



Vic, 18 i 19 de Març de 2025

Aigua: Convivència i supervivència

# Fuites i nous mètodes per a la seva detecció. Consums no registrats.

Grans conduccions.

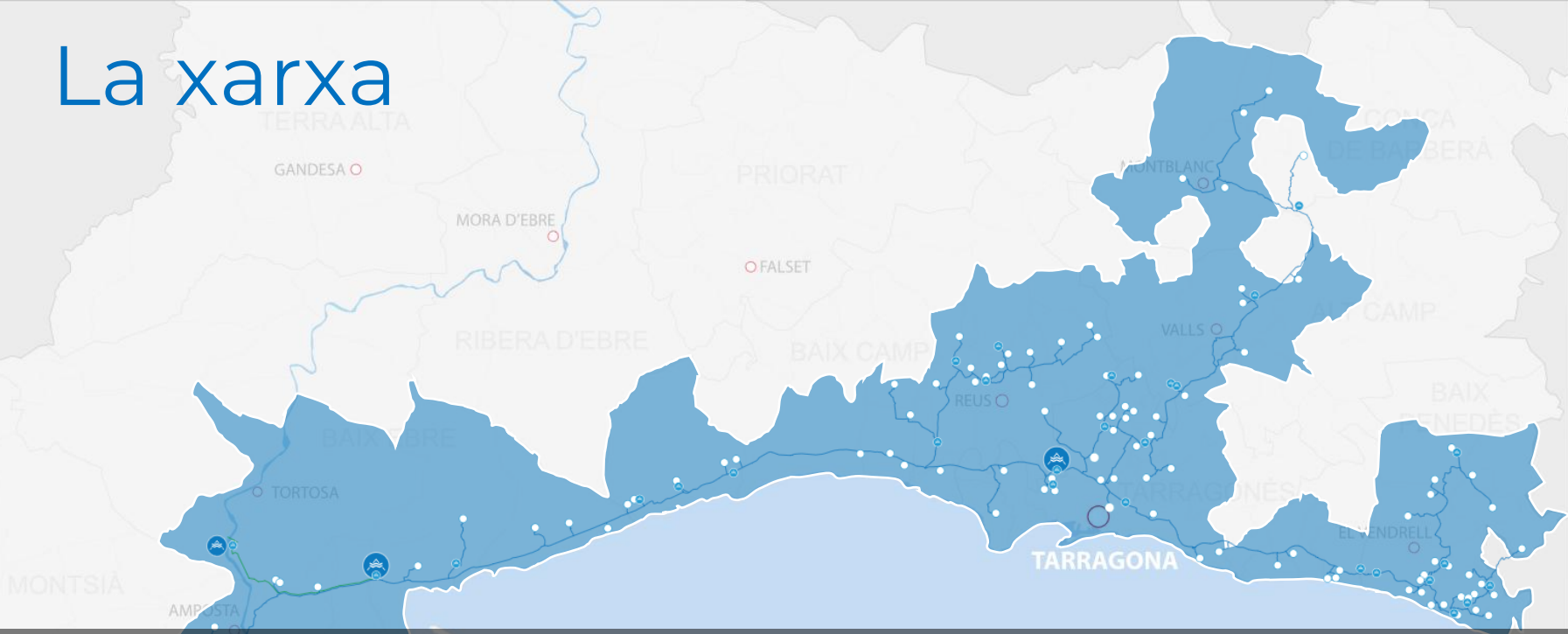
**Joan Cornellà Gil**

Cap del Departament d'Oficina Tècnica i Desenvolupament.



# Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT)

# La xarxa



Cobertura província Tarragona

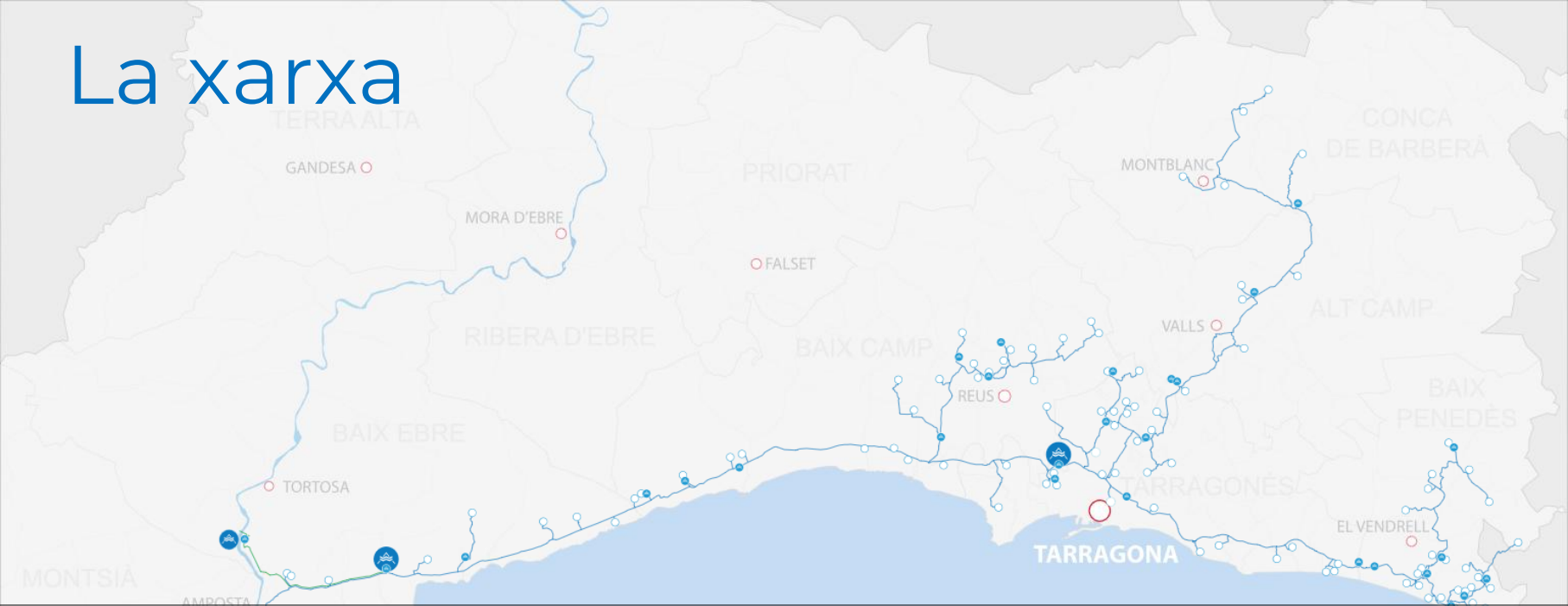
**85% població**

**36% territori**

861.500 habitants residents (INE 2024)  
1.500.000 habitants estacionals  
6.303 Km<sup>2</sup>

Instal·lacions principals del CAT  
Bombarders i dipòsits reguladors del CAT  
Instal·lacions Consorciats

# La xarxa



Xarxa de distribució: **410 km**

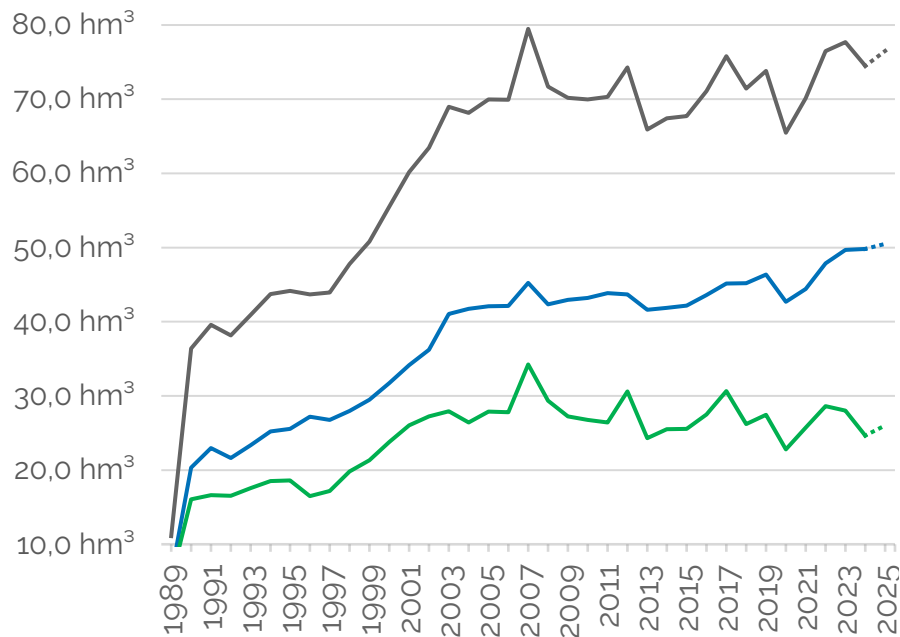
Conducció principal: **Ø 1600mm - 78 km**

