

Gestión y seguimento de THMs en la red de distribución

De la monitorització a la anticipación y el control del riesgo

Laura Garrote Vique
Departamento de Distribución
Dirección de Operación

Càtedra ATL de l'aigua potable

ATL Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat

Generalitat de Catalunya

Estructura de la sesión

1. Contexto del Sistema Ter-Llobregat

    - Caracterización de la zonas de abastecimiento

    - Perfil de riesgo del Agua Bruta

    - Punto de inflexión en la gestión de THMs

2. Evolución en la Gestión del Riesgo

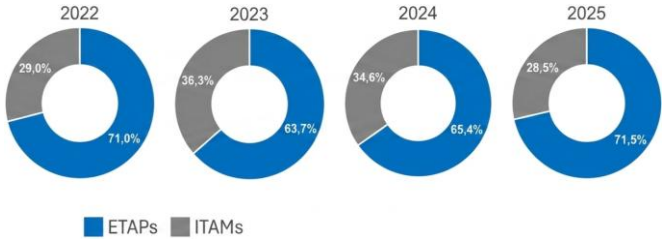
3. Medidas de Seguimiento y Control

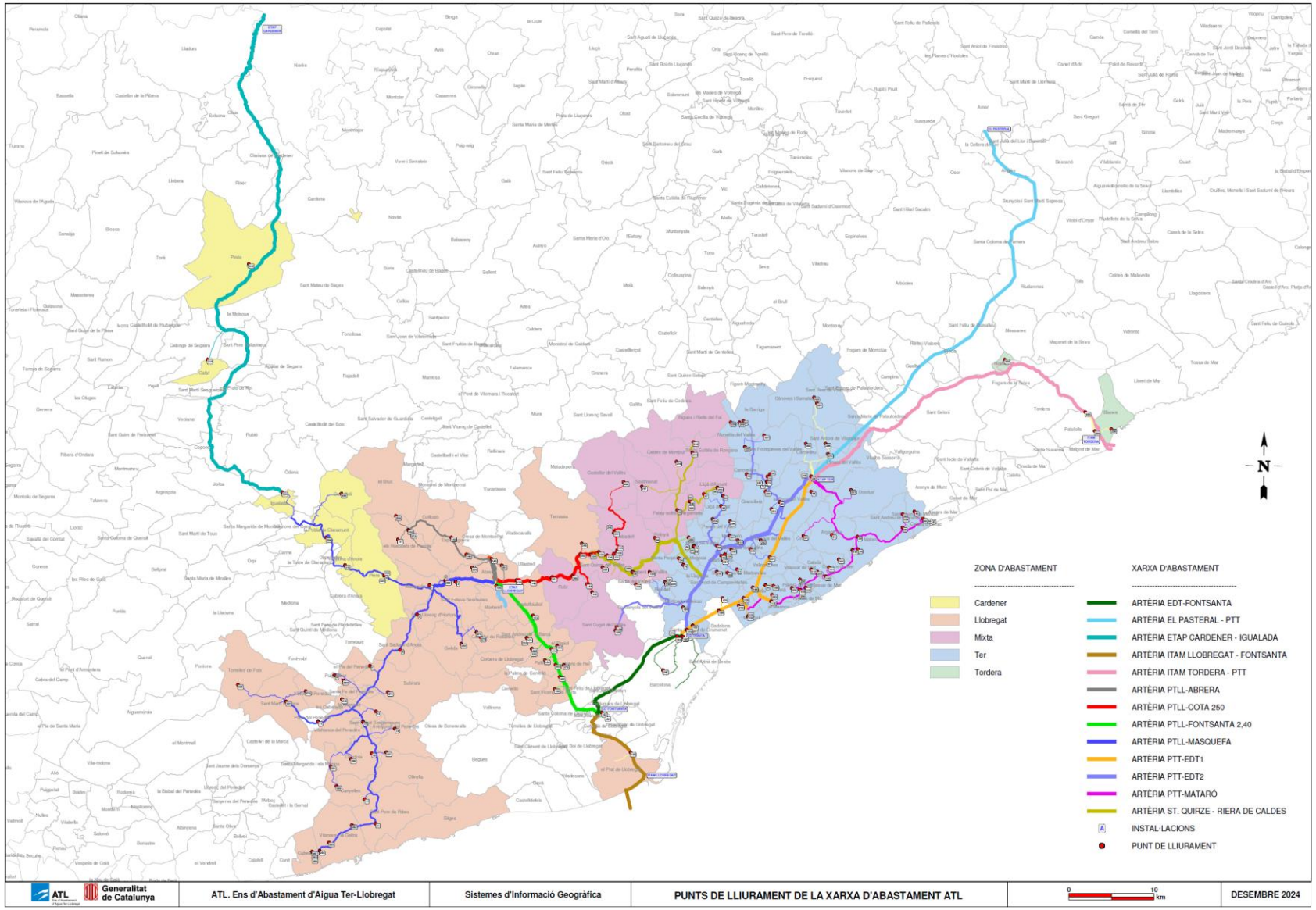
4. Hoja de Ruta

1. Contexto

Zonas de Abastecimiento

- 4 ETAP’s, 2 ITAMs
- 1.000 km de red de Distribución
- 6 Arterias reversibles (99 km)
- 250 Puntos de Entrega
- 264 Analizadores online
- Producción media 6,4 m3/s
- Mix de producción:





Càtedra ATL de l’aigua potable

ATL Ens d’Abastament d’Aigua Ter-Llobregat

Generalitat de Catalunya

1. Contexto

Caracterización del Agua por Zonas

Zona Ter
