



Congreso Nacional del Medio Ambiente
CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Sala Dinámica 20
AYUNTAMIENTO DE MADRID

Carles Conil

**Gerente de la Entidad
Metropolitana de Servicios
Hidráulicos y Tratamiento de
Residuos.**

**AREA METROPOLITANA DE
BARCELONA (AMB)**

LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LAS GRANDES CIUDADES, RETOS DE FUTURO

Carles Conill

Gerente

**Entidad del Medio Ambiente
Área Metropolitana de Barcelona
www.ema-amb.cat**

Madrid, 29 de noviembre de 2006



Área Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

ALGUNOS DATOS SOBRE EL AMB



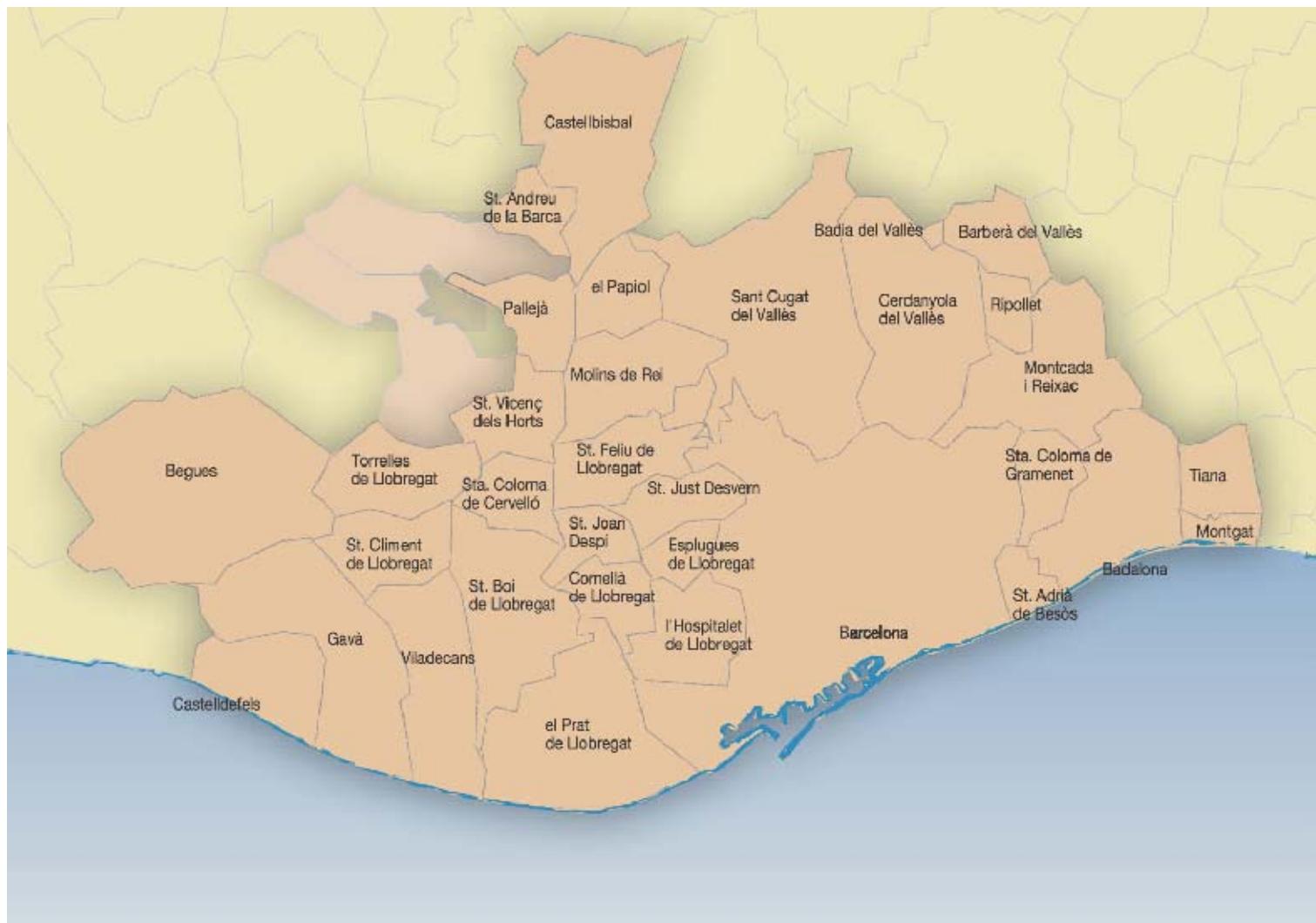
Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

