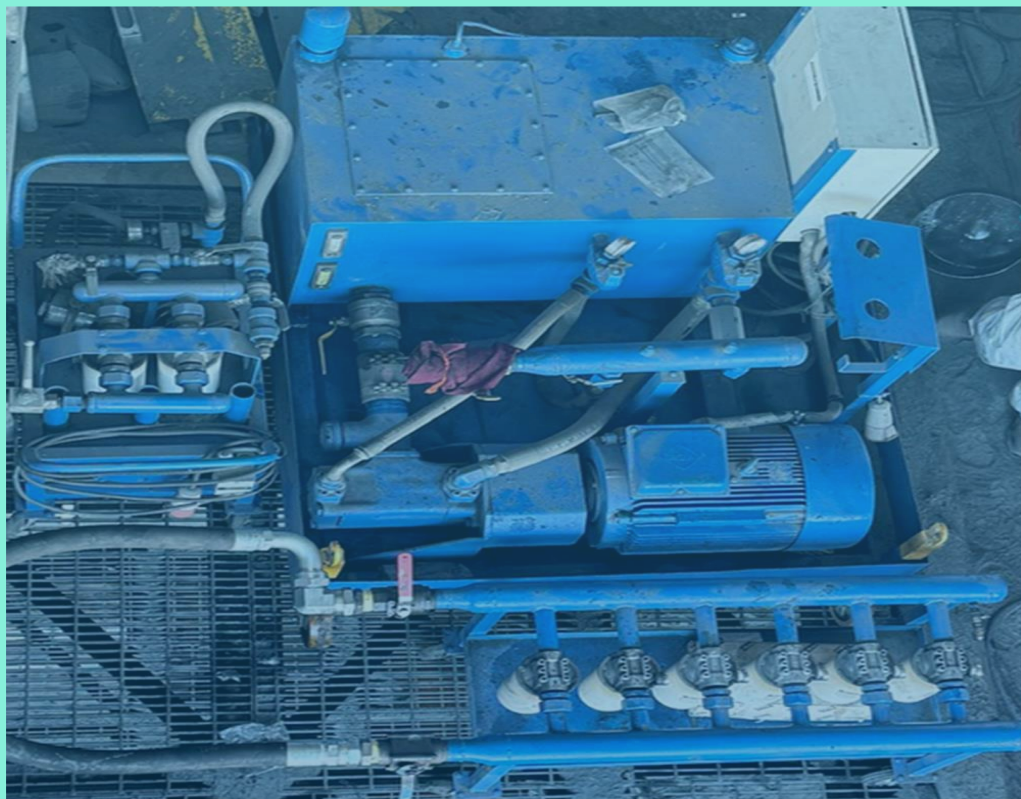


SERVICIOS DE FLUSHING TRASVASIJE Y DIALISIS ACEITE A SISTEMAS DE LUBRICACIÓN Y OLEOHIDRAULICOS



NUESTROS EQUIPOS



01

PROBLEMAS DE
CONTAMINACION
EN TUS SISTEMAS
DE LUBRICACION
E HIDRAULICOS?

02

CONSUMO
EXCESIVO DE
FILTROS POR
SATURACION?

03

CONSUMO
EXCESIVO DE
ACEITE POR
CONTAMINACION?

04

AMBIENTE SEVERO
DONDE OPERAN
TUS EQUIPOS?

