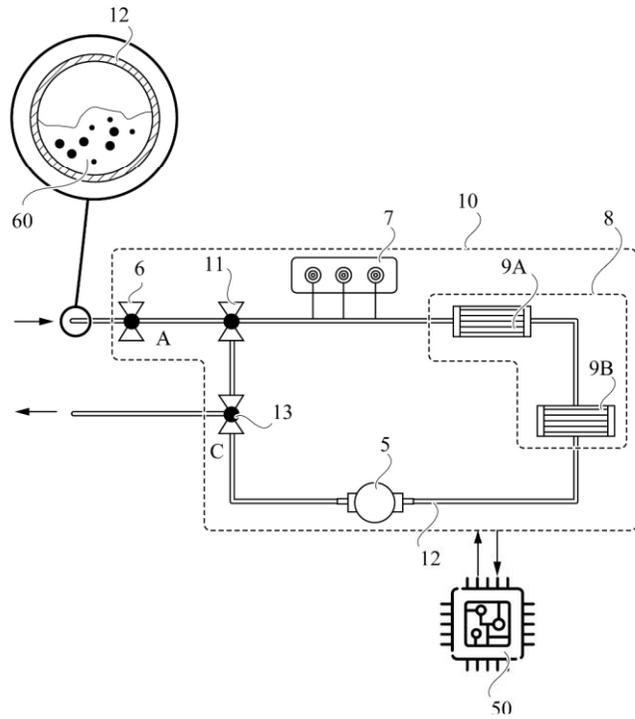
FMMM -> Monitoreo Remoto

- “ Los compresores presentan daño catastrófico por bajo nivel de aceite”
- “ La bomba presenta daño catastrófico porque se fue un bolsón de agua no detectado en el fondo de la consola”
- “ Daño catastrófico en el turbocompresor por presencia de agua en el reservorio imperceptible en la operación”
- “ Encontramos gran cantidad de barniz en cojinetes y válvulas en el último overhaul de la turbina”

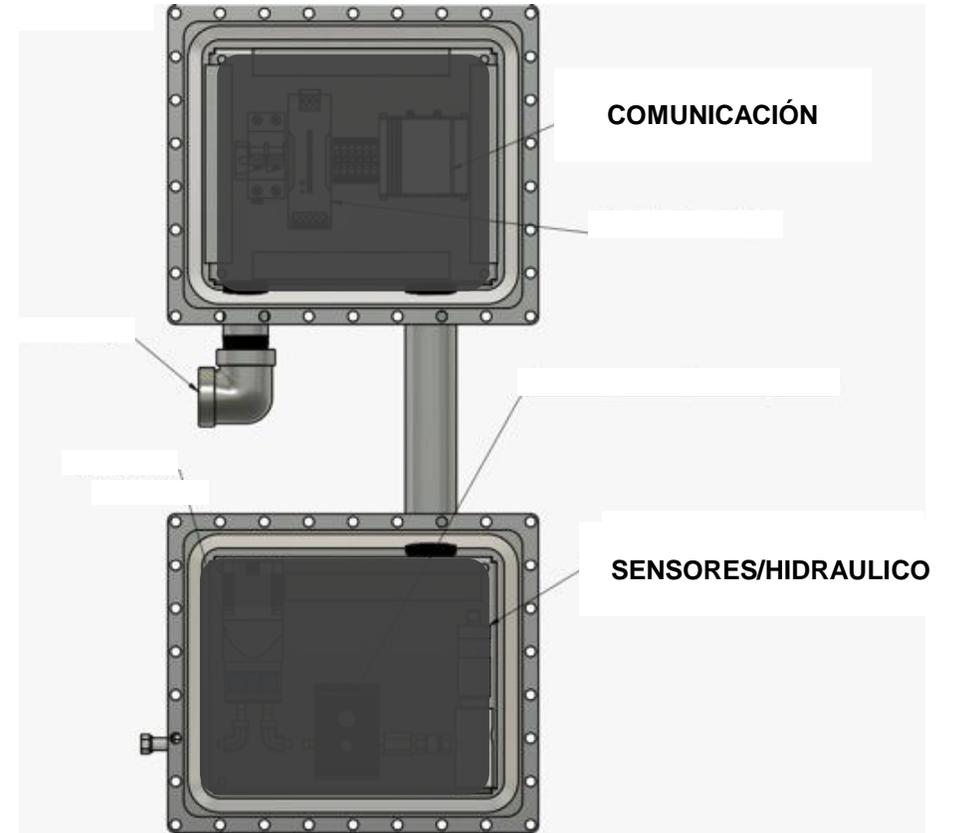
Monitorio Remoto



Monitoreo Remoto



EQUIPO



Luis Alejandro Mariño
Lmarino@ramguz.com.co



Compañía	Activos	Tiempo real
Parche fuera de línea	Lab. fuera de línea	Port en línea
Port fuera de línea	Reportes	Filtros
Documentos		Contacto RGSS

[Ver política de privacidad](#)
Versión 1.2.1 - Copyright 2023
Patent No. 3456 - RG Smart Solutions



