



ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

Experiencias en el uso de Filtralite®

Dr. Fernando Valero
Jefe de I+D+i y Control de Procesos

Ens d'Abastament d'Aigua Ter Llobregat (ATL)

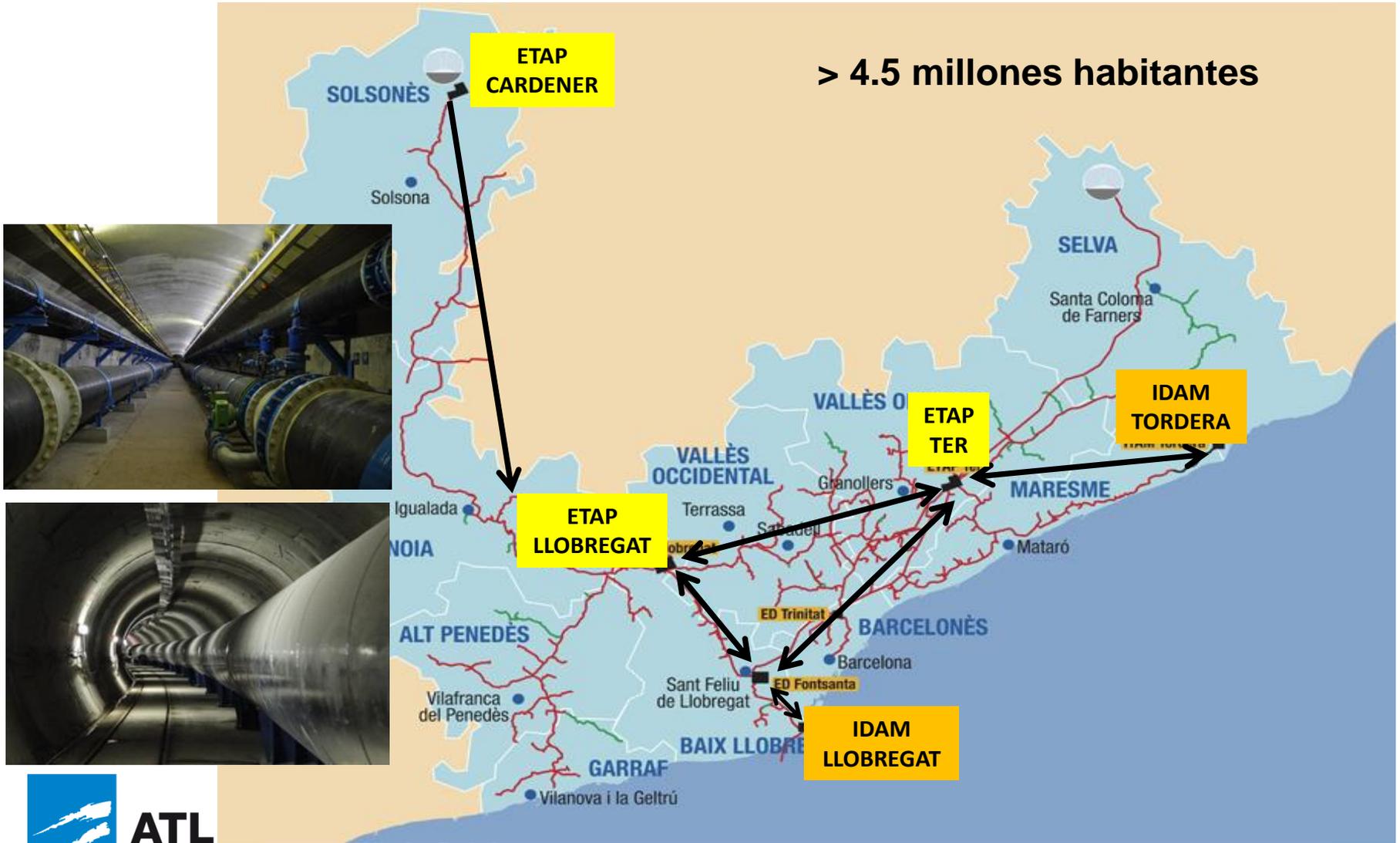


ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

Ens d'Abastament d'Aigua Ter Llobregat (ATL)



ATL

Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



de Catalunya

Objetivo

- Comprobar la viabilidad de **Filtralite®** como medio filtrante alternativo a la arena
 - Calidad del efluente
 - Costes operativos
 - Aumento capacidad de tratamiento

- Estudio industrial en ETAP Llobregat (Abrera)

- Estudio piloto en ETAP Ter (Cardedeu)



ATL

Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

ETAP Llobregat. Estudio industrial

Ampliació

- Necesario ampliar de 3,3 a 4m³/s las distintas etapas
- Actual: doble etapa
 - 12 filtros arena
 - 8 filtros fondo boquillas
 - 4 filtros fondo LPBBlock
 - 15 filtros CAG



ATL

Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

Materiales y Métodos. ETAP Llobregat



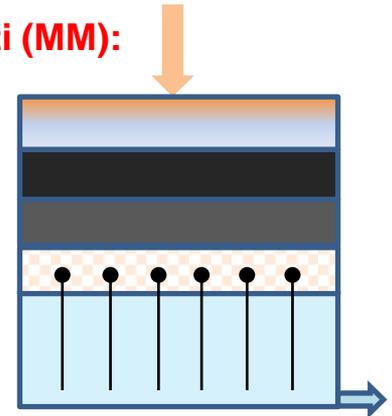
- **Fase I.** Estudio comparativo Filtralite® vs Arena funcionando en paralelo con la misma consigna de caudal filtrado (*Noviembre 2018 – Septiembre 2019*)
- **Fase II.** Estudio comparativo Filtralite® vs Arena aumentando la velocidad de filtración de Filtralite® (*Diciembre 2019 – Febrero 2020*)