Estacions de bombament: **23**

Dipòsits reguladors propis: **45**

 Instal·lacions principals del CAT  
Dipòsits usuaris: **97**

 Instal·lacions Consorciats



— Ajuntaments  
— Indústries  
— Total

Consum **2024**  
**74,45 hm³**

**Ajuntaments 67 %**

**Indústries 33 %**

Evolució de consums



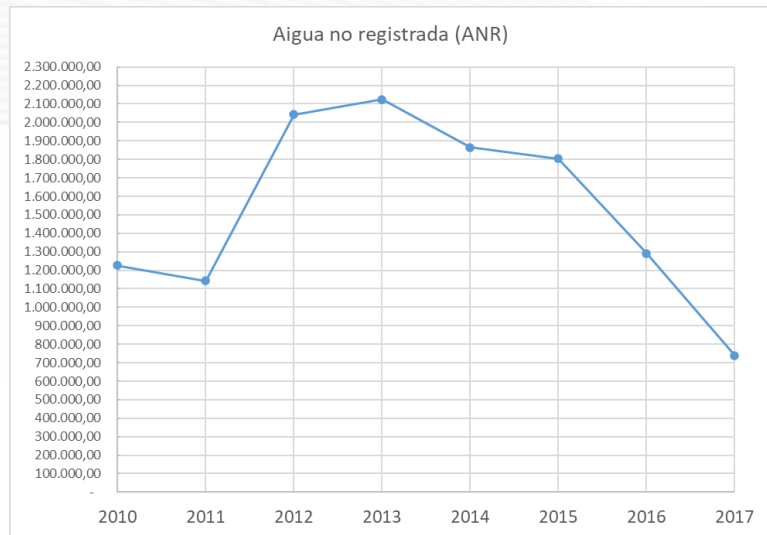
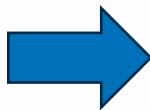
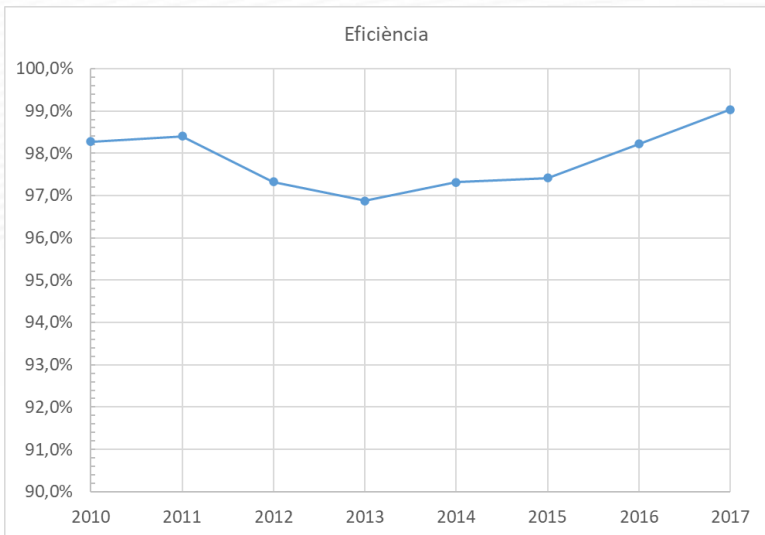
**99,7 %**

