FILTRALITE®

www.filtralite.com

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE FILTRALITE
COMO MEDIO FILTRANTE FRENTE AL USO DEL ARENA O ARENA Y ANTRACTIA

FILTRALITE PURE®

www.filtralite.com

FILTRALITE®

www.filtralite.com

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE FILTRALITE MONO MULTI® FRENTE AL USO DE ANTRACITA-ARENA

Filtralite® en sus diferentes tamaños, densidades y disposiciones bicapa o monocapa aporta en el proceso de filtración de materia particulada: 3 ventajas de cara al diseño y operación con respecto a la arena-antracita.

A modo de contextualización, Filtralite® es un medio filtrante de última generación fabricado a base de arcilla expandida por el Grupo Saint Gobain. Se trata de productos desarrollados ad hoc para filtrar con altísima eficiencia, tanto por la calidad que ofrecen como por la reducción de costes operativos que aportan.

Filtralite puede concebirse para operar como monocapa o en formato bicapa. La composición de **Filtralite Mono Multi® (**Filtralite® NC 1,5-2,5 + Filtralite® HC 0.8-1.6), es la de medio lecho bicapa conformado por una capa superior de baja densidad y medio triturado (NC) y una capa inferior de alta densidad y también medio triturado (HC). Esta composición, lograda gracias altos estándares de control de proceso industrial, optimiza la configuración de lecho. El diseño y proceso industrial de fabricación de los materiales les confieren velocidades de asiento perfectamente diferenciadas para evitar fenómenos de intermixing entre capas. Intermixing que sucede en los lechos de antracita y arena, acortando carreras de filtrado y rebajando su eficiencia en remoción de sólidos suspendidos.

Haciendo un paralelismo, la capa de Filtralite® NC 1,5-2,5 haría las veces de la antracita, en la parte superior y la capa de Filtralite® HC 0.8-1.6 en la parte inferior trabajaría haciendo la filtración fina en sustitución de la arena. Sin embargo esta composición ofrece una serie de ventajas, que se respaldarán técnicamente en este documento, y que le dan al medio un comportamiento muy superior a la arena-antracita.

Imagen: Composición Bicapa de Filtralite Mono-Multi®,

Filtralite ®, ofrece siempre que es instalado en PTAP **3 mejoras** con respecto a la arena-antracita que se detallan a continuación

4.1 Mejora de la Calidad de Filtración

Filtralite® Mono Multi Fine, en filtración física, funciona bajo un principio diferente a otros medios. Sus gránulos son partículas cerámicas de alta resistencia, con una elevadísima porosidad de diferentes tamaños (microporos, y meso-poros). Otros medios filtrantes únicamente filtran entre los intersticios de la superficie granular, todos del mismo tamaño, por lo que sólo pueden llegar hasta un nivel de remoción de sólido suspendido (SS) determinado. Puesto que los poros de Filtralite® son mucho más pequeños que los intersticios de la arena, se logran niveles de remoción más eficientes (a nivel de cianobacteria). De forma cuantitativa se ha demostrado que **Filtralite® Mono Multi** reduce la cantidad total de SS que consigue atravesar el filtro en uno o dos logaritmos para partículas de 2µm.

