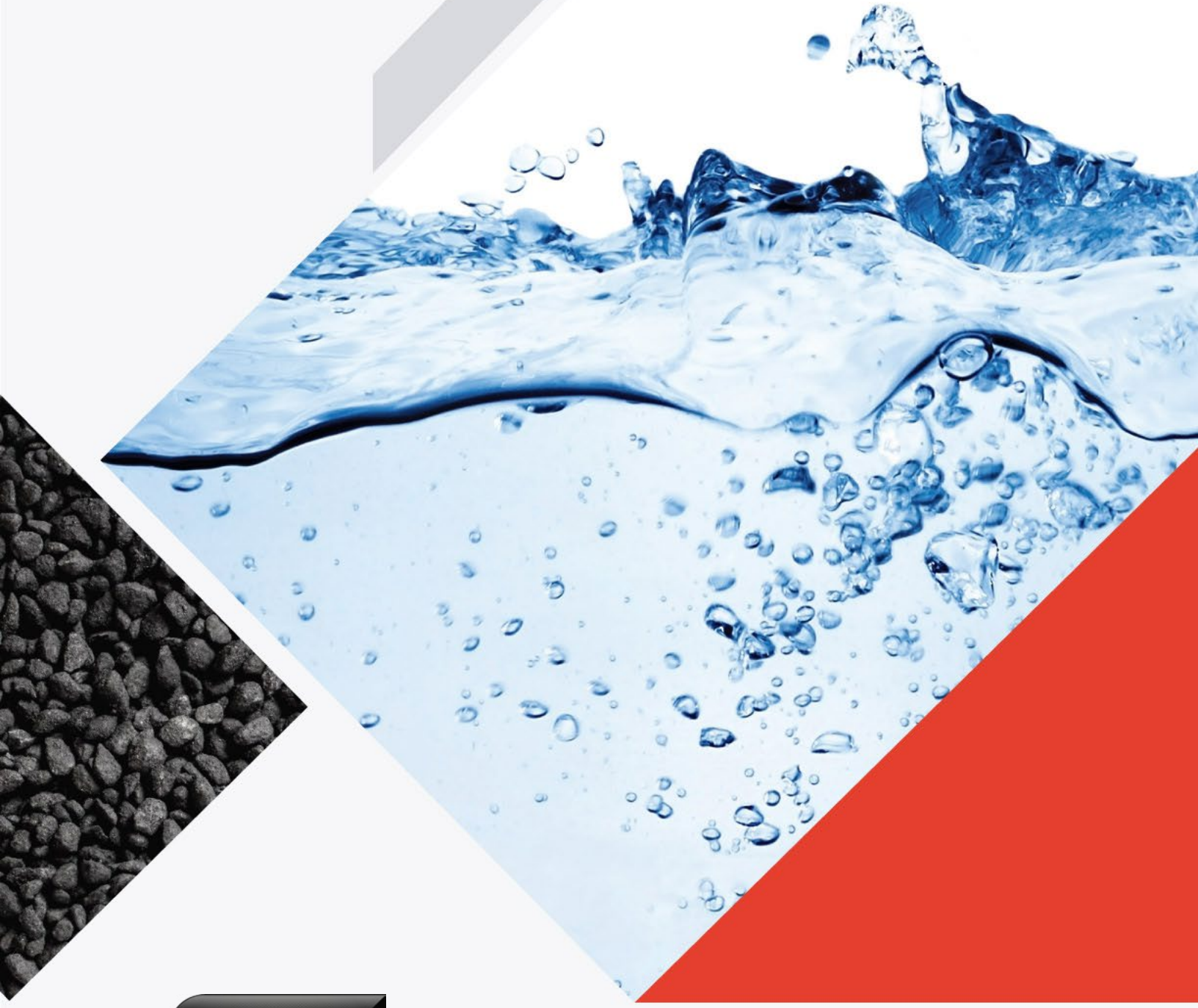
WATCHER®
WATCH WATER MEXICO



KATALOX LIGHT

MANUAL DE ARRANQUE Y OPERACIÓN

REV. 02/26

KATALOX LIGHT™ es un medio filtrante revolucionario para la remoción de hierro, manganeso y sulfuro de hidrógeno. También permite remover metales pesados, arsénico, radionúclidos y filtrar partículas **hasta 3 micras.**

Su capacidad de remoción única ha sido comprobada en numerosas instalaciones y hace del **KATALOX LIGHT™** su mejor opción para una gran variedad de aplicaciones.