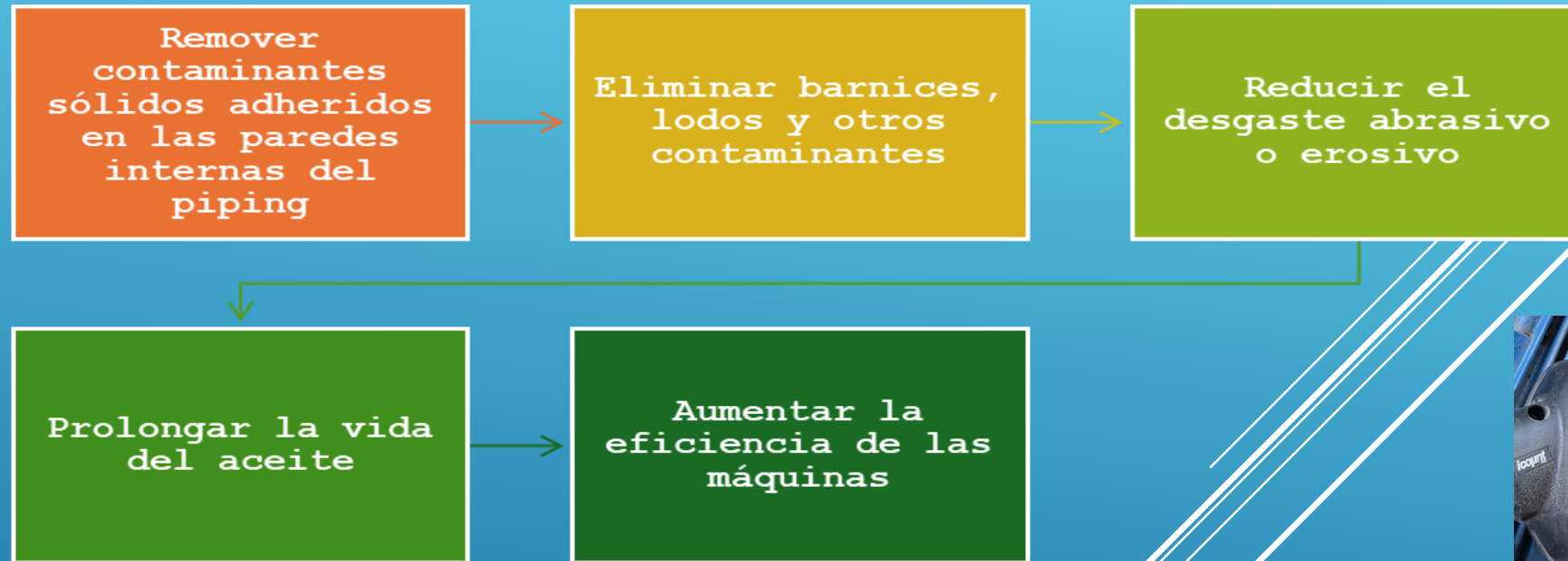


LA SOLUCION ES UN FLUSHING, NO
OBSTANTE ESTE DEBE IR ACOMPAÑADO
POR DOS PROCESOS MUCHAS VECES
OBTIADOS, EL TRASVASIJE MICROFILTRADO
Y LA DIALISIS CON EQUIPO FUNCIONANDO
EN VACIO.

SIGUIENDO ALGUNOS CONSEJOS ES
SOLUCIONABLE CUALQUIER PROBLEMA DE
CONTAMINACION EN EQUIPOS MINEROS
MOVILES Y DE PLANTAS QUE TRABAJAN EN
AMBIENTES SEVEROS.

Y SI A ESTOS PROCESOS LE SUMAS
MONITOREO CONTINUO CON MANEJO DE
DATOS REMOTOS PARA LA SOLUCION SOLO
BASTA APLICAR.

El principio del Flushing en tuberías consiste en hacer circular un fluido a una velocidad mayor a la habitual para eliminar la contaminación por partículas. Este proceso se realiza en circuitos que contienen aceites, como los de lubricación, refrigeración o calefacción.