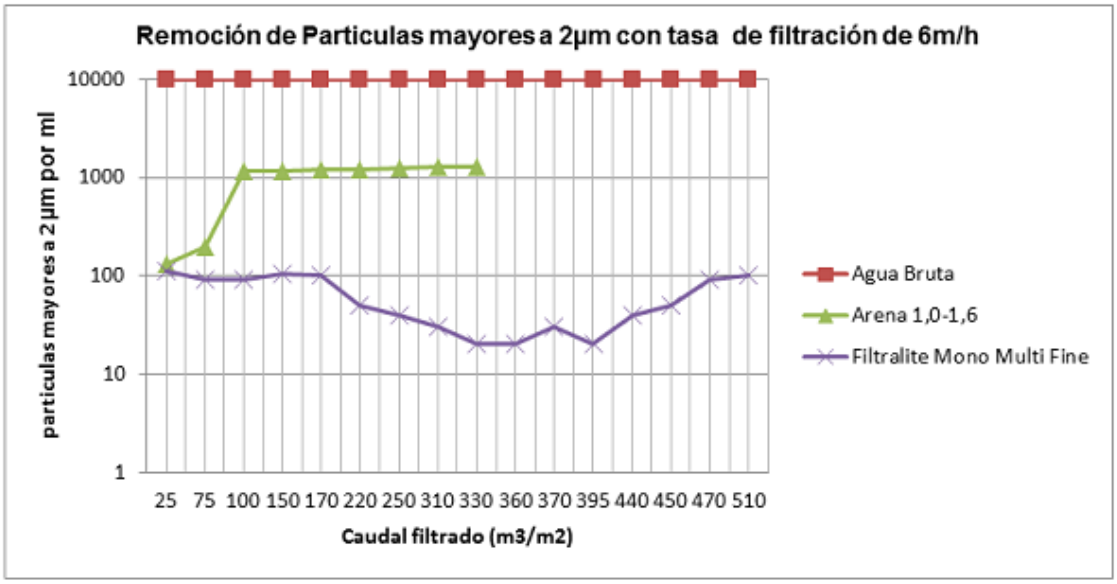


Gráfico 1: Comparativa de Filtralite Mono Multi Fine ® versus arena en remoción de partículas de hasta 2 µm. Llegando a órdenes de 2 logaritmos de remoción frente a la arena. Fuente: Paper "WORLD PREMIERE OF FILTRATION MATERIAL FILTRALITE MONO-MULTI-FINE IN PILOT PLANT EXPERIMENTS": Petr Dolejš, Pavel Dobiáš, Maria Jarošová, Nataša Kalousková

A la elevada porosidad se suma una inmensa Superficie Específica del medio filtrante, con valores para Filtralite Mono Multi de 3 m2/g. Esto hecho hace que aumente sustancialmente el tiempo de contacto del agua y elementos como materia orgánica sean más fácilmente eliminados.

La siguiente gráfica muestra el contenido de hierro residual proveniente de una comparativa de Filtralite Mono Multi Fine® versus arena del Paper "WORLD PREMIERE OF FILTRATION MATERIAL FILTRALITE MONO-MULTI-FINE IN PILOT PLANT EXPERIMENTS". En este ensayo se utilizó como coagulante cloruro férrico. Se aprecian varios hechos en está gráfica. El primero es que Filtralite Mono Multi Fine® da un rendimiento muy superior durante toda la carrera de filtrado. Asimismo, se puede ver que durante toda la operativa que Filtralite trabaja sin incrementar la salida de hierro

residual y sin embargo cuando la arena se acerca a su punto de ruptura deja de retener Fe residual y los valores se disparan.

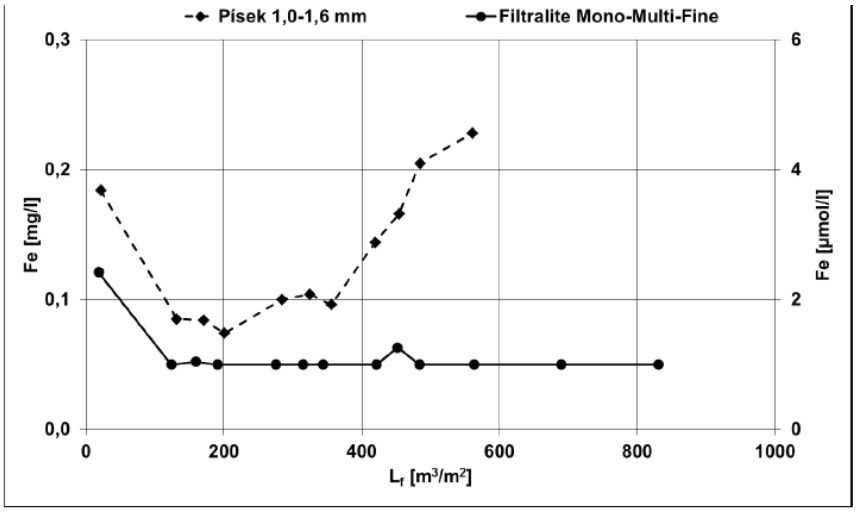


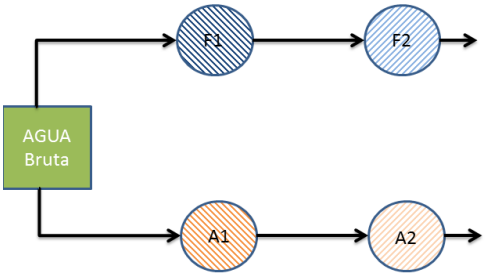
Fig. 4 Residual iron concentrations, after filtration, velocity 6m/h