WATCHER®
WATCH WATER MEXICO

INSTALACIÓN BÁSICA Proceso para primer instalación

El medio filtrante **KATALOX LIGHT™** debe retrolavarse y enjuagarse apropiadamente antes de instalarse para el servicio.

1. Lavar y desinfectar el recipiente presurizado vacío.
2. Ensamblar difusor inferior (en caso de que aplique).

3. Rellenar el tanque con grava de soporte hasta cubrir el difusor inferior.
4. Abrir la bolsa **KATALOX LIGHT™** y verterlo dentro del tanque, dejando un espacio de expansión de **30%**.

5. Llenar de agua el tanque lentamente desde el fondo hasta arriba, como en el modo de retrolavado.

6. Retrolavar el filtro con la velocidad de diseño del equipo, hasta que el agua del retrolavado esté clara.

   Para mejores resultados, aconsejamos realizar un retrolavado adaptado a la temperatura de agua (ver pág. sig.). Tiempo recomendado: **45 - 60 minutos**.

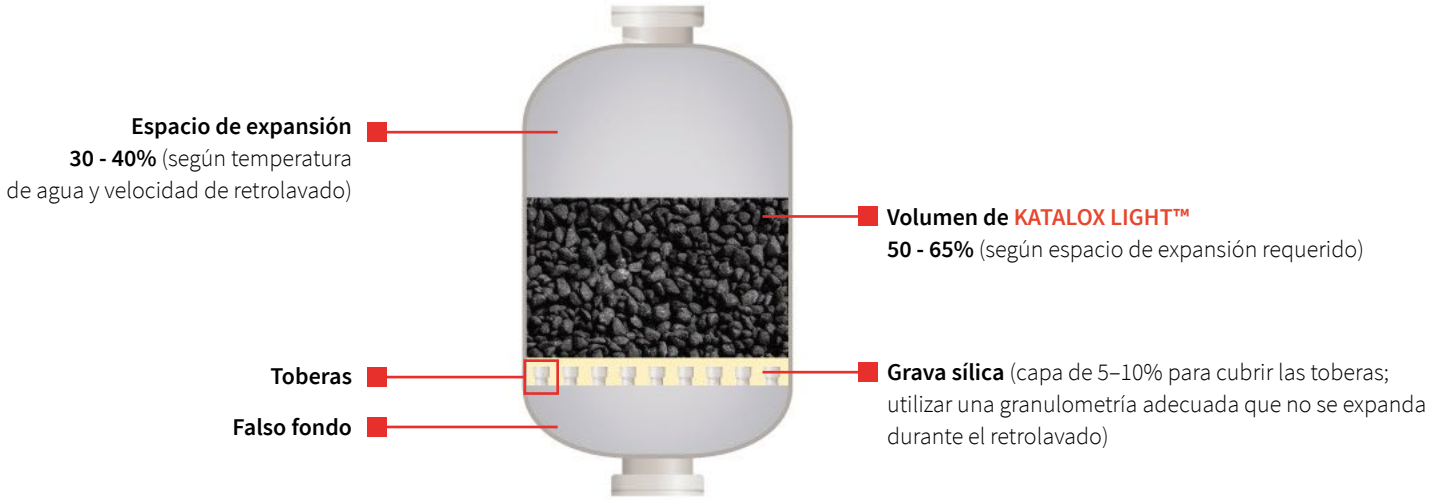
7. Realizar un enjuague rápido al sistema. Tiempo recomendado: **15 minutos (únicamente la primera vez)**.

   Programar los enjuagues regulares con una duración suficiente para desplazar **1 - 2 volumenes** de cama.

8. El sistema está listo para iniciar el servicio. Programar la duración del retrolavado regular por **10 - 15 minutos** o hasta que el agua esté clara.

CONFIGURACIÓN COMÚN

La configuración de cada sistema (porcentajes) depende de las características del tanque, toberas o difusores, de la temperatura del agua y del espacio libre correspondiente requerido para la expansión de la cama durante los retrolavados.