Origen Fluvial Superficial

- **Procedencia**: Embalses Sau-Susqueda y ETAP Ter.
- **Comportamiento de THMs**: Formación moderada y predecible. Predominan las formas cloradas

Zona Llobregat
Origen Fluvial + Agua Desalinizada

- **Procedencia**: ETAP Llobregat (EDR desde 2009) e ITAM Llobregat.
- **Comportamiento de THMs**: Formación elevada e impredecible. Predominan las formas bromadas.

Zona Mixta
Interconexión

- **Nodos Clave**: Fontsanta, Trinitat y Cota 250.
- **Mix de recursos**: Alternancia de recursos según disponibilidad hídrica.

1. Contexto

Perfil de Riesgo según la Fuente en Origen

Río Llobregat	
Materia Orgánica:	**Alta carga de precursores.**
Conductividad:	Elevada.
Temperatura:	Altas temperaturas en episodios de verano.
Perfil de Riesgo:	Mayor potencial histórico de formación de THMs.

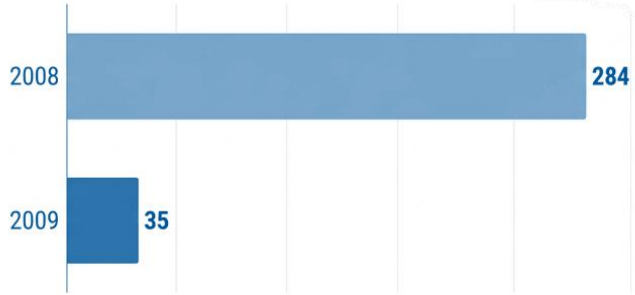
Río Ter	
Materia Orgánica:	**Menor carga orgánica natural.**
Conductividad:	Baja/Moderada.
Temperatura:	Térmicamente más estable.
Perfil de Riesgo:	Históricamente de menor riesgo (aunque altamente vulnerable a episodios de sequía severa en embalses).

