

GREENSAND^{plus}

Medios de Ejecución para la Filtración del Agua*

GreensandPlusTM es un medio de filtro negro utilizado para suprimir hierro soluble, manganeso, hidrógeno, sulfuro, arsénico y radio de suministros de agua.

La superficie revestida de dióxido de manganeso del GreensandPlus actúa como catalizador en la reacción de la reducción de oxidación del hierro y el manganeso.

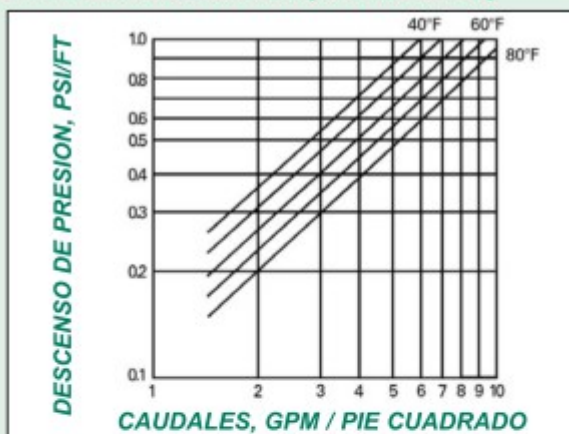
El núcleo de arena de sílica del GreensandPlus le permite resistir condiciones de operación en aguas que son bajas en dureza, en sílica y TDS. Al utilizar GreensandPlus usted puede eliminar el suministro del aluminato.

GreensandPlus es efectivo al operar a temperaturas y presiones diferenciales más altas que la arena verde de manganeso ordinaria. La tolerancia a la presión diferencial más alta puede brindar un tiempo de operación mayor entre retro lavados y un mayor margen de seguridad.

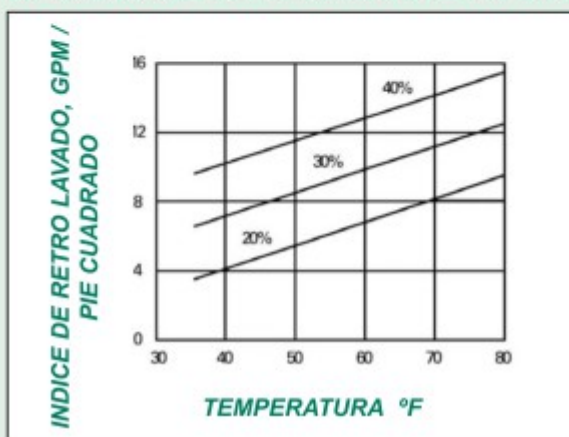
Los sistemas se deben diseñar utilizando filtros de presión verticales u horizontales, así como filtros de gravedad abiertos.

GreensandPlus es una tecnología probada para la eliminación de hierro,

DESCENSO DE PRESION {LECHO LIMPIO}



EXPANSION DEL LECHO DURANTE RETRO LAVADOS



manganeso, arsénico, radio, y sulfuro de hidrógeno. A diferencia de los medios tratados en el lugar de origen, no hay necesidad de un pre-acondicionamiento extensivo del filtro o periodos largos de arranque, durante los cuales no se obtendría la calidad de agua requerida.

GreensandPlus es un reemplazo exacto para la arena

verde de manganeso. Se puede utilizar en aplicaciones CR (ó IR) y no requiere cambios en la proporción de retro lavados, tiempos, o suministros químicos.

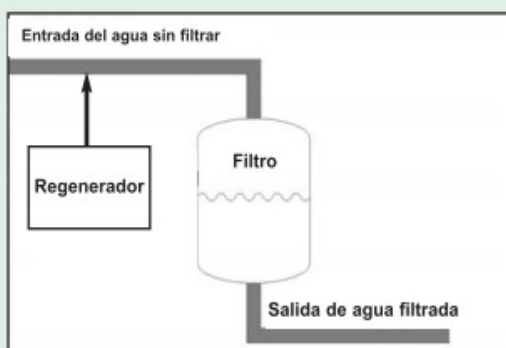
GreensandPlus tiene la Certificación Sello de Oro WQA, de conformidad con NSF / ANSI 61. Se encuentra disponible en bolsas de _ pie cúbico, o en sacos a granel de 1 tonelada métrica (2,205 libras).