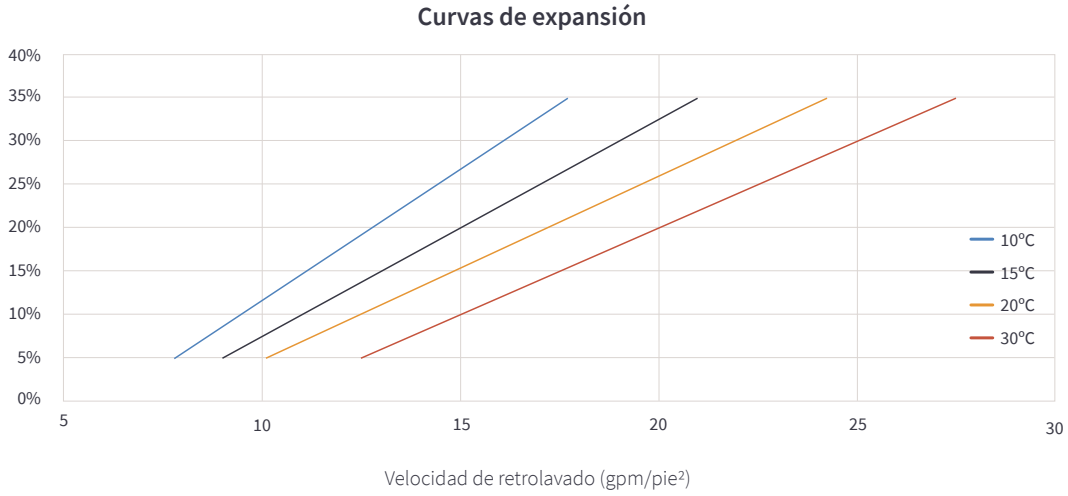


RETROLAVADO

Los sistemas **KATALOX LIGHT™** deben someterse a un retrolavado. Durante el retrolavado, la dirección del flujo del agua a través del filtro **KATALOX LIGHT™** es invertida, permitiendo la remoción de metales y sólidos atrapados. El retrolavado debe iniciarse lentamente, incrementando hasta llegar a la velocidad necesaria y continuar hasta que el agua del retrolavado esté clara. Es muy importante realizar un enjuague del lecho después del retrolavado.

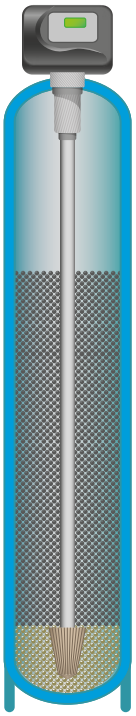
El flujo de agua del retrolavado debe tener suficiente velocidad y volumen para expandir el lecho de **KATALOX LIGHT™** y acarrear materia extraña que se haya acumulado. La velocidad de retrolavado se debe de adaptar a la temperatura del agua, debido a que la densidad del agua cambia con su temperatura. Se recomienda utilizar las siguientes velocidades:

- 12 gpm/pie² (30 m/h) para 5 °C
- 16 gpm/pie² (40 m/h) para 10 °C
- 19 gpm/pie² (47.5 m/h) para 15 °C
- 22 gpm/pie² (55 m/h) para 20 °C
- 24 gpm/pie² (60 m/h) para 25 °C
- 25 gpm/pie² (62.5 m/h) para 30 °C