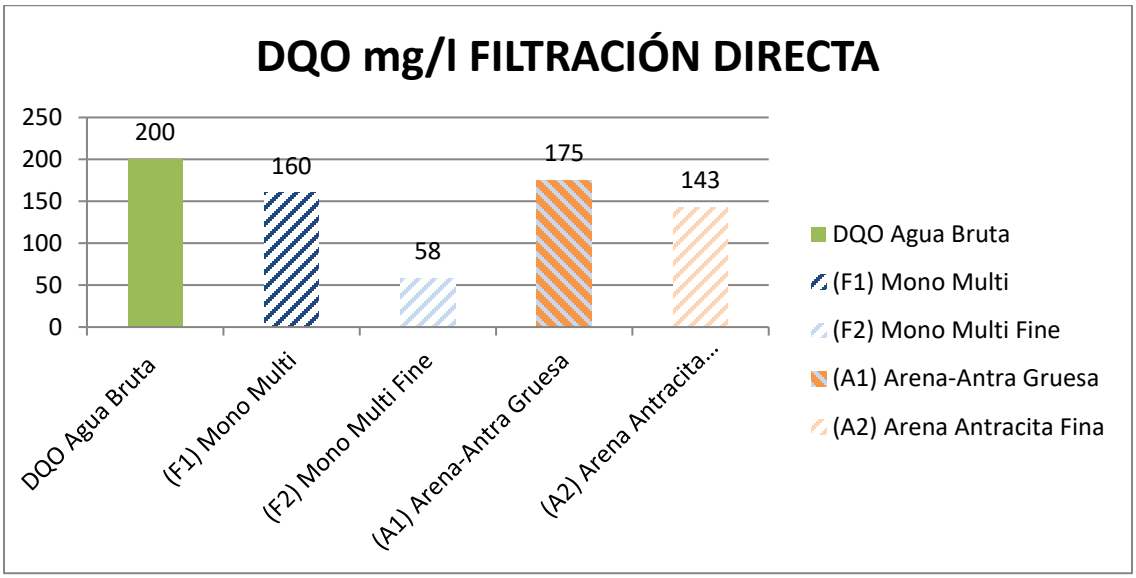
Figure 4 and 5 – translation of Czech terms:
"Pisek 1,0-1,6 mm" means "Sand 1.0-1.6 mm"