**d'eficiència hidràulica**

*Segons estudi UPC 2023*

# Eficiència grans conduccions

- Grans consums > 70 Hm<sup>3</sup>
- Una petita variació en eficiència pot suposar molta aigua
- 2016-2017: Detecció acústica amb Nautilus





# Grans Conduccions **Ruptures**



**RUPTURA**  
**03/01/2020**

Fuita de 12.000 m<sup>3</sup>  
Pèrdues totals 22.000 m<sup>3</sup>

**PCCP 1600 mm**

# RUPTURA

12/12/2021

Fuita de 13.000 m<sup>3</sup>  
Pèrdues totals 21.000 m<sup>3</sup>

**PCCP 1600 mm**





Reparació urgent en 40 hores  
amb canonada d'acer

# Inspecció de la canonada

Xylem SmartBall - Xylem PipeDiver



12.005 canonades inspeccionades



35 tubs amb ruptures

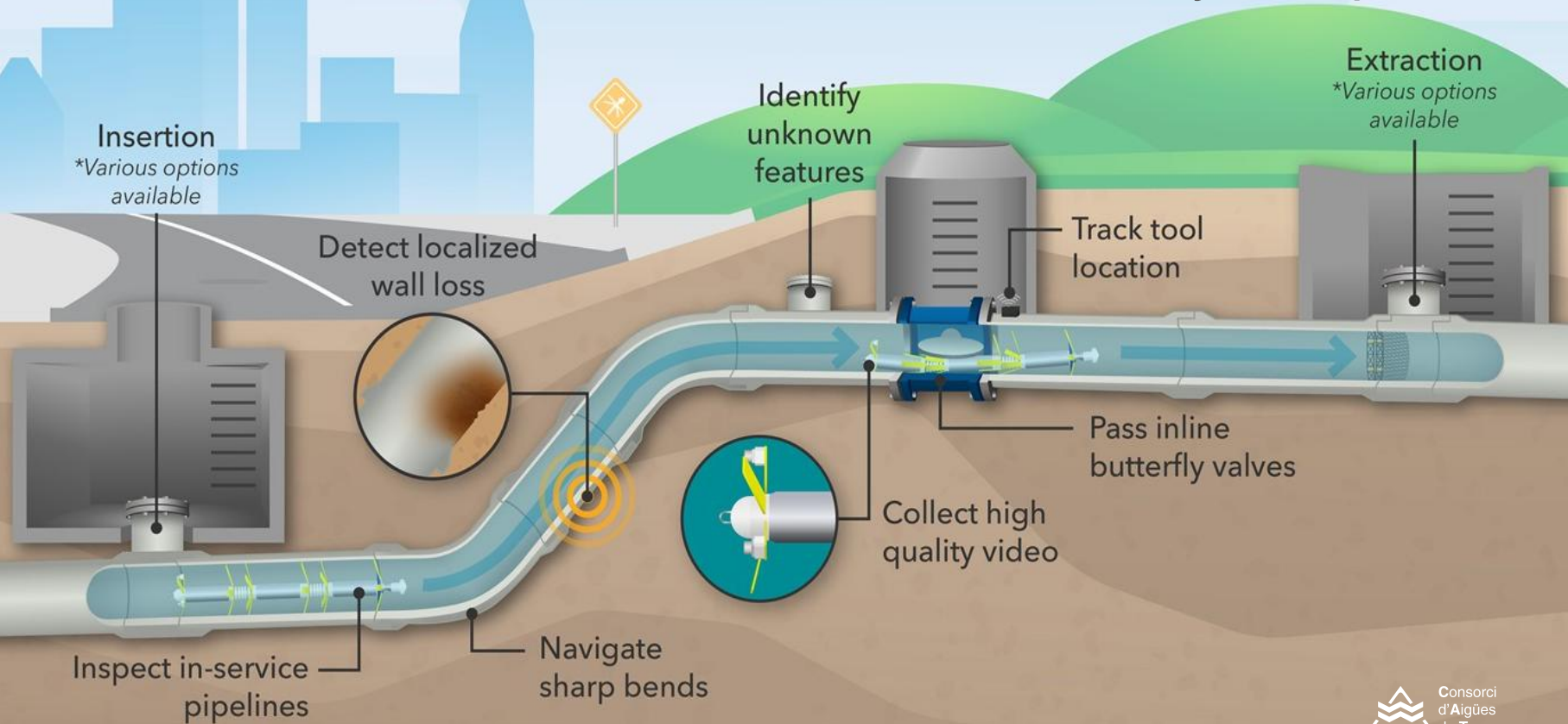


3 tubs a punt del trencament



Reparacions urgents

# Electromagnetic pipe inspection (Xylem PipeDiver)





# Generació i Validació del model amb tubs reemplaçats





# Instal·lació de Fibra Òptica SoundPrint ® AFO



Adaptació de +90 instal·lacions existents

Instal·lació amb canonada en servei

∅ afectació a l'usuari



# Bessó digital del CAT

Sistema Físic



Bessó Digital

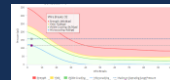


SECURE  
AND  
CONNECTED  
UTILITY

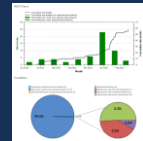


Experiència  
d'usuari

Escenaris



Dashboards



Alertes