CARACTERISTICAS FISICAS

Forma física Gránulos nodulares negros, enviados en forma seca	Coeficiente de Uniformidad Menos de 1.60
Densidad aparente 85 libras por pie cúbico neto (1362 kg/m ³ neto)	Gama de pH 6.2 - 8.5 (Ver notas Generales)
Peso de envío 89 libras por pie cúbico bruto (1426 kg/m ³ neto)	Temperatura Máxima Sin límite
Gravedad específica Aproximadamente 2.4	Indice de Retro Lavado Mínimo 12 gpm / pies cuadrados a 55°F (30m/hr a 13° C)
Porosidad Aproximadamente 0.45	Flujo de Servicio 2 - 5 gpm / pies cuadrados (5-12 m/hr)
Graduación de Pantalla (seca) Malla de 18 x 60	Profundidad mínima del lecho 24 pulgadas (0.6 m) 15 -18 pulgadas (0.4 -0.45 m) de cada medio para lechos de medio dobles
Tamaño Efectivo 0.30 a 0.35 mm	

METODO DE OPERACION CR

GreensandPlus: Regeneración Continua (CR)



Se recomienda la operación de regeneración continua (CR) para aguas de pozo, cuando la remoción de hierro es el objetivo principal con o sin la presencia de manganeso. Este método involucra el suministro de una cantidad pre-determinada de cloro (Cl₂) y/o permanganato de potasio (KMnO₄), directamente al agua sin filtrar antes de pasar por el Filtro GreensandPlus.

El cloro se debe suministrar por lo menos de 10 a 20 segundos en sentido inverso del KMnO₄ o lo más inverso posible para asegurar el tiempo de contacto adecuado. Si se requiere, el KMnO₄, puede suministrarse para producir un color "ligeramente rosado" en la entrada del filtro. Este ligero exceso de KMnO₄ o el Cl₂ residual que va a través del filtro mantendrá al GreensandPlus en una condición de regeneración continua.

La dosificación de Cl₂ y KMnO₄ se puede estimar de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{mg/L Cl}_2 &= \text{mg/L Fe} \\ \text{mg/L KMnO}_4 &= (0.2 \times \text{mg/L Fe}) + (2 \times \text{mg/L Mn}) \end{aligned}$$

Para operación utilizando solamente Cl₂, la demanda se puede estimar de la siguiente manera:

$$\text{mg/L Cl}_2 = (1 \times \text{mg/L Fe}) + (3 \times \text{mg/L Mn})$$

CONDICIONES DE OPERACION SUGERIDAS

Tipo de Lecho

Medio dual: antracita 15-36 pulgadas (0.4-0.9 m) y GreensandPlus 15-24 pulgadas (0.4-0.6 m)

Capacidad

De 700 a 1200 granos de hierro oxidado y manganeso/ pie cuadrado de área de lecho (490-840 g/m²), basado en la demandade permanganato de potasio y en la operación para romper el hierro.

Retro Lavado:

Proporción suficiente utilizando agua tratadas para producir una expansión de lecho del 40%.

Fricción de Agua / Aire

Es opcional, utilizando 0.8 - 2.0 cfm / pie (15-37 m/hr) cuadrados con un retro lavado simultáneo de aguas tratadas a 4.0 - 4.5 gpm/pies cuadrados (10-11 m/hr)

Enjuague de agua sin filtrar

Un caudal de servicio normal por 3-5 minutos o hasta que el efluente sea aceptable.