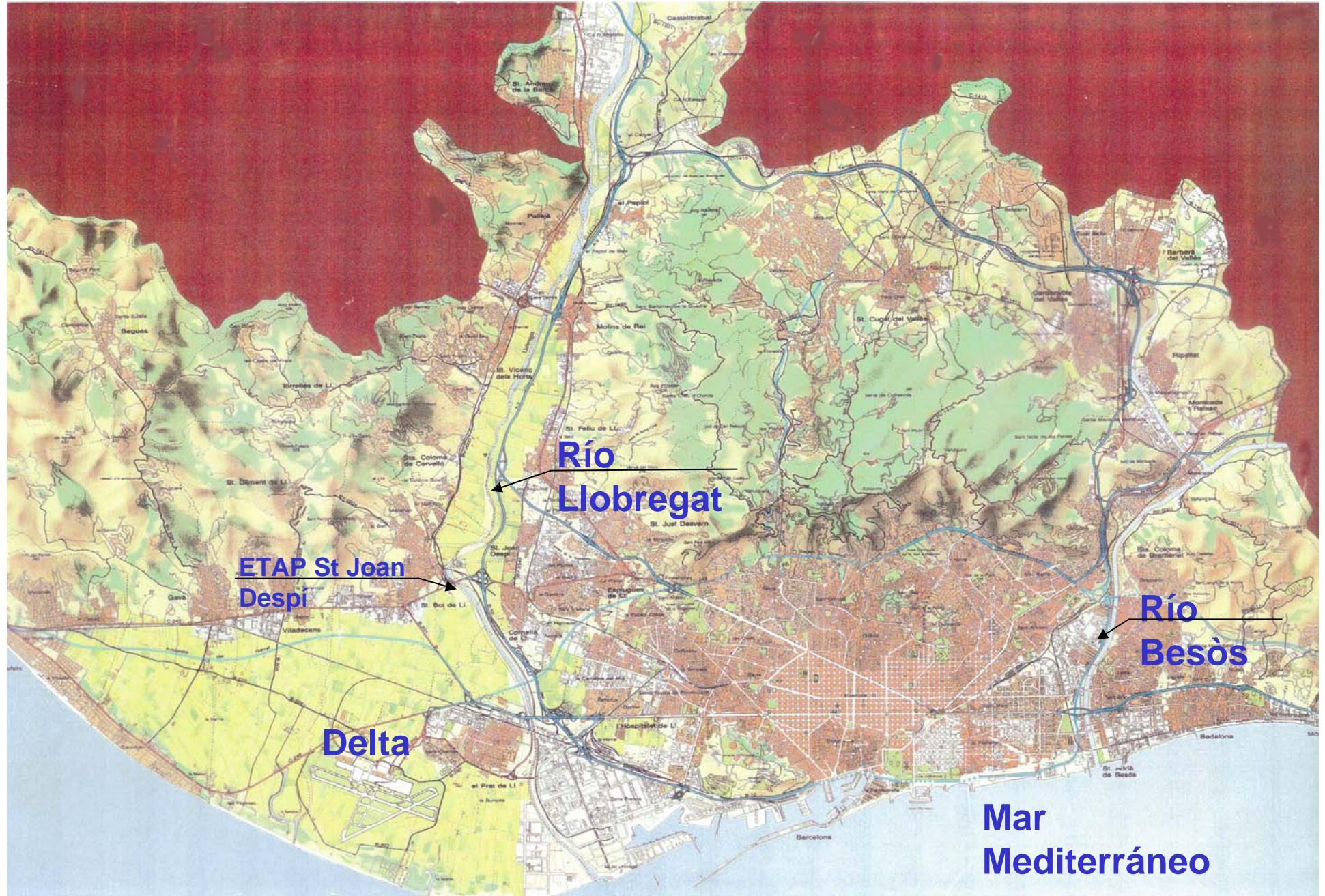
Entidad del Medio Ambiente del Área Metropolitana de Barcelona