MANUAL DE ARRANQUE Y OPERACIÓN

Tanque	Conexiones		Carga	Flujo GPM				Flujo Retrolavado (GPM)				
	E/S	D	Pies³ (1)	Lento(2)	Medio(3)	Alto(4)	Pico(5)	10º	15º	20º	25º	30º
9"x48"	1"	0.75"	1	1.8	1.9	2.5	3.7	7.1	8.4	9.7	11	11
10"x54"	1"	0.75"	1.5	2.2	2.8	3.7	5.6	8.7	10	12	13	14
12"x52"	1"	0.75"	2	3.1	3.7	5.0	7.5	13	15	17	19	20
13"x54"	1"	1"	2.5	3.7	4.7	6.2	9.4	15	18	20	22	23
14"x65"	1.25"	1"	3	4.3	5.6	7.5	11	17	20	24	26	27
16"x65"	1.25"	1"	4	5.6	7.5	10	15	22	27	31	34	35
18"x65"	1.25"	1"	5	7.1	9.4	13	19	28	34	39	42	44
21"x62"	1.25"	1.5"	7	9.6	13	18	26	39	46	53	58	60
24"x72"	1.5"	1.5"	10	13	19	25	37	50	60	69	75	79
30"x72"	2"	2.0"	15	20	28	37	56	79	93	108	118	123
36"x72"	2"	2.5"	20	28	37	50	75	113	134	156	170	177
42"x72"(6)	2"	3"	30	38	56	75	112	154	183	212	231	241
48"x72"(6)	3"	4"	40	50	75	100	150	201	239	277	302	314
60"x94"(6)	4"	4"	50	79	94	125	187	314	373	432	471	491
63"x83"(6)	4"	4"	60	87	112	150	224	346	411	476	520	541
60"x110"(6)	4"	4"	70	79	131	175	262	314	373	432	471	491



1 Considerando un espacio libre de expansión mínimo del 30%
2 Calculado a 4 gpm/pie²
3 Calculado a 4 min de TCCV
4 Calculado a 3 min de TCCV
5 Calculado a 2 min de TCCV
6 Requiere difusores de alto flujo

Hay tres factores para evaluar cuándo es necesario realizar un retrolavado al filtro.

1. POR TIEMPO

El tiempo puede ajustarse de acuerdo a la carga que recibe el filtro en cada aplicación. En general, se recomienda retrolavar y limpiar el filtro con un intervalo de **48 horas o 72 horas máximas** de operación (por ejemplo, cada dos o tres días).

2. POR VOLUMEN

El volumen de agua que puede ser tratado por el filtro depende del volumen del **KATALOX LIGHT™** en el filtro y las concentraciones de contaminantes en el agua que se pretende tratar. Favor de consultar la ficha técnica para las capacidades de remoción para fierro, manganeso y sulfuro de hidrógeno. El volumen de agua es medido por medio de un totalizador de flujo y cuando el filtro haya tratado un determinado volumen se debe retrolavar. Sin embargo, el tiempo máximo entre los retrolavados no debería exceder 72 horas o tres días.

3. POR PÉRDIDA DE PRESIÓN

El retrolavado del filtro es iniciado cuando la pérdida de presión a través del **KATALOX LIGHT™** llega a un determinado valor. Cuando el agua fluye a través del filtro, la fricción causa que el agua pierda energía, por lo que el agua que sale del filtro tiene menos presión que en la entrada. Este efecto se incrementa con el ensuciamiento del filtro y es medido por medio de un interruptor de diferencial de presión el cual es conectado a la válvula de control o al PLC del sistema. Una vez que la perdida de presión se incremento por **0.5 a 0.7 bar (7 a 10 psi)**, el filtro de **KATALOX LIGHT™** debe retrolavarse.