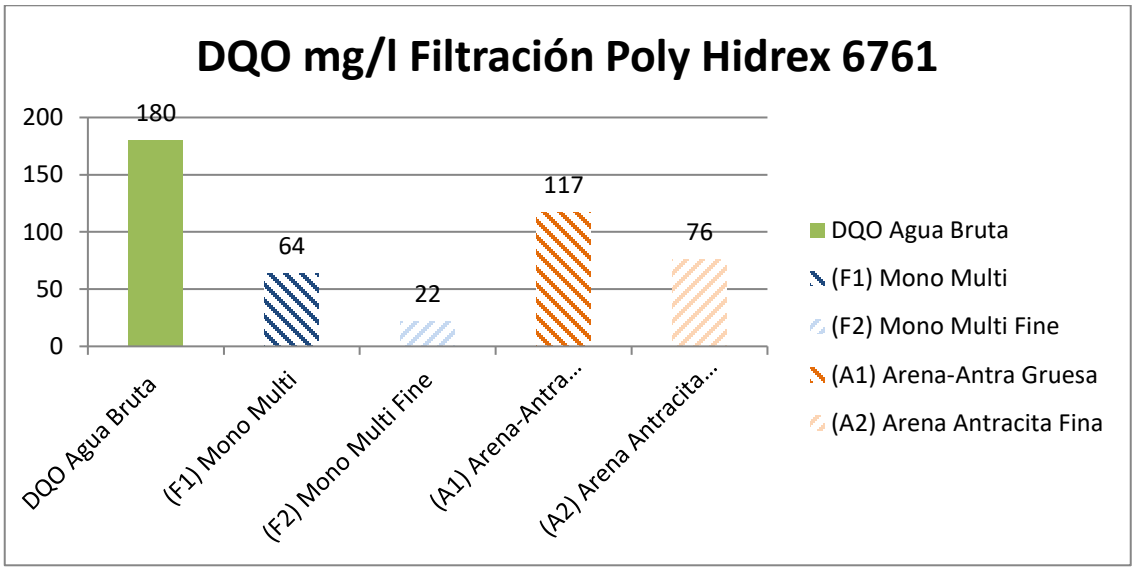
Ejemplo 2. Test Universidad de Granada

A continuación, se muestran los datos de un test realizado en la Universidad de Granada en 2018, para tratar agua industrial con 200 mg/l de DQO. La filtración se diseñó como tratamiento previo a una Osmosis. En este test se compararon dos líneas de filtración una con Filtralite® y otra con Arena-Antracita que se pusieron a trabajar en paralelo tratando la misma agua de entrada. Cada línea estaba compuesta a su vez por dos pasos de Filtración. La línea de filtración con Filtralite® estaba conformada de la siguiente forma: Primer paso de Filtración **(F1)** con Filtralite **Mono Multi**[1] y un segundo Paso de Filtración **(F2) Filtralite Mono Multi Fine**. La línea arena-antracita tenía la siguiente configuración: Primer paso de Filtración **(A1)** con Bicapa Arena (0.8) – Antracita (1.5) y un Segundo Paso de Filtración **(A2)** Bicapa Arena (0.5) – Antracita (0.8) (F2). Se realizaron dos ensayos uno con filtración directa (sin coagulante ni floculante) y otra añadiendo únicamente floculante.

[1] Filtralite Mono Multi es una combinación de medio granular más grueso que Filtralite Mono Multi Fine. Se trata de Filtralite NC 1.5-2.5 + Filtralite HC 0.8-1.6.





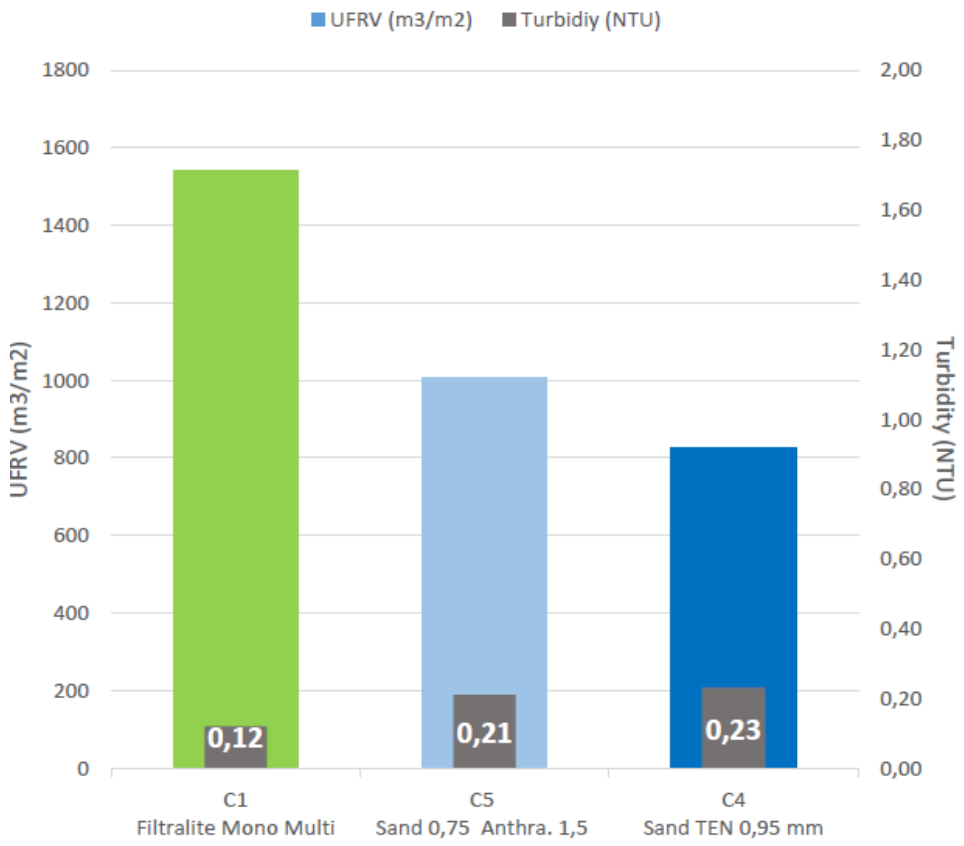


El número sobre la barra es el valor de la DQO a la entrada (En verde) y tras cada paso de filtración de las dos líneas que trabajan en paralelo. Se reflejan los diferentes valores La línea de Filtralite® tiene un rendimiento mucho más alto tanto en filtración directa como con el floculante. Para el caso

del floculante es significativo que ya en el primera paso de filtración Filtralite consigue más calidad en remoción de DQO que los dos pasos de filtración de la arena y antracita. En conclusión, se ve claramente el rendimiento extremo de Filtralite Mono Multi® y de Filtralite Mono Multi Fine® cuando utilizamos Poli.