Caudal

Los caudales recomendados con operaciones CR son 2-5 gpm / pies cuadrados (5-12 m/hr). Usualmente, las concentraciones extrememente altas de hierro y manganeso requieren caudales más bajos para tiempos de proceso equivalentes. Se puede

Caudal (cont'd)

considerar caudales mayores para concentraciones muy pequeñas de hierro y manganeso. Para obtener parámetros óptimos de diseño, se recomienda realizar pruebas piloto en la planta.

El tiempo de proceso entre retro lavados se puede estimar de la siguiente manera:

¿Cuál es el tiempo de proceso para un agua que contiene 1.7 mg/L de hierro y 0.3 mg/L de manganeso, con un índice de operación de 4 gpm / pies cuadrados (10 m/hr)?

Demanda de KMnO_4

$$\begin{aligned} &= (1 \times \text{mg/L Fe}) + (2 \times \text{mg/L Mn}) \\ &= (1 \times 1.7) + (2 \times 0.3) \\ &= 2.3 \text{ mg/L} \quad \text{ó} \quad 2.3/17.1 = 0.13 \\ &\quad \text{granos/gal. (gpg)} \quad (2.3 \text{ g/m}^3) \end{aligned}$$

A una carga de 1,000 granos/pie cuadrado (700 g/m²) $\div 0.13 \text{ gpg}$ (2.3 g/m³) = 7,692 gal./pie cuadrado (304.35 m³/m²).

A un índice de servicio de 4 gpm/pie cuadrado (10 m/hr) $7,692 \div 4$ (304.35 m³/m² $\div 10 \text{ m/hr}$) = 1,923 min.

La frecuencia de los retro lavados, se da aproximadamente cada 30 - 36 horas de operación real.

Para ciertas aplicaciones se encuentra disponible la Operación de Regeneración Intermitente (IR). Póngase en contacto con su representante de Inversand para obtener mayor información.

NOTAS GENERALES

pH

Las aguas sin filtrar que tienen un pH natural de 6.2 ó más se pueden filtrar a través del GreensandPlus sin corrección del pH. A las aguas sin filtrar con un pH menor a 6.2 se les debe corregir el pH a 6.5 - 6.8 antes de la filtración. Se debe agregar álcali adicional

después de los filtros si se desea un pH mayor a 6.5 - 6.8 en el agua tratada. Esto previene una posible reacción adversa y la formación de un precipitado coloidal que a veces ocurre con el hierro y el álcali a un pH por encima de 6.8

Remoción de materiales finos y condicionamiento inicial

Antes de colocar la antracita en el filtro, o antes de empezar el servicio con el filtro, GreensandPlus debe retro lavarse profundamente, y la capa superior de material fino debe eliminarse socavando, de acuerdo al AWWA B100, párrafo 4.5.2. Esto es especialmente importante si la antracita se coloca encima del lecho de GreensandPlus. Cada pie cúbico de GreensandPlus que se envía contiene suficiente material para compensar por la remoción de este material final.

GreensandPlus NO se envía en una forma regenerada; por lo tanto, antes de usarlo es necesario regenerarlo con una solución de permanganato de potasio contactando el lecho por un tiempo mínimo de 4 horas. Se recomienda un nivel de regeneración de

4 onzas de KMnO_4 ó cloro por pie cúbico de GreensandPlus. Antes de que el filtro empiece el servicio se debe enjuagar todos los residuos de permanganato de potasio.

Remoción de Radio y Arsénico utilizando GreensandPlus

Se ha comprobado que el proceso CR de GreensandPlus ha tenido éxito al remover radio y arsénico de las aguas de pozo. Esto ocurre a través de la adsorción sobre el manganeso y/o precipitados de hierro que se forman. Para la remoción de radio, debe haber presencia de manganeso soluble, o se debe añadir al agua sin filtrar para que ocurra la remoción. La remoción de arsénico requiere la presencia de hierro, o que se añada al agua sin filtrar para lograr la remoción. Se recomienda una prueba piloto en la planta para cada uno de los casos.