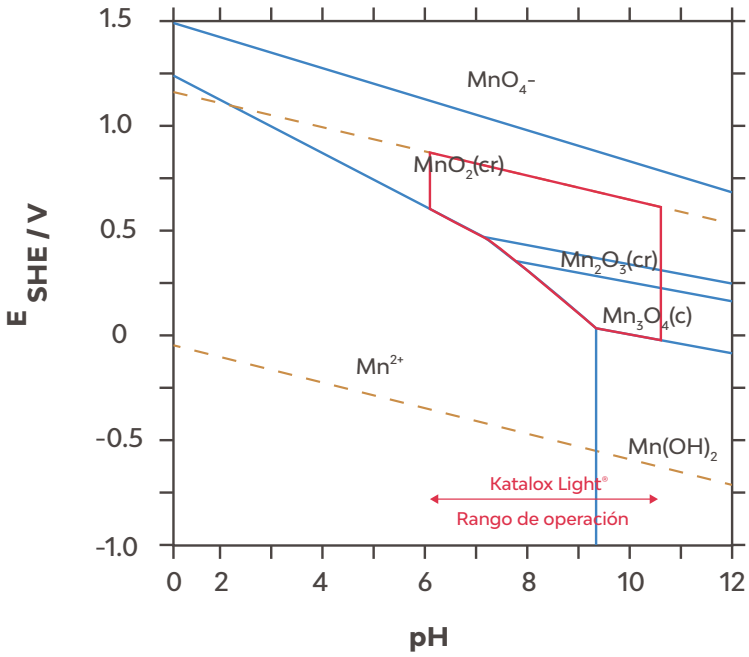
REMOCIÓN DE MANGANESO

La remoción eficiente de **manganeso (Mn^{2+})** con **KATALOX LIGHT™** depende en gran medida del equilibrio entre el **pH** y el **potencial de óxido-reducción (ORP)** del agua. Para optimizar el rendimiento del sistema, se recomienda:

- **Ajustar el pH** del agua a valores **superiores a 8.5** antes del lecho de **KATALOX LIGHT™** (usualmente mediante dosificación de **sosa cáustica**).
- **Incrementar el ORP** a **valores mayores de 650 mV** antes del medio filtrante (mediante la aplicación de un **agente oxidante**, como cloro o peróxido de hidrógeno).

NOTA: En muchos casos, aumentar el pH de 7.2 a 8.5 resulta más costoso que incrementar ligeramente la dosis de oxidante. La estrategia ideal dependerá de la **química específica del agua**, que puede incluir sulfatos, carbonatos y otros iones que afectan el equilibrio químico del manganeso.

El **diagrama de Pourbaix** para manganeso (ver Ilustración abajo) sirve como referencia general para visualizar las condiciones en las que el manganeso disuelto (Mn^{2+}) se transforma en óxidos insolubles (**MnO_2, Mn_3O_4 o Mn_2O_3**), facilitando su retención por el medio filtrante. En la práctica, estos procesos se inician al alcanzar un **ORP > 650 mV** y/o **pH > 8.5**, aunque los valores óptimos pueden variar en función de la composición del agua.



Rango de ORP/pH para remoción de manganeso con KATALOX LIGHT™.

En sistemas donde se busca remover manganeso (o una combinación de hierro y manganeso), es fundamental mantener regeneraciones periódicas del medio filtrante. Omitirlas comprometerá el desempeño del sistema.

Para minimizar la frecuencia de regeneración, se debe trabajar dentro de una relación óptima entre pH y ORP, ajustada a las condiciones reales del agua.

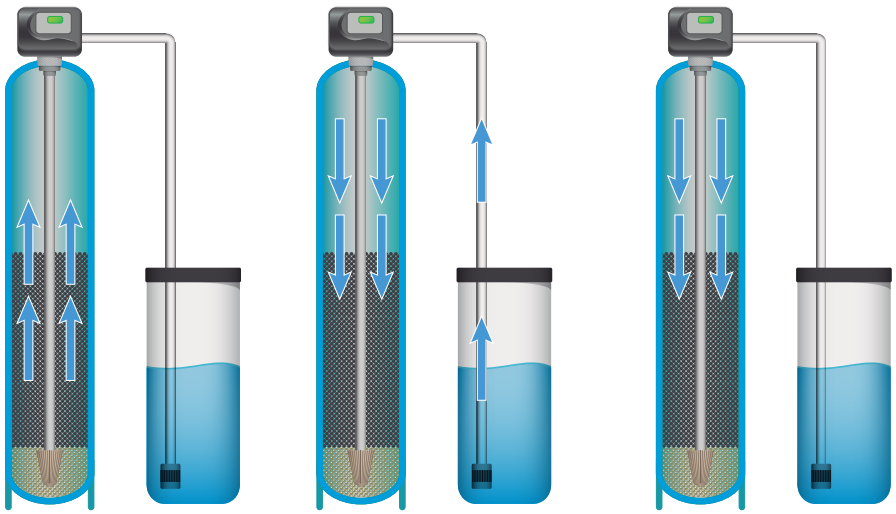
Además, la limpieza mecánica efectiva del **KATALOX LIGHT™** solo se logra mediante una fricción adecuada entre los gránulos durante el retrolavado.