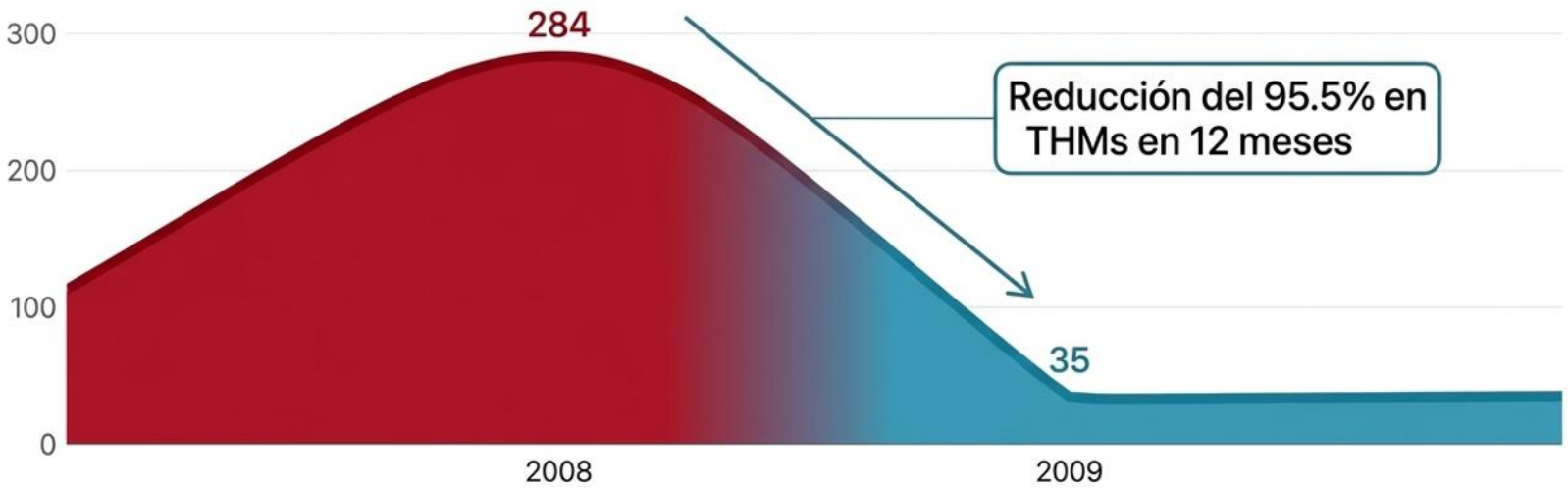
1. Contexto

Punto de inflexión

284 Incidencias totales en red (2008). El pico histórico del riesgo.

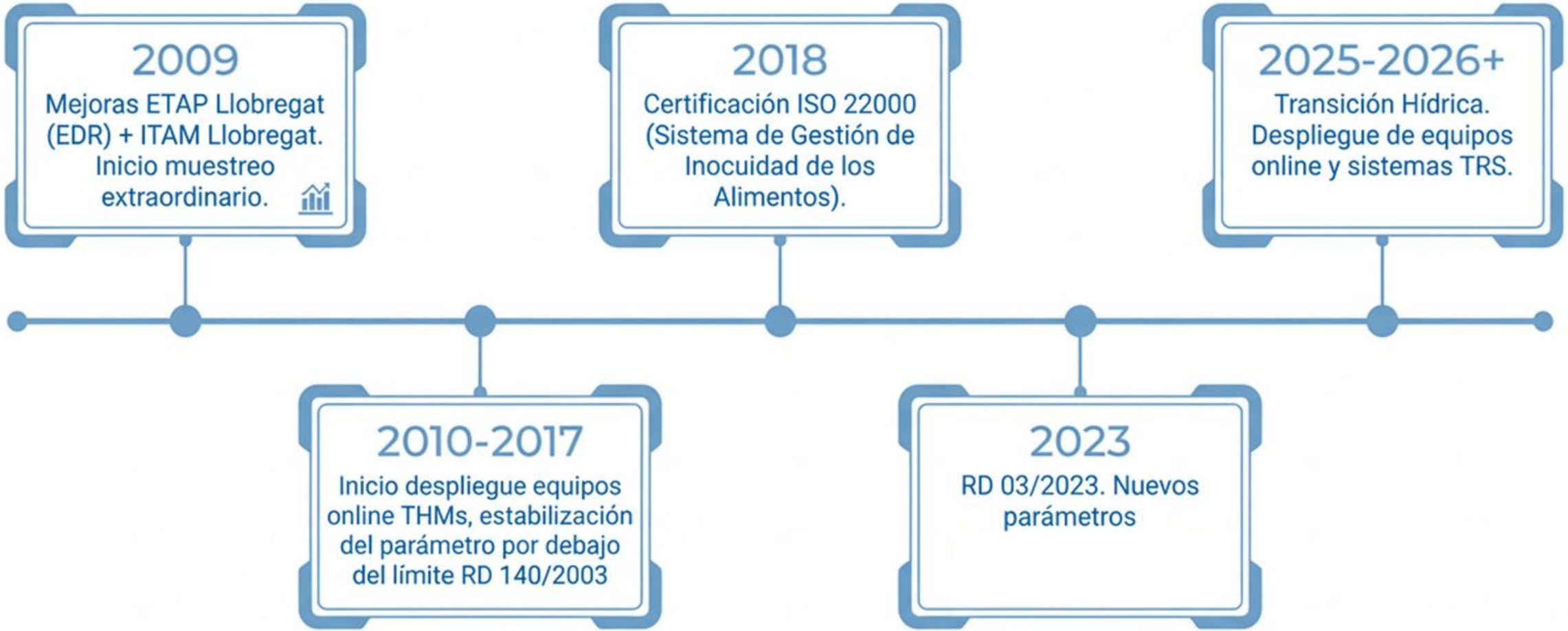
35 Incidencias totales (2009).