Distribución bicapa **Filtralite® Pure Mono-Multi (MM)**:

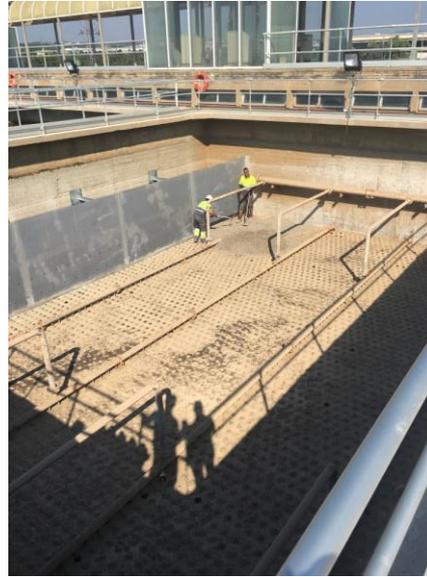
- Filtralite® Pure NC 1,5-2,5 (60 cm)
- Filtralite® Pure HC 0,8-1,6 (60 cm)
- Grava (*protección boquillas fondo*) (15 cm)

VS

- Arena 0,8-1,6 (80 cm) + Grava (15 cm)



Materiales y Métodos. ETAP Llobregat

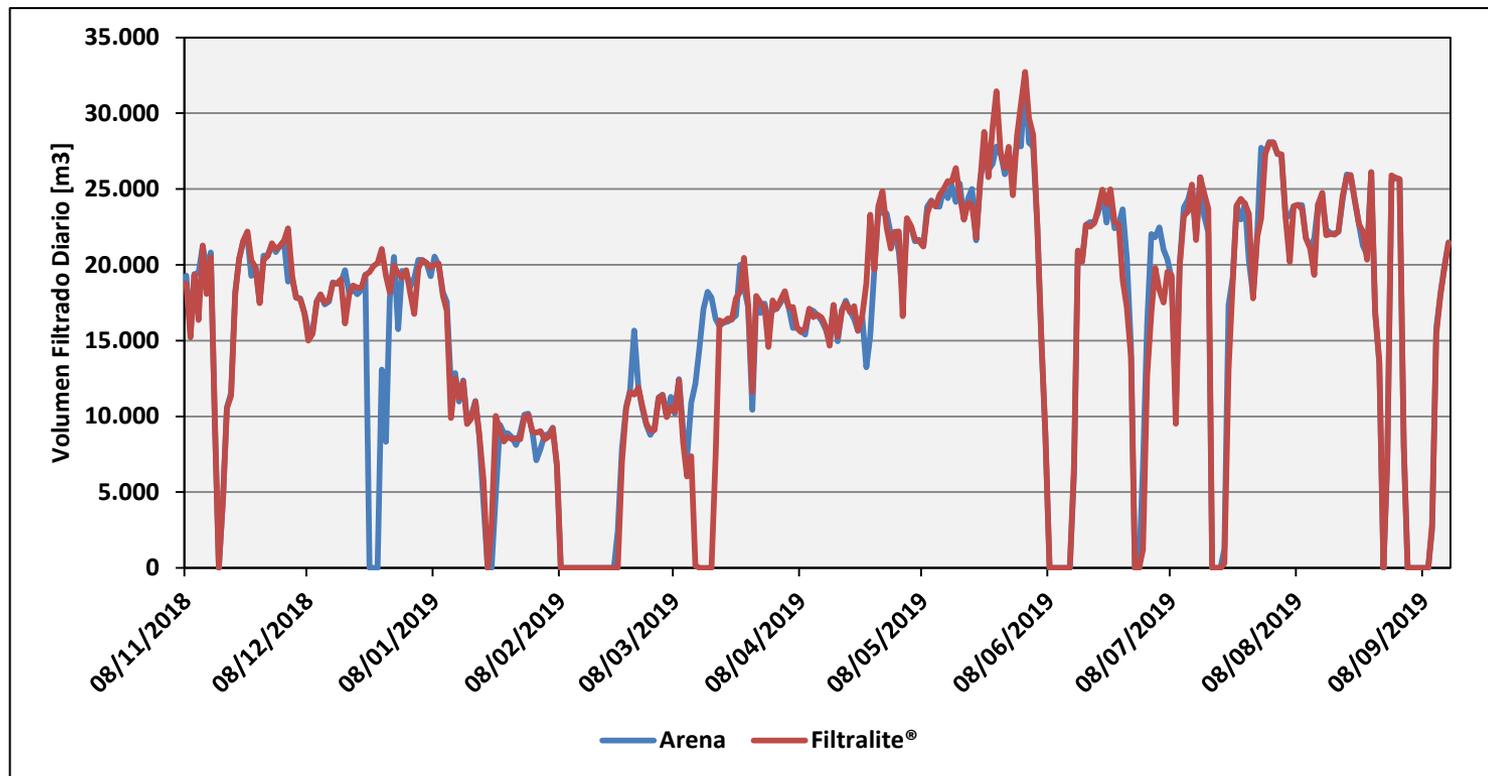


Necesidad de recrecimiento del muro por mayor expansión del medio durante los lavados