Canonada principal 85 km



Planificació  
avançada



Gestió  
optimitzada



Decisions  
informades

xylem  vue  
SoundPrint AFO®

# Monitorització en continu

Consorci d'Aigües de T...



Hub

Map

Satellite

1 - Conducció Principal Aigua ...

2 - Conducció Principal A

3 - Conducció Principal B

6

## Wire Break Alert



A wire break has been classified by the Soundprint® AFO Monitoring System.

## Pipe Chart

13622	13623	13624
E	E	E
153 psi	153 psi	153 psi
0 0 0 0	0 0 0 10	0 0 0 0
0+0=0	10+1=11	0+1=1
0	1	1
3+716 (XYL)	3+722 (XYL)	3+729 (XYL)

## Details

[View on Website](#)

**Wire Break Date**  
1/29/2023 5:36:17 AM CET

**Wire Break Location**  
3+722

**Pipeline**  
2 - Conducció Principal A

**Pipe Number**  
13623

**Contract**  
OP24L

**Pipe Diameter**  
1600 mm

**Pipe Class**  
E

**Repaired Date**  
Not Applicable

**Last Electromagnetic Inspection Date**  
3/9/2020

**Utility GIS ID**  
30236

# Impacte del projecte

- **SEGURETAT**
  - 1 ruptura evitada
  - Secció crítica eliminada
- **EFICIENCIA**
  - Cost de duplicació de canonada > 200 M€
  - Cost total previst del projecte a 20 anys: 30 M€
- **SOSTENIBILITAT**
  - Detecció i eliminació de fuites i ruptures – Sistema on-line de detecció
  - No necessitat de substituir 85 km de canonada