Respetar las frecuencias y caudales de retrolavado, ajustados según la temperatura del agua, garantiza una correcta expansión del lecho, una remoción eficiente de los precipitados y la preservación de la capacidad catalítica del material.

REGENERACIÓN INTERMITENTE

Proceso de regeneración

Los sistemas de **KATALOX LIGHT™** deben someterse a regeneraciones cuando sea necesario, es decir cuando se presenta una fuga del contaminante que se requiere remover. Para regenerar la cama de un filtro de **KATALOX LIGHT™**, se puede utilizar cualquier oxidante: cloro, permanganato de potasio, **OXYDES®** u otros. La cantidad de oxidante a usar se puede calcular con las reglas de cálculo de la sección "Cálculo cantidad de oxidante" de este Manual. El proceso de regeneración es muy similar a una regeneración de resinas de intercambio iónico. En la mayoría de las aplicaciones el siguiente proceso brinda resultados excelentes:



1. Retrolavar la cama del equipo por **15 a 30 minutos**, o hasta que el agua salga limpia o transparente.
2. Aplicar la solución de oxidante y asegurar que toda la cama del equipo este en contacto con el producto.
3. Dejar reposar la cama del equipo por **30 a 60 minutos**.
4. Retrolavar la cama del equipo por **15 a 30 minutos**, o hasta que el agua salga limpia o transparente.
5. Enjuagar el equipo con **2 a 5 volúmenes de cama**.
6. Operar en modo filtrado el equipo de acuerdo a su diseño.

Cálculo de la cantidad de oxidante

OXIDANTE	CANTIDAD DE OXIDANTE
OXYDES®	25 g/ pie^3
$KMnO_4$	60 g/ pie^3
Cloro	90 g/ pie^3
Otros oxidantes	Solicitar información a WATCH WATER®

Ejemplo de cálculos:

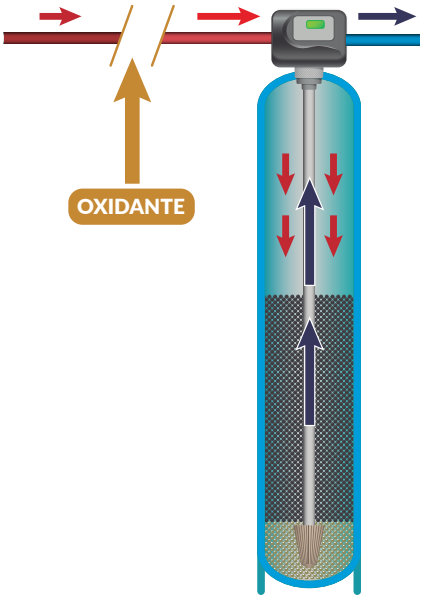
Regeneración de 1 tanque de 48"x72", con 40 pies^3 de **KATALOX LIGHT™**

Cantidad de oxidante:

- **OXYDES® :** 25 * 40 = 1 kg
- **$KMnO_4$:** 60 * 40 = 2,4 kg
- **Cloro:** 90 * 40 = 3,6 kg

Hay que tomar en cuenta el factor de dilución de cada producto. Por ejemplo: 90 g de cloro libre corresponden a 0.58 L de hipoclorito de sodio al 13%. Posteriormente, el oxidante se tiene que diluir para realizar una solución de 1% en el tanque de químicos y se aplica respetando el protocolo previamente descrito.

OXIDACIÓN CONTINUA



Proceso de regeneración

La regeneración continua consiste en dosificar un oxidante antes del filtro de **KATALOX LIGHT™**. De esta manera, el **KATALOX LIGHT™** se regenera de manera continúa y no se necesita hacer el proceso de regeneración intermitente descrito previamente. Para asegurarse que la oxidación continua se haga de manera adecuada, recomendamos lo siguiente:

- **Con cloro:** asegurar un residual de cloro libre **> 1 ppm**
- **Con otro oxidante:** asegurar un ORP en la salida **> 500 mV**

Una fuga de contaminante en la salida del filtro de **KATALOX LIGHT™** significa que la regeneración no se está haciendo de manera adecuada. En este caso, recomendamos aumentar la dosificación previa de oxidante y/o realizar una regeneración intermitente.