2. Evolución en la Gestión del Riesgo

Hitos en el marco operativo y normativo



3. Arquitectura de Inocuidad (SGIA – ISO 22000)

Enfoque basado en el riesgo



3. Arquitectura de Inocuidad (SGIA – ISO 22000)

Enfoque basado en el riesgo

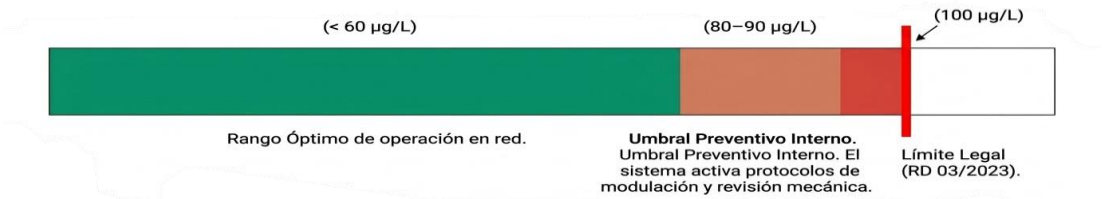
PPRO: PROGRAMA DE PRERREQUISITOS OPERATIVO
Ubicación de Trihalometanos (THMs)

- **Significado de PPRO:**
Gestión operativa preventiva continua para parámetros químicos de evolución paulatina.

- **Ubicación de los THMs:**
Los THMs se catalogan como PPRO porque su formación depende del tiempo de retención, temperatura y materia orgánica.

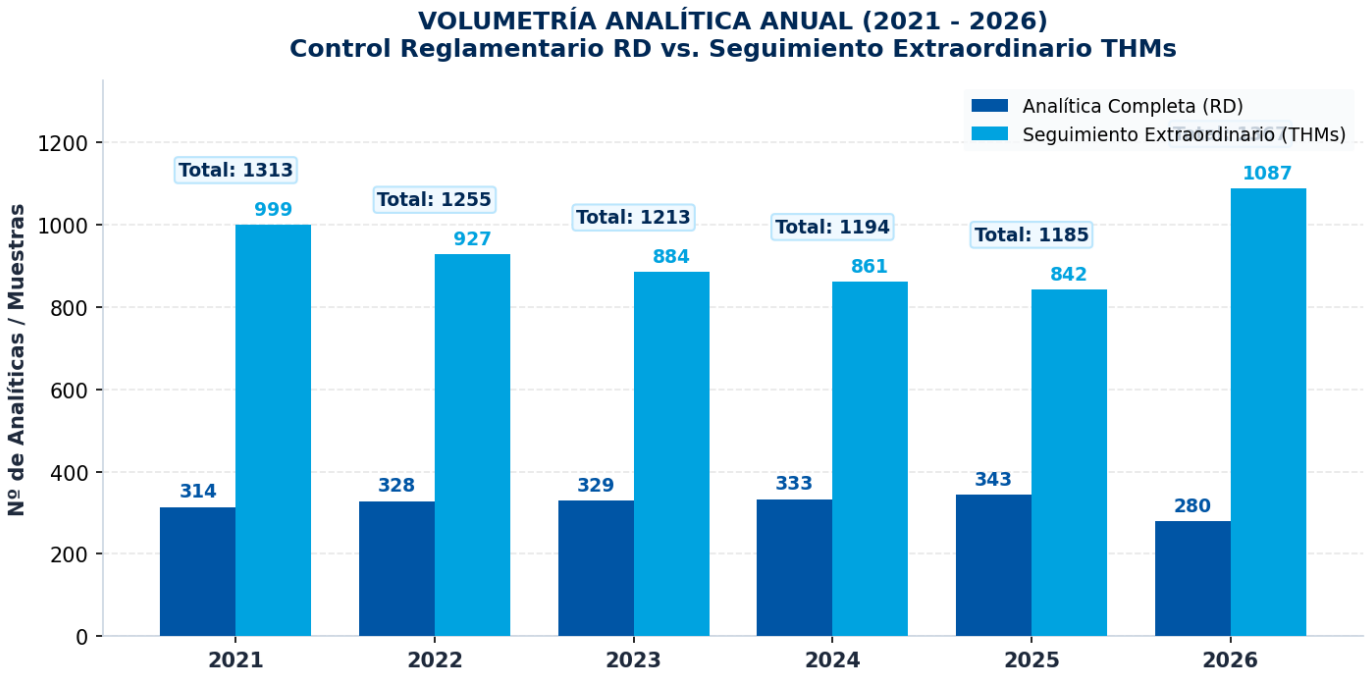
- **Límite Interno de Aviso:**
Fijado en 80 - 90 µg/L (un 10-20% por debajo del límite legal de 100 µg/L).