Ejemplo 3. Test a laboratorio Cirsee SUEZ (París) 2018.

De las pruebas de remoción de turbidez llevadas a cabo en laboratorio Cirsee en Paris trabajando con agua decantada con turbidez por debajo de 2 NTU las diferencias en remoción de turbidez son prácticamente el 50% operando con Filtralite® a una velocidad de filtración de 8 m/h; esto pilotado frente arena 0.75 y arena 0.75-antracita 1.5.



4.2. Reducción de los Costes Operativos, carreras de filtrado más largas.

Filtralite® no presenta la desventaja de los medios filtrantes que como contraprestación de la mejora de calidad de filtrado (a base de reducción del tamaño granulométrico), disminuyen sustancialmente la duración de las carreras de filtrado. Su elevada superficie específica (3 m2/g) le confiere una capacidad de almacenamiento de sólidos suspendidos elevadísima

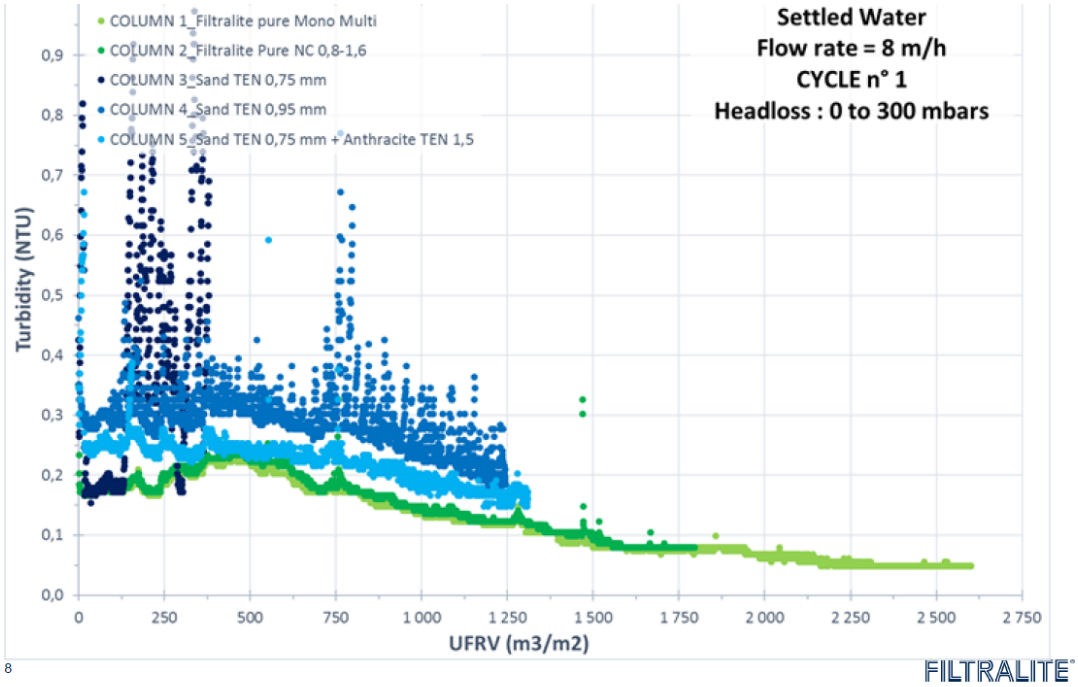
Además su porosidad trabaja en favor de la filtración en dos sentidos: (i) el medio opera en todo su volumen y no se forman capas intermedias de colmatación como sucede con la arena o la arena-antracita; (ii) la pérdida de carga en el medio es muy baja y la ganancia de ésta a lo largo de la carrera de filtrado es muy lenta. El resultado son carreras de filtración de entre 2 a 4 veces más largas que las conseguidas con los medios filtrantes tradicionales. La reducción de contra-lavados redunda en un sustancial ahorro de costes operativos: en energía de bombeo, agua de lavado, desgaste de equipos, mantenimiento, tiempos operativos, entre otros factores. Se han documentado ahorros de más de 10.000 € por año y filtro en grandes ETAPs.

Ejemplo 1. Test de laboratorio Cirsee SUEZ (París) 2018.