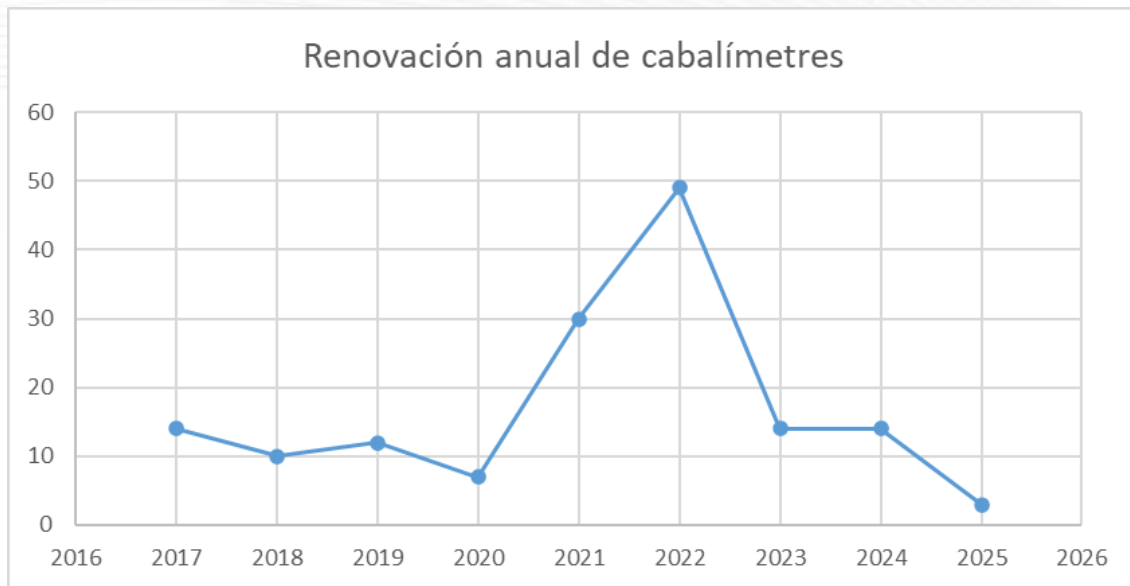


# Grans Conduccions

## Fuites

# Pla de renovació de cabalímetres

- Llei de metrologia < 12 anys
- Optimització de diàmetres
- Millora sectorització – Conveni UPC



# Tecnologies acústiques

## Nautilus

Intelligent traveling sphere to inspect Large Diameter Pipes from the inside

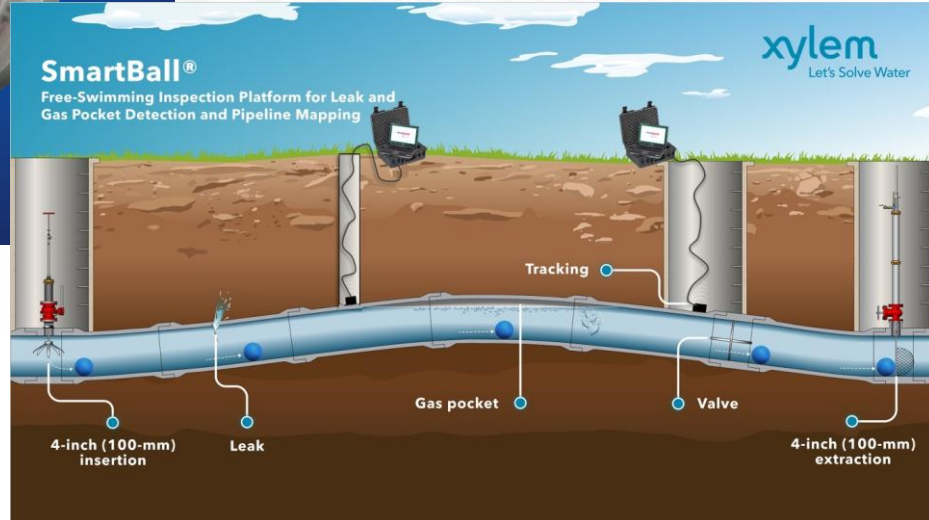
Nautilus is our flagship solution for assessing large-pressure pipes in service. Equipped with state-of-the-art sensors and AI-driven analysis, Nautilus provides unparalleled accuracy in leak detection and anomaly identification. Ideal for municipal and industrial applications, ensuring minimal disruption with maximum results.