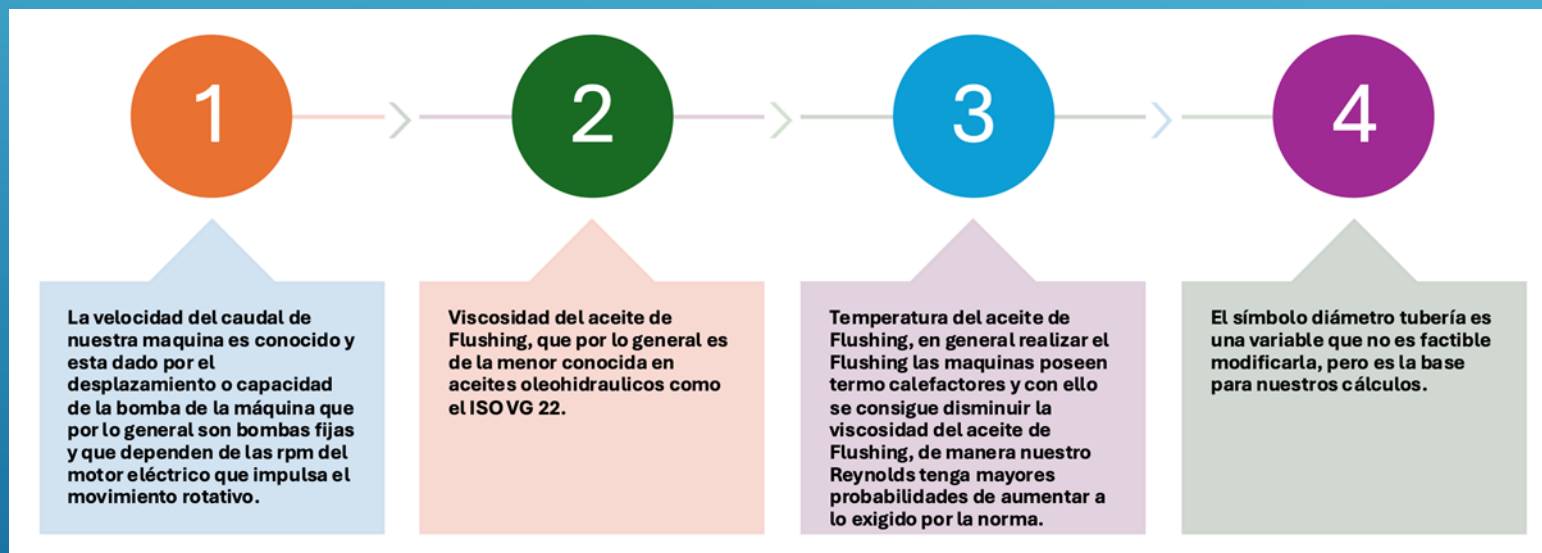
La velocidad del fluido es la variable crítica que determina si se obtiene la limpieza deseada. La temperatura del fluido afecta su viscosidad, que es otro factor que influye en el número de Reynolds, el cual es un concepto adimensional que nos indica el comportamiento del fluido en una tubería, pasando de flujo laminar a flujo turbulento.

Para realizar el Flushing, se utiliza un carro portátil con filtros y contador de partículas. El carro recircula el aceite de la central, tomando el aceite del compartimento de retorno y devolviéndolo al compartimento de impulsión. El proceso se realiza hasta que el instrumento da una lectura de conteo de partículas dentro de los valores ISO adecuados.

CONSIDERACIONES

El caudal de régimen o nominal de un sistema hidráulico o de lubricación, debemos intervenir aumentando a lo menos 4 veces la velocidad del fluido, de manera que el movimiento pase de laminar a turbulento. Todas las variables que nos proporcionan el efecto deseado en aumento de velocidad son:

- Velocidad del fluido
- Viscosidad del aceite de limpieza
- Temperatura del aceite de limpieza
- Diámetro de la tubería a limpiar (única variable no intervenible)



REYNOLDS

$Re \leq 2300$

El flujo se mantiene estacionario y se comporta como si estuviera formado por láminas delgadas, que interactúan solo en función de los esfuerzos tangenciales existentes. Por eso a este flujo se le llama flujo laminar. El colorante introducido en el flujo se mueve siguiendo una delgada línea paralela a las paredes del tubo.

$2300 \leq Re \leq 4000$

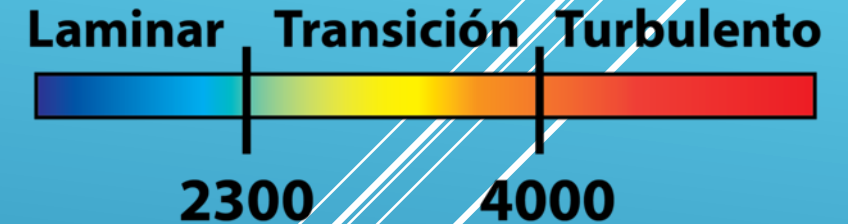
La línea del colorante pierde estabilidad formando pequeñas ondulaciones variables en el tiempo, manteniéndose sin embargo delgada. Este régimen se denomina de transición.