Resultados ETAP Llobregat. Fase I. Volumen Filtrado

	Filtralite®	Arena
Volumen Total Filtrado [hm³]	4,99	5,00
Horas Filtrando	6.180	6.139
Velocidad Filtración	Entre 3 y 7 m/h (según necesidades operación planta)	



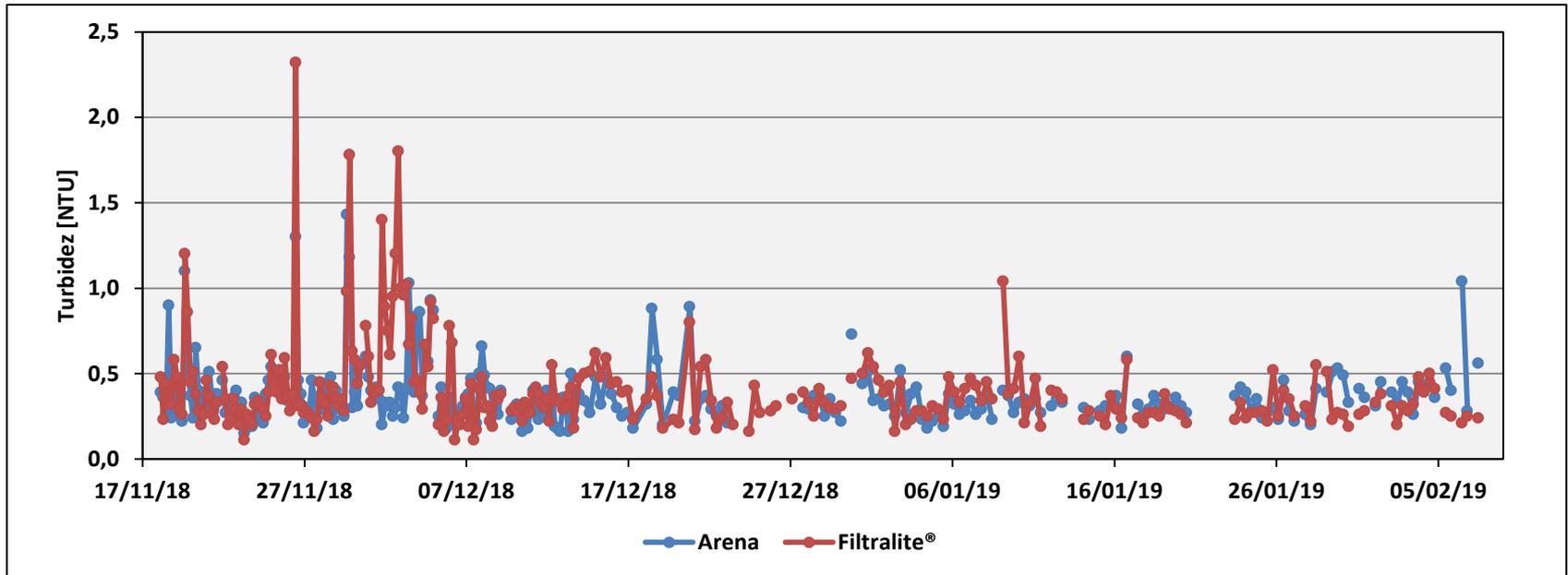
ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

Resultados ETAP Llobregat. Fase I. Calidad

Promedio	Filtralite®	Arena
Turbidez [NTU] (n=290)	0,39	0,37
TOC [mg/L] (n=16)	2,75	2,85
UV254 [m ⁻¹] (n=16)	5,14	5,70



ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

Resultados ETAP Llobregat. Fase I. Hidráulico



Noviembre 2018 – Septiembre 2019		Filtralite®	Arena
Nº Lavados		26	76
Volumen Filtrado por Ciclo [m³]	Promedio	204.867	67.281
	Máximo	397.441	143.431
	Mínimo	84.057	21.352
Horas Filtrando por Ciclo	Promedio	254	82
	Máximo	460	189
	Mínimo	129	24



Lavados arena:

- Aire. 8 minutos (25 m/h)
- Agua. 7 minutos (35 m/h)

Lavados Filtralite®:

- Aire. 8 minutos (25 m/h)
- **Agua. 10 minutos (35 m/h)**

Lavados (10 meses estudio)	Filtralite®	Arena
Agua Consumida [m³]	24.227	68.818
Energía Consumida [kWh]	5.890	15.200
Maniobras equipos	416	1.216



ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

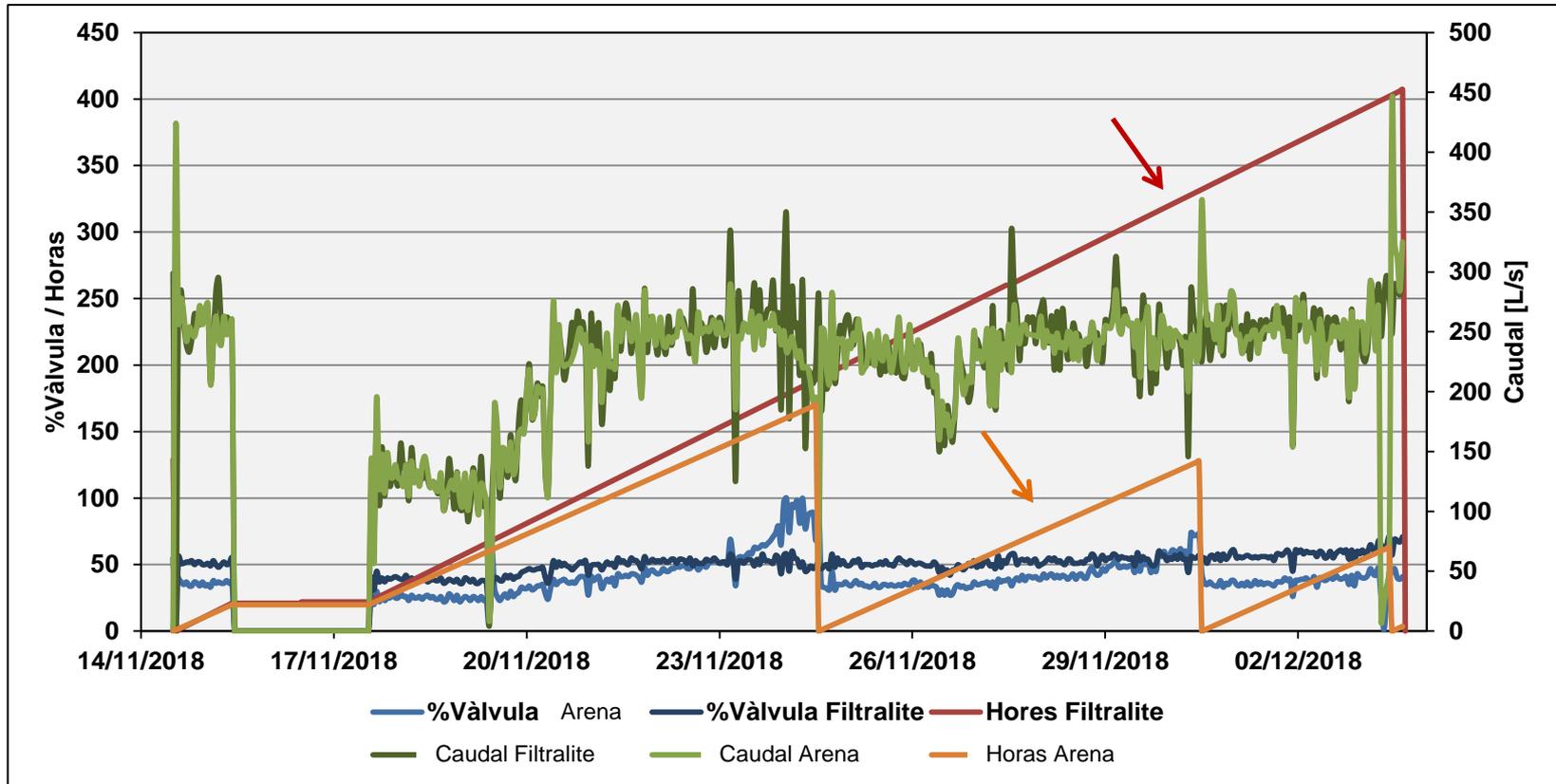


**Generalitat
de Catalunya**

*Lavados con agua tratada

Resultados ETAP Llobregat. Fase I. Hidráulico

Ciclo de lavado completo filtro con medio Filtralite®

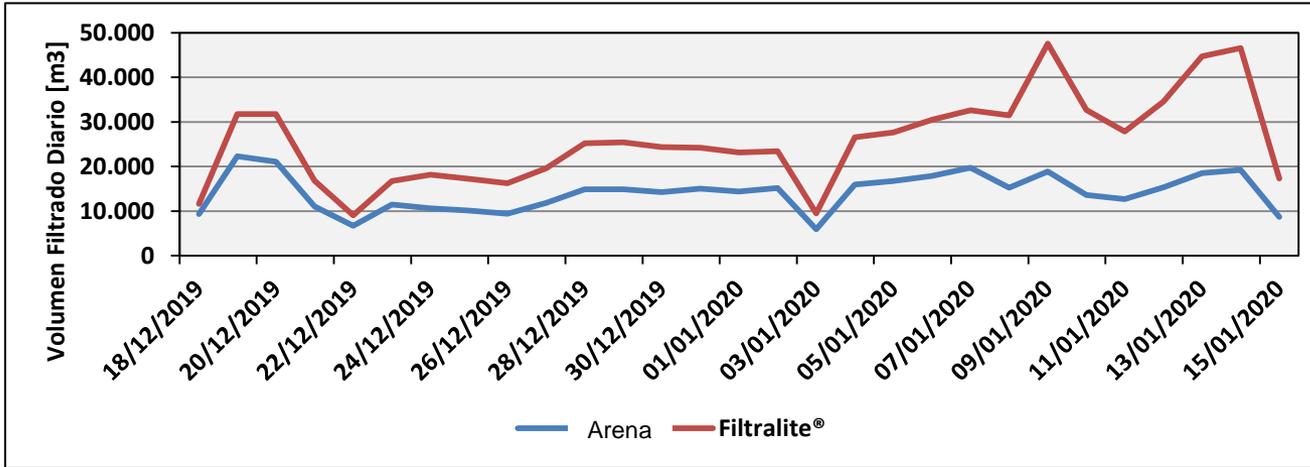


ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

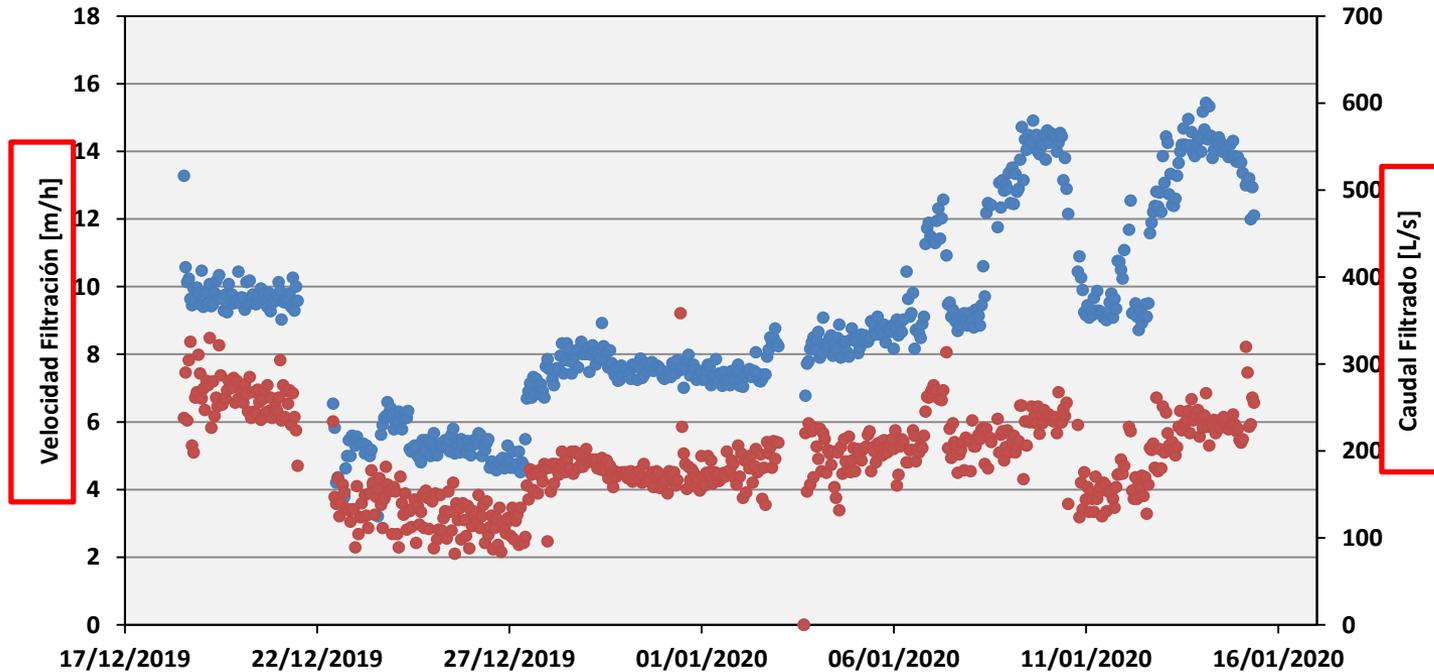
Resultados ETAP Llobregat. Fase IIa. Aumento Caudal



18/12-15/01

		Filtralite®	Arena
Volumen Total Filtrado [m³]		744.163	411.312
Turbidez Promedio [NTU] (n=74)		0,43	0,45
Caudal Filtrado [L/s]	Promedio	340	187