### The information it provides:

- Leak position pinpointing
- Leak severity with flowrate
- Internal pressure profile
- Air/gas pocket's location

### Features:

- In-line navigation without interrupting the water service
- Neutral buoyancy system to avoid obstacles and increase sensitivity.
- Locates leaks with precision (<1m) -Travels up to 35 kilometers daily
- Compatible with all pipe materials
- Works in very low flow rates
- Real-time tracking



# Evolució de consums no registrats

- Detecció ràpida de fuites
- Reducció de les pèrdues aparents en cabalímetres
- Actualment per sota de 400.000 m<sup>3</sup> – límit teòric

Límit= UARL (230.000 m<sup>3</sup>) + error cabalímetres + manteniments



# Balanç IWA 2023

<b>VOLUM D'AIGUA SUBMINISTRADA (AS)</b>  <b>78.020.494 m3</b>	<b>CONSUM AUTORITZAT (CA)</b>  <b>77.758.435 m3</b>  Rendiment Hidràulic 99.7%	CONSUM AUTORITZAT REGISTRAT (CAR) <b>77.716.615 m3</b>	CONSUM AUTORITZAT REGISTRAT I FACTURAT (CARF) CONSUM AUTORITZAT REGISTRAT NO FACTURAT (CARNF)	AIGUA REGISTRADA (AR)  <b>77.716.615 m3</b>
		CONSUM AUTORITZAT NO REGISTRAT (CANR) <b>41.820 m3</b>	CONSUM AUTORITZAT NO REGISTRAT FACTURAT (CANRF) <b>0</b>  CONSUM AUTORITZAT NO REGISTRAT NO FACTURAT (CANRNF) <b>41.820 m3</b>	
	<b>PERDUES D'AIGUA (PA)</b>  <b>262.059 m3</b>	FUITES APARENTS (FA)	CONSUM NO AUTORITZAT (CNA) SUBCONTATGE I PERDUES COMERCIALS (SPC)	
		FUITES REALS (FR)	FUITES EN CANONADES (FC)  FUITES EN DIPÒSITS (FD)	

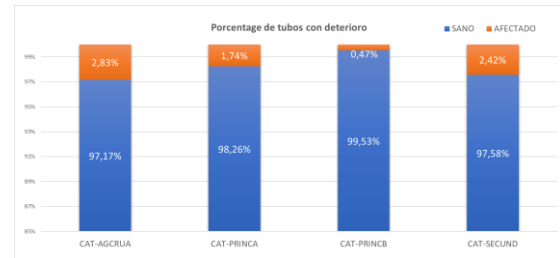
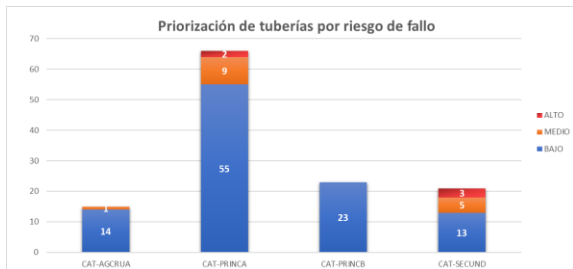




# Evolució i Millora continua

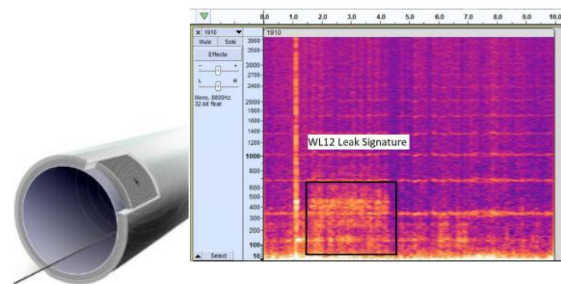
# Pla de gestió a 10 anys

**Objectiu:** Actuar sobre els tubs més afectats, reparació de Fuites i avançar-nos a Ruptures



**Planificar:** Planificar actuacions a la xarxa amb previsió i antelació

**Eines de futur (de present):** Detecció de fuites mitjançant Fibra Òptica (AFO instal·lada)



# Actuacions realitzades

- By-pass de RCCP construït en 2023
- Secció de 250 ml afectada per corrosió per clorurs
- Zona d'alta intensitat de ruptures