Estos datos están acreditados por los ensayos realizados en de laboratorio de certificación de Test piloto (2018) en columnas el laboratorio de SUEZ Cirsee Paris con Filtralite Mono Multi® (NC 1.5-2.5 + HC 0.8-1.6) y Filtralite® NC 0.8-1.6 frente a arena y arena-antracita con diferentes granulometrías. Los ensayos demostraron que el incremento de la duración de carreras de filtrado con respecto a arena y arena antracita es muy potente en Filtralite Mono Multi® y Filtralite® NC 0.8-1.6, con una mejora de calidad del orden del 50% en turbidez.

Carreras de Filtrado (horas)	C1 Filtralite Mono Multi	C2 Filtralite NC 0,8-1,6	C3 Arena TEN 0,75 mm	C4 Arena TEN 0,95 mm	C5 Arena 0,75 Antracita . 1,5
Ciclo n°1	243	180	34	105	108

Turbidez Salida (NTU)	Inlet Water	C1	C2	C3	C4	C5
Medición de Turbidez (Promedio)	0,88	0,115	0,124	0,264	0,230	0,214

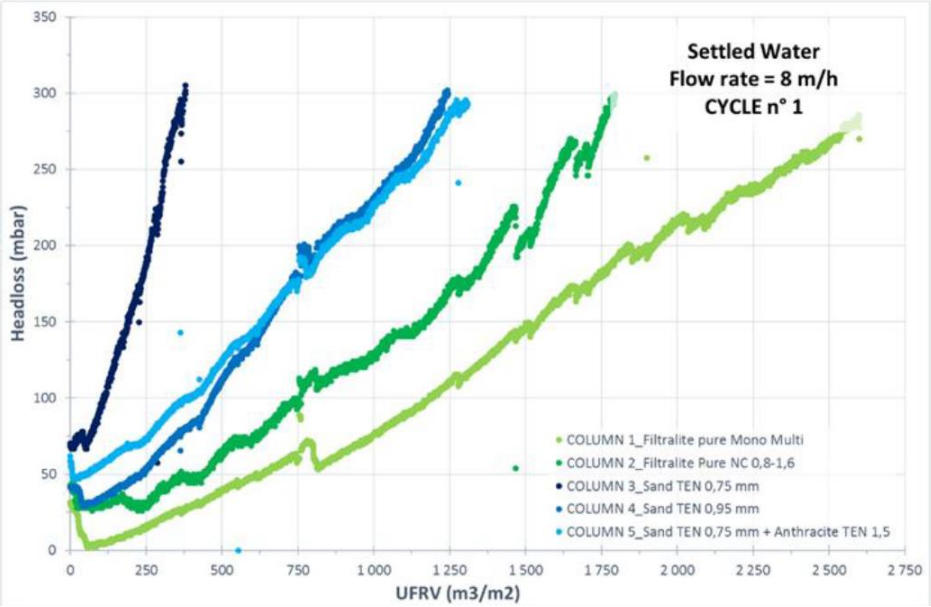


Se ven carreras de filtrado promedio para Filtralite Mono Multi de hasta 4 veces más largas que para la arena y casi de 2 veces y media más largas que para la arena y antracita de similar tamaño granulométrico. Con esto datos es fácil proyectar potenciales ahorros por de la disminución de lavados.

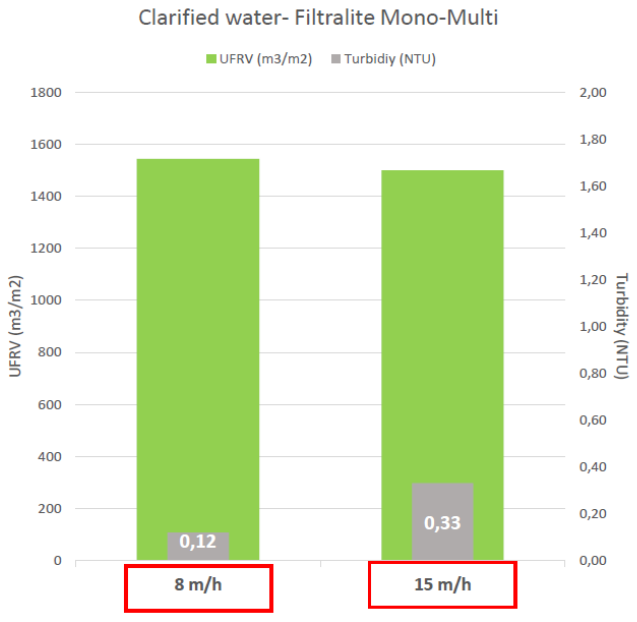
4.3 Incremento de la velocidad de Filtrado y durabilidad

Las dos propiedades anteriores -alta calidad de filtración y largas carreras de filtrado- permiten que Filtralite® pueda ser operado a velocidades de filtración mucho mayores que los medios convencionales, velocidades del orden de hasta un 100% más altas que la arena. En pocas palabras Filtralite® sigue dando una buena calidad de filtración a alta velocidad y sus condiciones operativas no se ven sustancialmente mermadas.