	Máximo	588	351
Velocidad Filtración [m/h]	Promedio	8,9	4,9
	Máximo	15,4	9,2
Lavados		3	4

Resultados ETAP Llobregat. Fase IIa. Aumento Caudal



18/12-15/01

● Filtralite® ● Arena

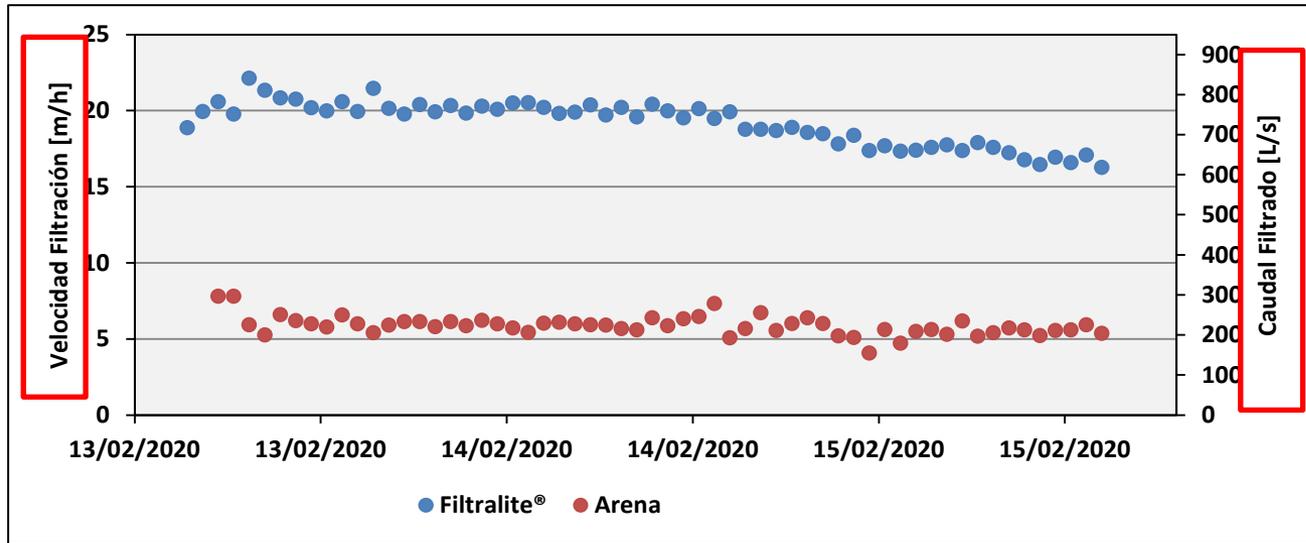


ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

Resultados ETAP Llobregat. Fase Ib. Velocidad Máxima



1 ciclo de arena

		Filtralite®	Arena
Volumen Total Filtrado [m³]		155.961	48.111
Turbidez Promedio [NTU] (n=11)		0,59	0,51
Caudal Filtrado [L/s]	Promedio	731	224
	Máximo	843	297
Velocidad Filtración [m/h]	Promedio	19,2	5,9
	Máximo	22,1	7,8
Horas Filtrando		61	



ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

Conclusiones

ETAP Llobregat

Fase I:

- Calidad del efluente equivalente al filtro de arena
- Filtralite® presenta menor pérdida de carga
- Trabajando a un mismo caudal filtrado, *reducción de los lavados a contracorriente en un ratio de 1 a 3 favorable a Filtralite®*
- Reducción del 65% del agua de lavado (agua tratada)
- Reducción del 61% de la energía consumida en los lavados.
- Reducción del 65% en maniobras de equipos para el lavado
- Estudio económico. Periodo de amortización de 1,6 años sustituyendo 12 filtros de la ETAP Llobregat

▪ Fase II:

- La capacidad de filtración de Filtralite® permite un aumento del caudal filtrado hasta más de tres veces el caudal del filtro de arena, asimilando entonces las horas entre lavados
- Se mantiene la calidad del efluente en condiciones de filtración extremas ($Q_{\text{filtrado}}=800$ L/s)
- Velocidades de filtración de 15 m/h equivalen a la ETAP trabajando a 4 m³/s (caudal ampliación de tratamiento) con solo 6 filtros de los 12 disponibles (arena)
- *Posibilidad de ampliación de planta sin obra civil en la etapa de filtración, solo substituyendo la arena por Filtralite®*



ETAP Ter



8m³/s



ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

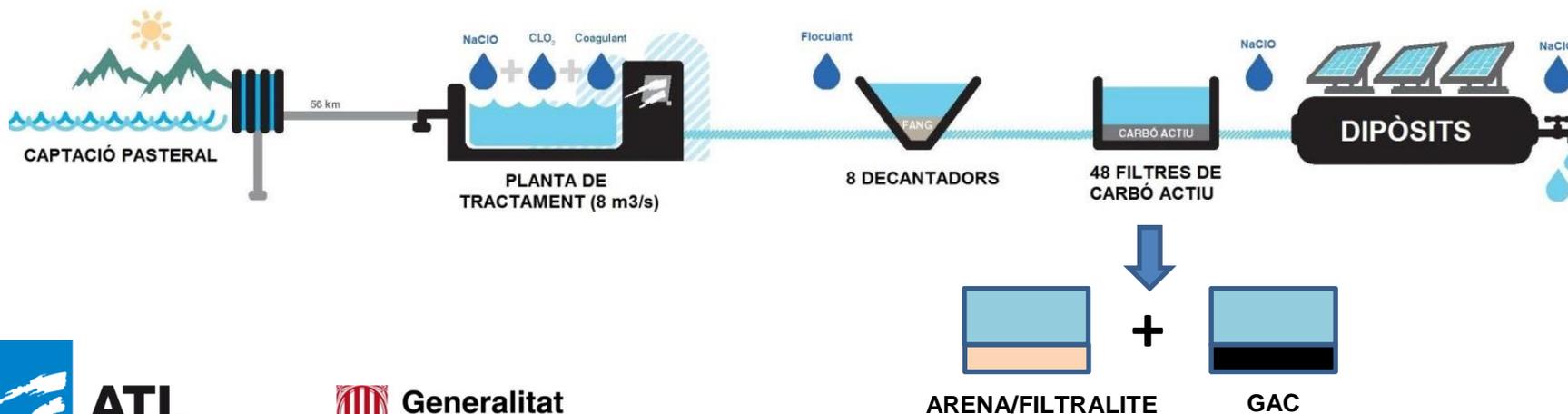
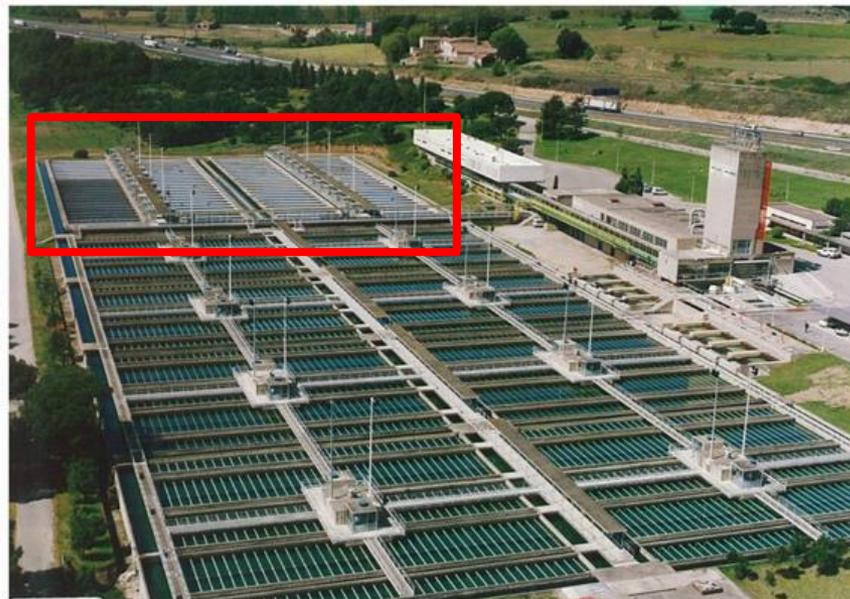
ETAP Ter