Cerrar sesión

RG Smart

Luis Alejandro Mariño
Lmarino@ramguz.com.co

Inicio

Agregar Consultar Histórico

Consultar historial test de parche

Los campos con * son obligatorios

Compañía
Ramguz SA

Centro operativo*
Laboratorio Ramguz

Activo*
Activo de Expomantener

Sistema*
Reservorio de aceite

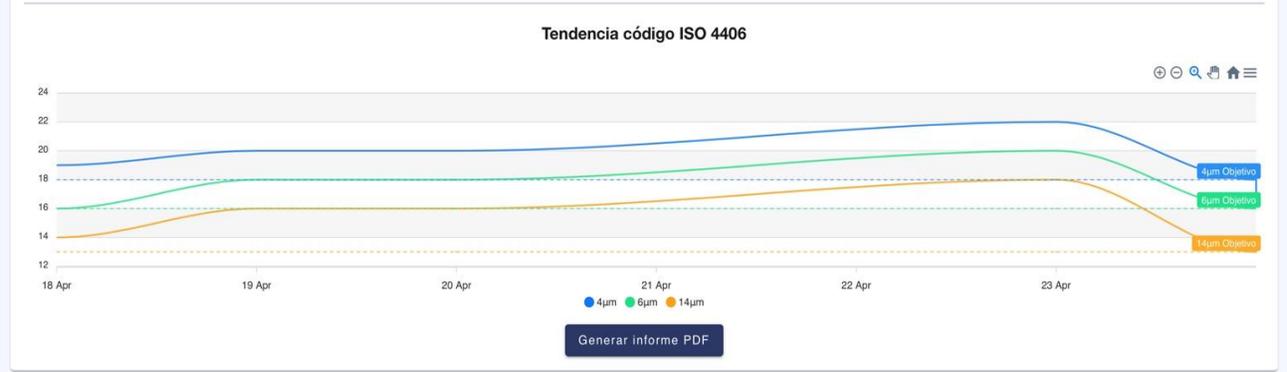
Ingrese un rango de fechas*
2023-04-17 - 2023-04-26

YYYY/MM/DD - YYYY/MM/DD

Consultar

Código ISO 4406 recomendado 18/16/13

Fecha test	4µm	6µm	14µm
18 abr. 2023	19	16	14
19 abr. 2023	20	18	16
19 abr. 2023	20	18	16
20 abr. 2023	20	18	16
23 abr. 2023	22	20	18
24 abr. 2023	18	16	13



Fecha del informe: 26 de abril de 2023
Cliente: Ramguz SA
Centro operativo: Laboratorio Ramguz
Activo: Activo de Expomantener
Sistema: Reservorio de aceite

Código ISO recomendado	Código ISO actualizado al 24 de abril de 2023
18/16/13	17/16/14

Resultados monitoreo código de limpieza por método visual de parche

Fecha	Código ISO 4406	Técnico: observaciones	Registro microscópico
2023-04-18	19/16/14	Luis Miguel : Presentación	
2023-04-19	20/18/16	Lma: Na	
2023-04-24	18/16/13	Luis: a	

RG Smart

D
Administrador
admin@system.com

Inicio



RG SMART

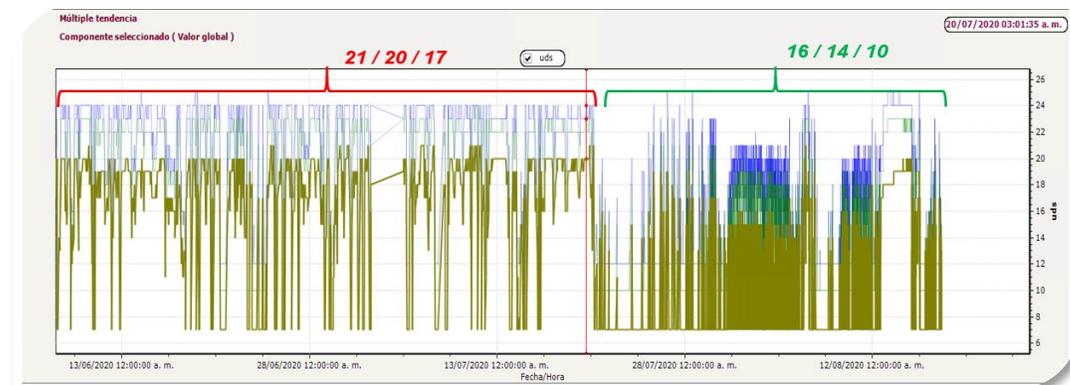


Cerrar sesión

ANALÍTICA



- Si sigue esta tendencia de código ISO 4406 la vida útil de los componentes A, B y C del equipo solo alcanza 12000 horas
- Con cuantas horas adicionales de vida cuenta el equipo si reduzco el código ISO 4406 a 18/16/13 y lo mantengo?
- Cuantas horas adicionales de vida gana el equipo si mantengo el código ISO 4406 en 16/14/12
- Cuándo cambio el filtro? (DP 35 PSI)



Que aporta el MOnitoreo REmoto - FMMM



Reducción del Riesgo
Alarmas



Productividad

Inspección de equipos en el momento que se requiera



Ahorros

- Reducción en la frecuencia de cambios de aceite,
- Reducción de fallas mayores



Una nueva perspectiva

Condición detallada del equipo