$Re \geq 4000$

Después de un pequeño tramo inicial con oscilaciones variables, el colorante tiende a difundirse en todo el flujo. Este régimen es llamado turbulento, es decir caracterizado por un movimiento desordenado, no estacionario y tridimensional.

Considerar Reynolds 4000 como 4 veces la velocidad nominal del circuito o sistema que se va a someter a Flushing

Con estos conceptos básicos se procederá a flushear, lo cual no asegura que vuestros sistemas queden normalizados pues se debe complementar con etapas de micro filtrado y trasvasije micro filtrado del aceite nuevo al sistema. Todo bajo Norma 4406 / 1999



NORMA 4406 /1999

La norma ISO 4406, también conocida como Código de Contaminación Sólida, es un conjunto de parámetros técnicos que establece el nivel de contaminación de fluidos y aceites. Esta norma es desarrollada por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

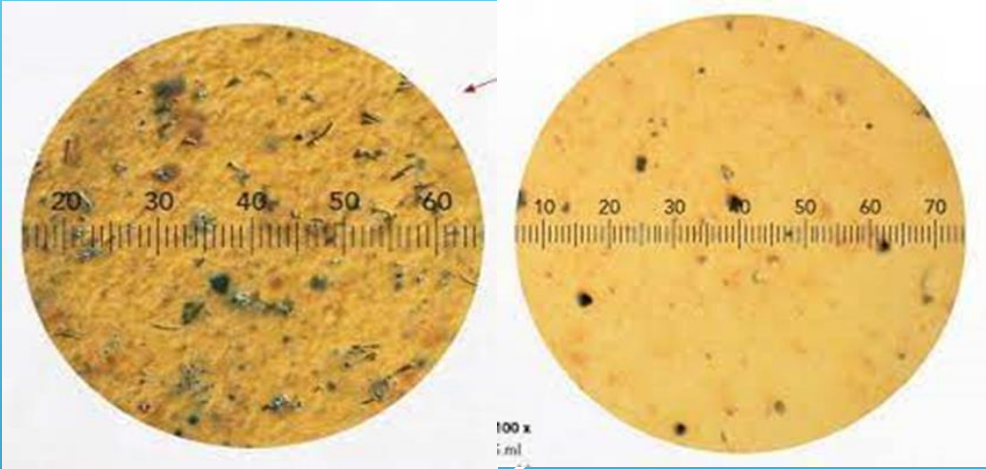
Principalmente nos indica que en una cantidad determinada de lubricante o aceite hidráulico (100 ml) hay permisividad de una cantidad determinada de partículas solidas, de acuerdo al tamaño establecido en tablas de la norma.

Los tamaños establecidos son 4µ, 6µ, 14µ, 21µ, 35µ, 70µ y se dividen en dos rangos de acuerdo a la severidad de daño al equipo o sistema. Particulado grande o catastrófico 21, 35 y 70 micrones, particulado pequeño o paulatino 4, 6 y 14 micrones

- SEVERIDAD CATASTROFICA: El equipo falla y debe detenerse
- SEVERIDAD PAULATINA: El equipo da señales de contaminación en forma creciente y paulatina.

El particulado pequeño se puede controlar (eliminar) con procesos de microfiltrado o diálisis, sin embargo existen eventos de contaminación que requerirán vaciado del aceite en su totalidad y aplicación de Flushing en las líneas del circuito hidráulico o de lubricación.

No obstante el proceso de depuración no termina con un Flushing, ya que como se menciona anteriormente, el Flushing solo se ocupara de limpiar las líneas del sistema, no del aceite de régimen.



	Más de	Hasta	Clase
	8.000.000	16.000.000	24
	4.000.000	8.000.000	23
	2.000.000	4.000.000	22
	1.000.000	2.000.000	21
	500.000	1.000.000	20
	250.000	500.000	19
	130.000	250.000	18
	64.000	130.000	17
	32.000	64.000	16
	16.000	32.000	15
	8.000	16.000	14
	4.000	8.000	13
	2.000	4.000	12
	1.000	2.000	11
	500	1.000	10
	250	500	9
	130	250	8
	64	130	7
	32	64	6

Introducidos los datos en la tabla de clasificación ISO (a la derecha), esta muestra de aceite tiene una clase de contaminación de 19/17/14.