Asimismo, la baja pérdida de carga del agua al paso por Filtralite® del orden de un medio con respecto a la arena, hacen que hidráulicamente un filtro abierto se pueda operar a mucha más velocidad con alturas de lámina de agua reducidas. Además, la ganancia de perdida de carga, al tener carreras de filtrado más largas son mucho más gradual. Lo ejemplificamos con la ganancia de pérdida de carga en la prueba de Cirsee en Paris.



En este estudio se demostraba la variación de calidad del efluente con una entrada de 2 NTU trabajando a 8 m/h y a 15 m/h. Se puede apreciar que en términos absolutos (m3 totales de agua) el medio filtrante sigue trabajando del mismo modo, por lo que se concluye que filtra en profundidad a altas velocidades y que la calidad no se ve sustancialmente mermada; a 15 m/h sigue siendo aceptable.

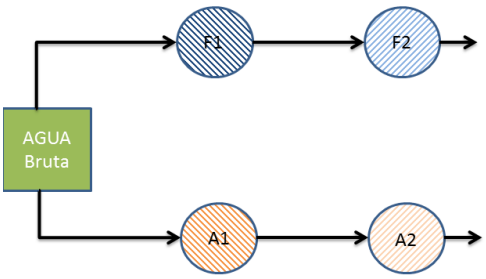


4.4. Facilidad para el lavado y Adaptabilidad

A todo esto, se suma el concepto de total adaptabilidad de Filtralite® a cualquier planta en operación. Se puede reemplazar arena o arena-antracita sin hacer modificaciones en la estructura de los filtros ni en el sistema de lavado. Se adapta también a filtros abiertos como cerrados y se puede emplear allá dónde se conciba una filtración con un medio granular además de potabilización, puede ser empleado –con idéntico enfoque- en tratamientos industriales, terciarios, reutilización etc... Su rendimiento es especialmente destacado con altos niveles dos sólidos suspendidos, niveles por encima de los 80 mg/l

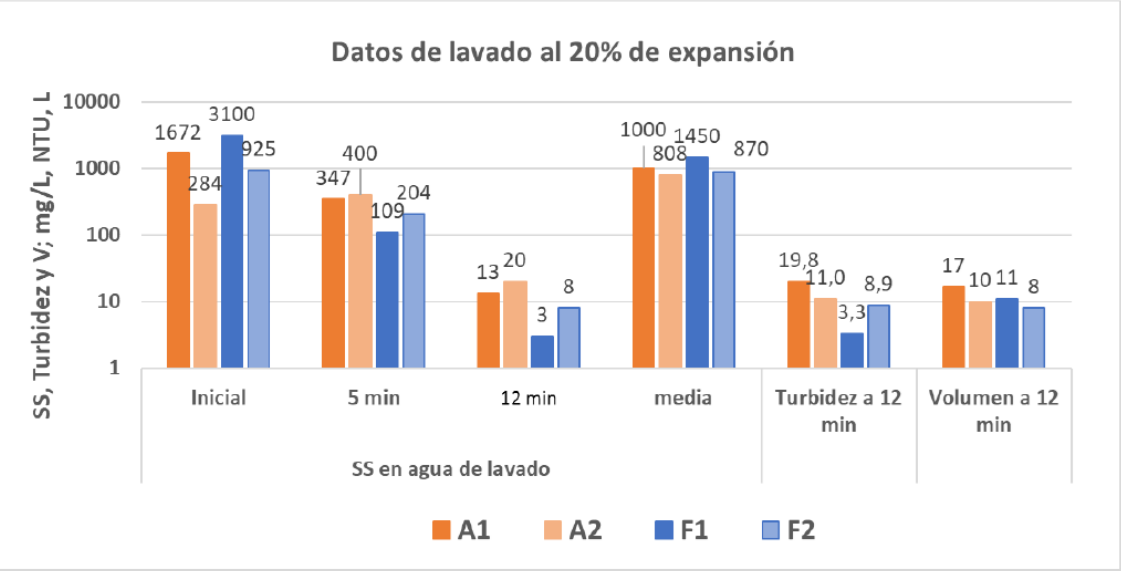
Es especialmente bueno el comportamiento al lavado de Filtralite a pesar de acumular más sólidos suspendidos, en el proceso de lavado es mucho más fácil eliminarlos por dos motivos, Filtralite se expande a menores velocidades de aclarado que la antracita y la arena y la remoción de SS es más eficiente por tener poros conductivos.