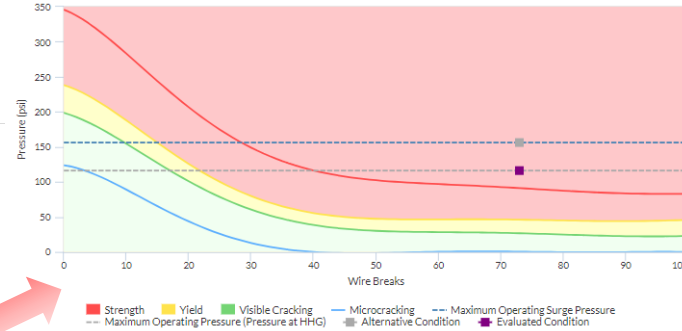
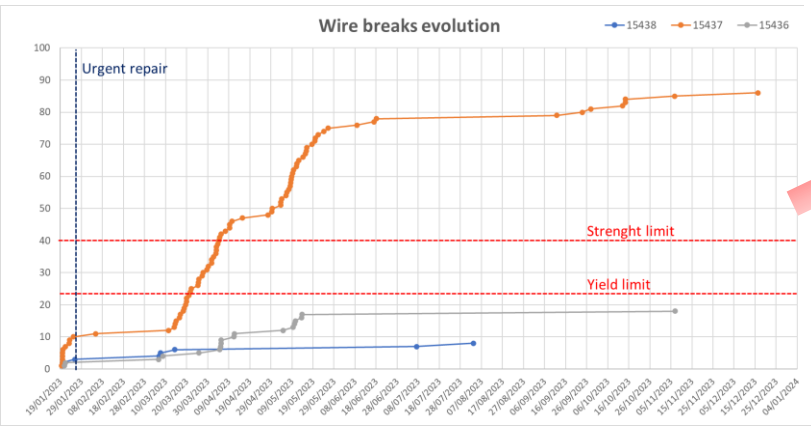
Canonada en mal estat substituïda el 2020

Ruptura de canonada el 2021



# Actuacions realitzades

- Ruptura de canonada evitada el Gener de 2023
- Alta activitat AFO en 3 tubs en galeria sota carretera
- Reparació provisional el Gener 2023. Projecte de by-pass redactat el 2024 i a licitar en breu.

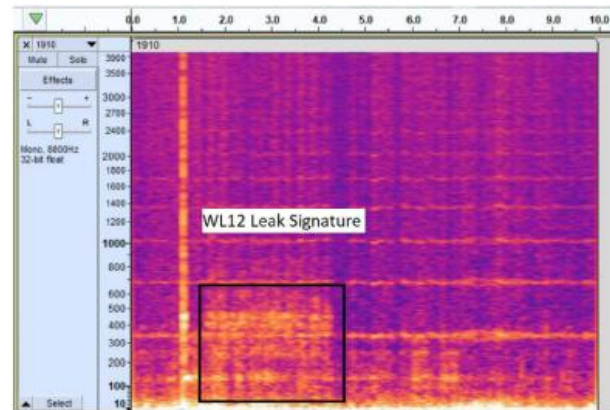


# Detecció de fuites - AFO

- 1r Pilot de detecció de fuites amb la Fibra Òptica instal·lada – PA i PB (63km)

Date	Location	Pressure (bar)	WL12 Flow Rate (L/min)	WL7 Flow Rate (L/min)	WL5 Flow Rate (L/min)
March 6 2024	GIS 784 PH2B	2.2	30	18	17.6
March 6 2024	GIS 828 PH2B	4.1	36	24	22.8
March 7 2024	GIS 1528 PH2A	6.2	51	36	27
March 7 2024	GIS 1752 PH2A	2.3	25.5	19.5	13.5

*abril 2024*



- 2n pilot de detecció de fuites amb la Fibra Òptica instal·lada en Licitació – AC, PA, PB, SC (84km)

*maig-juny 2025*



# Conclusions

# Conclusions

- Les tecnologies avançades són clau per a la gestió optimitzada de les canonades en el sector de l'aigua. Impacte encara major en el Gran Diàmetre.
- Les dades ens permeten → Entendre > Predir > Actuar
- La monitorització on-line mitjançant Bessons Digitals és l'única eina capaç de garantir no tenir més ruptures i detectar fuites
- Les tecnologies avançades ens permeten assolir i mantenir l'eficiència i la seguretat que ens demana la societat com a servei públic. Evolució i millora contínua.