Número de partículas por 100 mL de fluido según sus clasificaciones por tamaño

450.000 partículas > 4 micras
120.000 partículas > 6 micras
14.000 partículas > 14 micras

RELEVANCIAS IMPORTANTES POST LIMPIEZAS

Terminado el proceso de Flushing, el sistema debe normalizarse en cuanto su forma original, luego se debe adicionar el aceite limpio nuevo, el cual por muy pocos observado trae un código de limpieza muchas veces perjudicial y contraproducente luego del Flushing. Cuando se concluye el Flushing acorde a los limites condenatorios o códigos ISO recomendados por el fabricante del equipo, por ejemplo, un código 17/15/12, al adicionarle el aceite nuevo de tambor, este viene con un código de limpieza con mayores rangos, o códigos de punta de pistola, normalmente 21/19/17.

Para ello es necesario complementar con el trasvasije microfiltrando el aceite desde el tambor o bin al tk del equipo. Y por sentido de lógica este debe adicionarse precisamente al mismo código de limpieza que se verifico al final del Flushing con un código 17/15/12. sea la cantidades de tambores que completen el volumen final del sistema intervenido.

Completado el trasvasije microfiltrado se comienza el tercer y mas relevante proceso, la diálisis, que consiste en dejar el equipo de microfiltrado funcionando en paralelo con el sistema funcionando sin usar actuadores, es decir en vacío. Terminada etapa de diálisis, se procederá al conteo de partículas alcanzando el código ya establecido como limite condenatorio. Dato otorgado por manual o personal a cargo de la asistencia, o ingeniero de servicio del dealer.

Esto ultimo es de vital importancia aclarar ya que muchas veces el Flushing es exitoso, sin embargo los resultados con equipo funcionando, ya no son satisfactorios.

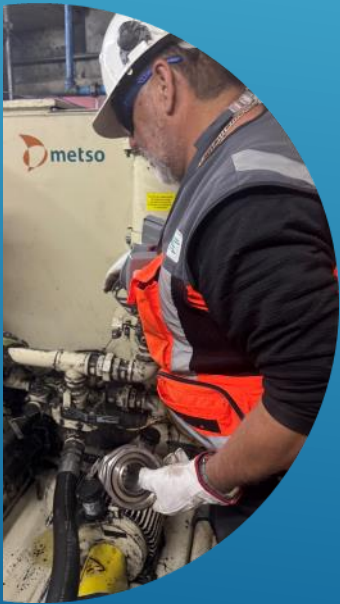


Registro fotográfico de Flushings realizados a distintos clientes del sector minero.

- 1.- **CMP CNN – Flushing Chancador Primario, contaminación extrema.**
- 2.- **Codelco RT- Flushing Rotopala que es trasladada a GABY.**
- 3.- **Codelco RT - Flushing Chancador primario, contaminación extrema.**

Registro fotográfico de Flushing realizado en Chancador Primario faena Cerro Negro Norte Copiapó realizado la semana 47.

Se nos encarga realizar Flushing al sistema de lubricación del Chancador primario marca Metso modelo superior™ MKII 54-75. El cual presentaba un grado de contaminación severo con particulado principalmente metalico ferroso magnético,



Registro fotográfico de Flushing realizado en Chancador Primario faena Radomiro Tomic

Sistema presentaba contaminación extrema.
Se debe efectuar procedimiento riguroso con
cambio de filtros entre procesos debido a
saturación de batería de filtros



Registro fotográfico de Flushing realizado en sistema hidráulico en Rotopala de Compañía minera Radomiro Tomic en nuestras instalaciones.



Procedimiento se realiza en nuestras instalaciones al encontrarse equipo en traslado de faena desde Compañía Minera Radomiro Tomic a Minera Gabriela mistral



MUCHAS GRACIAS

¡¡¡CONTACTENOS!!!

QUEDAMOS MUY ATENTOS

GERMAN OVIEDO TORRES

INGENIERO DE PROYECTOS Y SERVICIOS

EXPERTO EN FILTRACIÓN Y MICROFILTRADO

AYO COMERCIAL Y SERVICIOS

+56965971342