Esto se puede comprobar en las siguientes gráficos de los test desarrollados en la Universidad de Granada. En este test se comparaban dos líneas de filtración una con Filtralite® y otra con Arena-Antracita que se pusieron a trabajar en paralelo tratando la misma agua de entrada. Cada línea estaba compuesta a su vez por dos pasos de Filtración. La línea de filtración con Filtralite® estaba conformada de la siguiente forma: Primer paso de Filtración (F1) con Filtralite Mono Multi2 y un segundo Paso de Filtración (F2) Filtralite Mono Multi Fine. La línea arena-antracita tenía la siguiente configuración: Primer paso de Filtración (A1) con Bicapa Arena (0.8) – Antracita (1.5) y un Segundo Paso de Filtración (A2) Bicapa Arena (0.5) – Antracita (0.8) (F2).

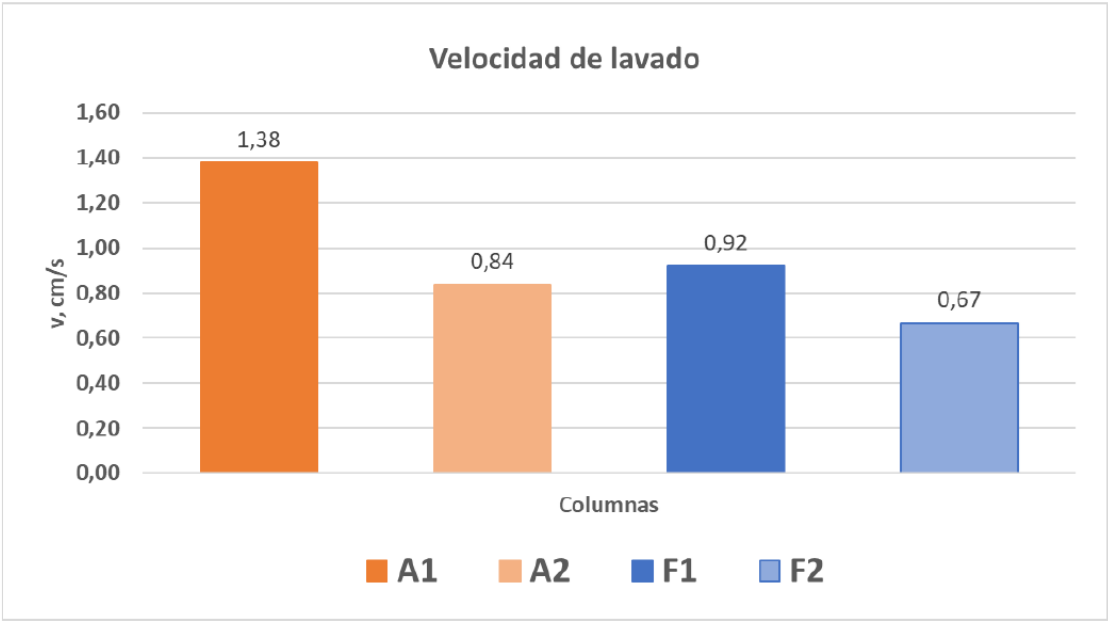


Esta primera gráfica relaciona la SS del agua de lavado en las diferentes fases del lavado de cada columna del ensayo consiguiendo un 20% de expansión del medio en cada caso. Se aprecia claramente que el pico SS en el agua de lavado con Filtralite® es al principio del lavado y que a los 5 minutos prácticamente está limpio, frente a la arena antracita.

[2] Filtralite Mono Multi es una combinación de medio granular más grueso que Filtralite Mono Multi Fine. Se trata de Filtralite NC 1.5-2.5 + Filtralite HC 0.8-1.6.



Además, las velocidades de expansión requeridas para Filtralite® son inferiores para lograr la misma expansión.



A nivel de características materiales destaca la resistencia a desgaste de Filtralite® (friabilidad) hacen que en operación el material tenga una vida útil de más de 20 años.

En conclusión, Filtralite ® es un medio filtrante totalmente contrastado con más de 200 referencias a sus espaldas y operativo en ETAPs de grande, mediano y pequeño tamaño.