Remodelación

Actualmente una etapa de filtración por CAG en estructura de filtros de arena (48)

Previsión: doble etapa Filtros de Arena (?) + Filtros de CAG

Evaluación caudal, velocidad y espacio



Materiales y Métodos. ETAP Ter



Estudio comparativo en planta piloto
(Noviembre 2019 – Marzo 2020). Horas: 900-1.200h

Columna 1 = Arena 1,0-2,0 (70 cm)

Columna 2 = Filtralite® Pure Mono-Multi (MM)
(= ETAP Llobregat)

Filtralite® Pure NC 1,5-2,5 (sup,40 cm)

Filtralite® Pure HC 0,8-1,6 (inf, 60 cm)

Columna 3 = Filtralite® Pure Mono-Multi Fine (MMF):

Filtralite® Pure NC 0,8-1,6 (sup, 60cm)

Filtralite® Pure HC 0,5-1,0 (inf, 40 cm))

✓ Caudal filtrado = 0,45m³/h (fijo)

✓ Velocidad de filtración = 6,4 m/h. Equivalente a la ETAP Ter tratando el caudal máximo (8m³/s)



ATL

Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

Resultados ETAP Ter. Volumen Filtrado

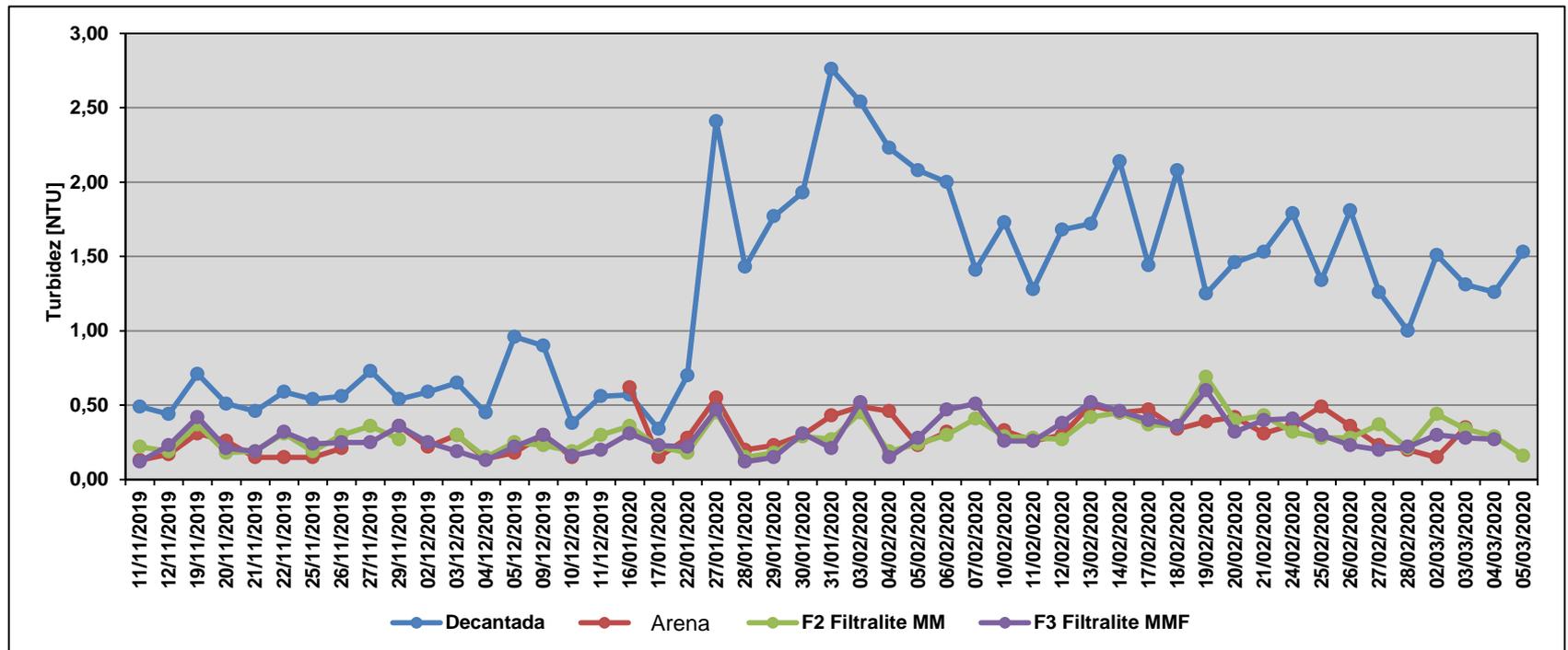
	Horas Trabajadas [h]	Volumen Filtrado [m ³]
Arena	909	408,4
Filtralite® MM	1.199	541,6
Filtralite® MMF	1.154	519,7

		Arena	Filtralite® MM	Filtralite® MMF
Nº Lavados		34	16	22
Volumen Filtrado por Ciclo [m ³]	Promedio	12,0	33,9	23,6
	Máximo	27,0	57,0	38,0
	Mínimo	4,0	19,5	15,2
Horas Filtrando por Ciclo	Promedio	27	75	52
	Máximo	60	127	87
	Mínimo	8	43	34