- **Mecanismo de Actuación:**
Si una muestra alcanza el valor de aviso, se activa una incidencia interna del SGIA para aplicar medidas de corrección y control.



4. Medidas de Seguimento y Control

Volumetría analítica



Seguimiento Extraordinario THMs

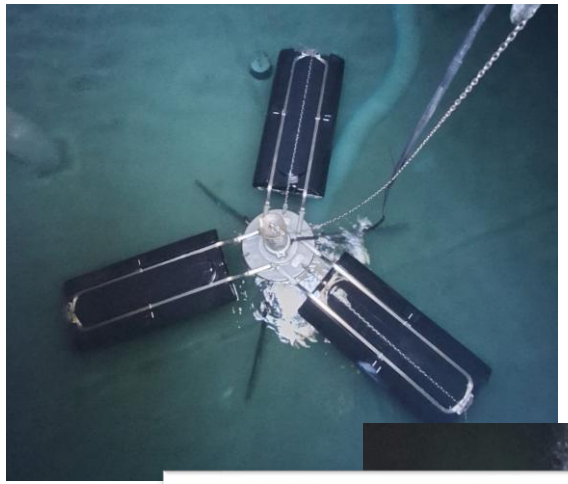
- 842 a 1.087 analíticas específicas adicionales al año para THMs.

33–39 µg/L

Concentración media actual en red

4. Medidas de Seguimiento y Control

Sistemas de Eliminación de THMs (TRS)





1	**Recirculación.**	Captación del agua de la parte inferior del depósito y elevación mecánica a la superficie.
2	**Homogeneización.**	Pulverización del agua en la capa superior, favoreciendo la mezcla masiva y evitando la estratificación térmica.
3	**Eliminación.**	Introducción constante de aire mediante difusores especializados que separan los compuestos volátiles (THMs) del agua.
4	**Expulsión.**	Extracción mecánica del aire enriquecido con THMs hacia el exterior mediante ventilación forzada.



8. Hoja de Ruta

Estrategia de futuro: excelencia operativa

Cumplimiento Normativo
Nuevos Parámetros RD 03/2023

- Haloacéticos (HAAs): Límite 60 µg/L; seguimiento preventivo de su cinética.
- Cloritos y Cloratos (0.7 mg/L): Control estricto al desinfectar con Dióxido de Cloro (ClO_2).
- Matriz del riesgo de la ISO 22000 (PPROs y PCCs): Evaluación preventiva integral.

Gestión del mix de producción
Anticipación operativa

- Cruce de Datos Telemétricos: Integración LIMS, S:CAN y THMs online con modelo hidráulico.
- Simulación de Escenarios: Comportamiento en arterias reversibles y tiempos de retención.
- Reactividad de Mezclas: Anticipación de cambios al alterar proporciones del mix.

Mejoras en Tratamientos
ETAPs y Red de Distribución

- ETAP Ter y ETAP Llobregat: Decantadores lamelares, rehabilitación filtros de arena/carbón, ampliación EDR, resinas y Ozonificación.
- Extensión del Sistema TRS: Stripping de aire por microburbujas en depósitos reguladores.

Moltes gràcies per la vostra atenció

Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat

www.atl.cat
comunicacio@atl.cat
direccio@atl.cat

© L'Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat permet la reutilització dels continguts i de les dades sempre que es citi la font i la data d'actualització, que no es desnaturalitzi la informació i que no es contradigui amb una llicència específica.

Càtedra ATL de l'aigua potable

ATL Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat

Generalitat de Catalunya