Cálculo de la cantidad de oxidante

La cantidad a dosificar depende del oxidante a usar, de las concentraciones de los contaminantes en el agua y la concentración de la solución del oxidante a aplicar. Se calcula de la siguiente manera*:

- **OXYDES®**: D = 0.82 * [Fe] + 1.24 * [Mn] + 23.5 * [H_2S]
- O_2: D = 0.14 * [Fe] + 0.21 * [Mn] + 4 * [H_2S]
- Cl_2: D = 0.62 * [Fe] + 2 * [Mn] + 3 * [H_2S]
- H_2O_2: D = 0.5 * [Fe] + 1 * [Mn] + 1.05 * [H_2S]
- $KMnO_4$: D = 1 * [Fe] + 2.7 * [Mn] + 6 * [H_2S]

Ejemplo de cálculos:

[Fe] = 5 mg/L
[Mn] = 2 mg/L
[H_2S] = 1 mg/L

- **OXYDES®** al 5% = (0.82*5 + 1.24*2 + 23.5*1) / 5% = 940 ml/m³
- O_2 al 21% (20°C) = (0.14*5 + 0.21*2 + 23.5*4) / 21% / 1.2 = 378 ml/m³
- Cl_2 al 10% = (0.62*5 + 2*2 + 3*4) / 10% = 159.2 ml/m³
- H_2O_2 al 30% =(0.5*5 + 1*2 + 1.05*4) / 30% / 1.11 = 26.1 ml/m³
- $KMnO_4$ al 30% = (1*5 + 2.7*2 + 6*4) / 30% = 88.2 ml/m³

** Los valores indicados arriba contemplan unicamente la oxidación de los contaminantes mencionados con un tiempo de contacto de 20 minutos. Un tiempo de contacto inferior y/o la presencia de otros compuestos oxidables requiere una dosis mayor. Para asegurar la regeneración continua de Katalox Light™ se recomienda dosificar la cantidad suficiente de oxidante para obtener un residual en la salida de los filtros.*

CONFIGURACIÓN COMÚN

Después del retrolavado, el lecho del filtro debe enjuagarse durante un minimo de **5 a 10 minutos** antes de que se ponga en servicio de nuevo.

NOTA: Los filtros **KATALOX LIGHT™** normalmente operan con una velocidad filtración en servicio de **10 - 30 m/h (4 - 12 gpm/pie²)**. Los filtros para aguas con altas concentraciones de contaminantes o filtros para el reuso de agua deben operar con una velocidad de filtración de **7 - 10 m/h (3 - 4 gpm/pie²)** y se recomienda llevar a cabo el retrolavado por perdida de presión.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Incremento de pH

Es posible observar un **incremento del pH** del agua con los sistemas **KATALOX LIGHT™** recientemente instalados, lo cual se neutraliza con el tiempo.

Las causas del incremento del pH pueden ser varias:

- El área superior del medio filtrante puede ayudar a que el O_2 del aire se pegue a su superficie, lo cual es normal cuando se instala por primera vez, ocasionando un incremento inmediato en el pH del agua.
- La alta capacidad de oxidación catalítica del **KATALOX LIGHT™** puede oxidar inmediatamente algunas impurezas del agua y hace que el pH del agua aumente.
- Si el agua es dura, puede generar una difusión de CO_2, lo cual incrementaría el pH.

Solución

Si hay un incremento notable en el pH arriba del rango normal, simplemente repita los **pasos 6 y 7 de la instalación** (página 3). Esto puede variar de un sistema a otro y por los diferentes constituyentes en el agua.

Notas

Tener un nivel de pH arriba de 7.0 es una ventaja agregada por lo siguiente:

- Proporciona un **efecto anti-microbiológico** que previene el crecimiento biológico en el medio filtrante.
- pH ideal para una **remoción efectiva de hierro y manganeso**.
- Las aplicaciones como **torres de enfriamiento, calentadores e intercambiadores de calor**, generalmente requieren agua con un rango de pH arriba de lo normal.

WATCH WATER MÉXICO
Calle 60 #225-A x 21 y 23-A,
Chuburná de Hidalgo,
C.P. 97208, Mérida, Yucatán.
+52 (999) 920 1972
info@watchwater.mx
www.watchwater.mx