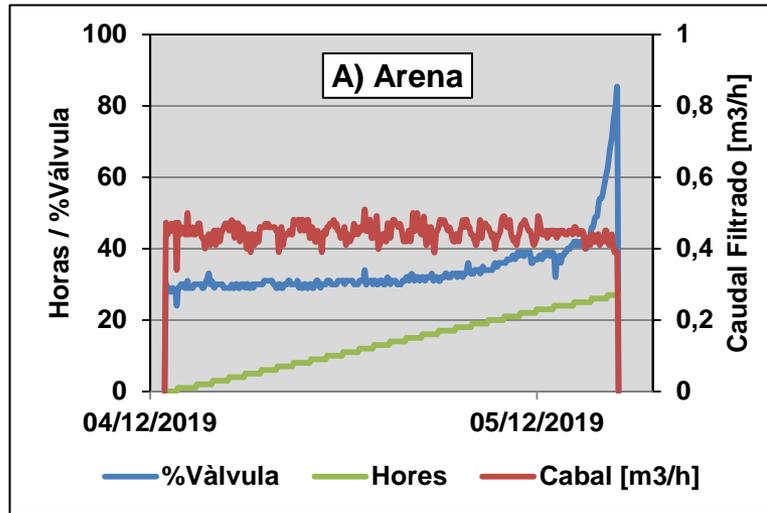


Resultados ETAP Ter. Calidad

Promedio	Decantada	Arena	Filtralite® MM	Filtralite® MMF
Turbidez [NTU] (n=49)	1,25	0,30	0,30	0,30
TOC [mg/L] (n=49)	2,81	2,65	2,66	2,65
UV254 [m ⁻¹] (n=49)	4,79	4,67	4,64	4,56

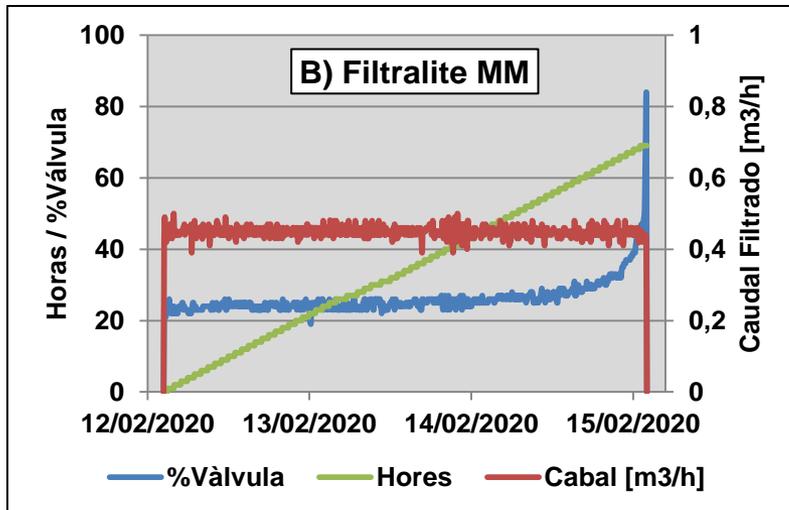


Resultados ETAP Ter. Hidráulico

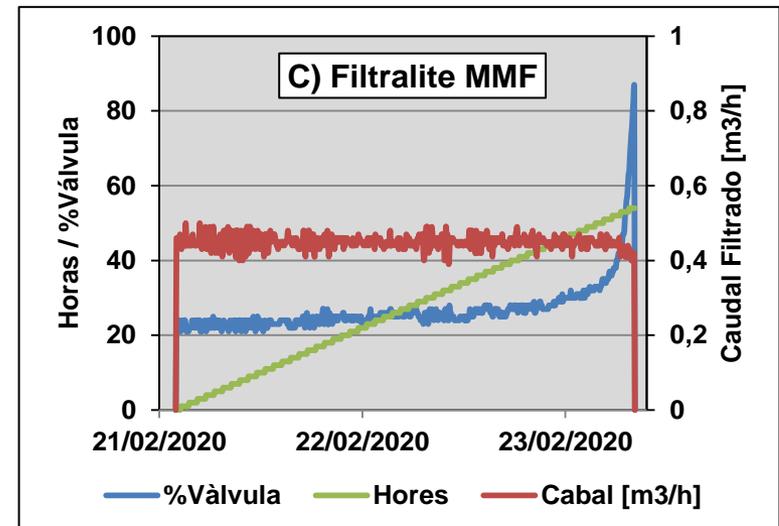


Horas/ciclo

27h



69h



54h

Conclusiones

ETAP Ter

- Filtralite® MM y MMF presenta menor pérdida de carga que la arena
- Calidad del efluente equivalente al filtro de arena, en cuanto a reducción de turbidez
- Filtralite® MM ha mostrado mayor capacidad de filtración trabajando a un mismo caudal y velocidad de filtración, se reducen los lavados en un ratio de 1 a 3 (~ estudio ETAP Llobregat)
- Filtralite® MMF presenta menor pérdida de carga que la arena, pero mayor que Filtralite® MM. Reducción de lavados a la mitad respecto a la arena.



ATL

Ente d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

Trabajos futuros

- Sustitución de la arena de la ETAP del Llobregat por Filtralite
- Prueba industrial en la ETAP del Ter
- Prueba piloto en la IDAM de la Tordera, previa a su ampliación de 20hm³/año a 80 hm³/año, prevista para los próximos años.



ATL
Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat



**Generalitat
de Catalunya**

atl.cat