- ◆ Autoridad Local para el ciclo del agua y el tratamiento de los Residuos Municipales
- ◆ Compuesta por Barcelona y 32 municipios
- ◆ Toma de decisiones basada en un Consejo Metropolitano donde están representados todos los municipios por un sistema de elecciones municipales
- ◆ Presupuesto 2007: 232 millones de euros



El Àrea Metropolitana de Barcelona





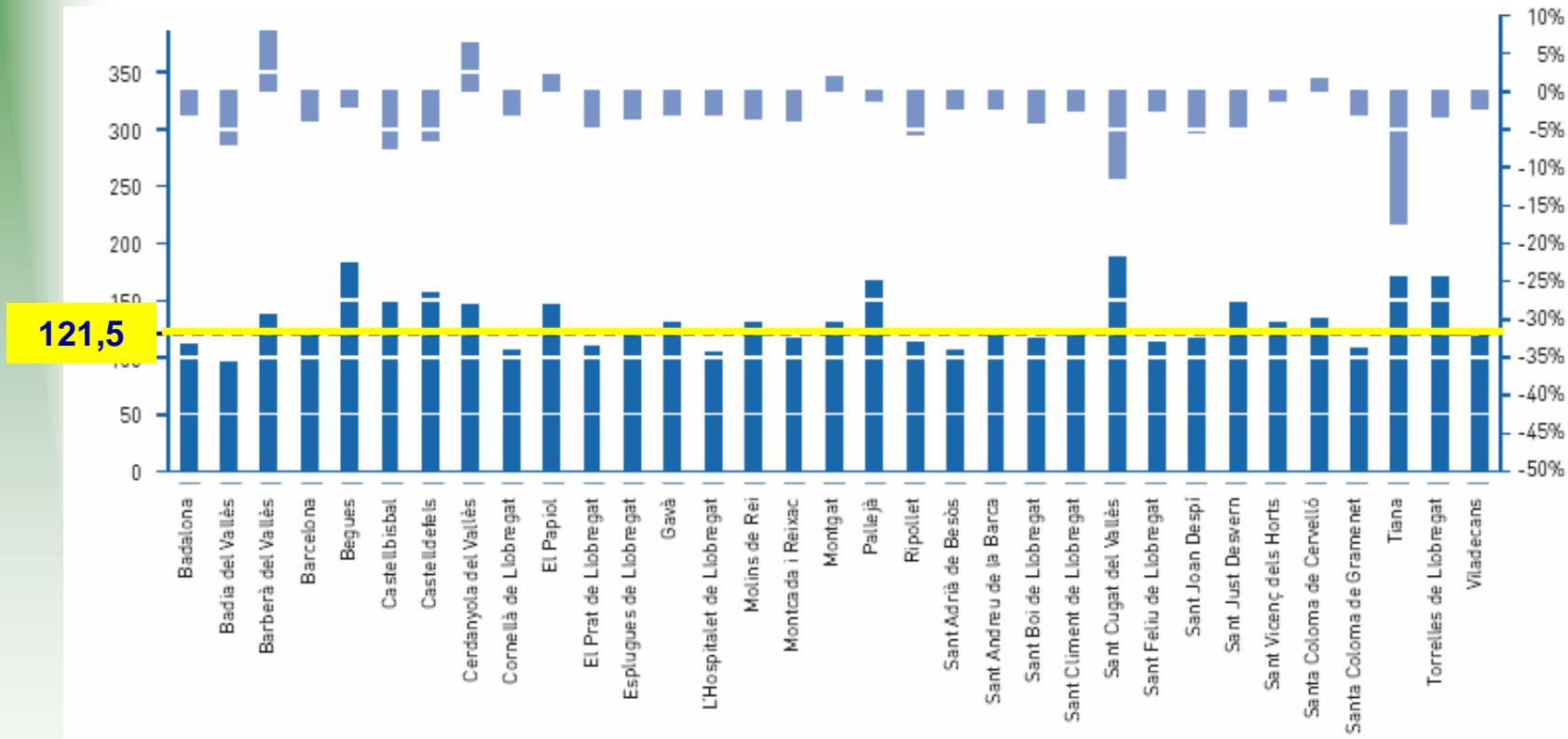
Sistema hidrológico de Catalunya



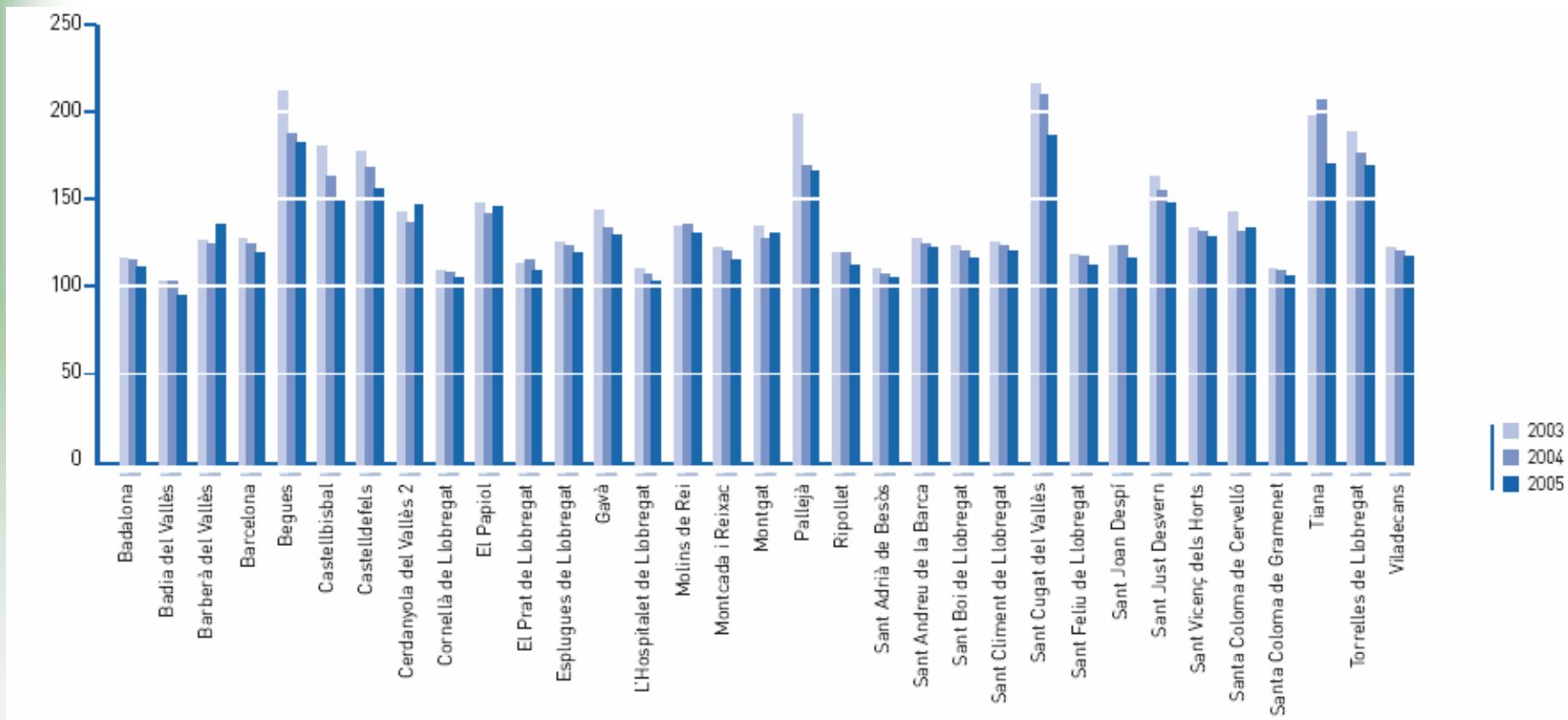
Población	3.113.460	Habitantes
Superficie	585,4	km ²
Densidad	5.318,52	Hab/km ²
Residuos	1.638.074	Tn/año
	1,44	kgs/hab/día
	26,96%	Recogida selectiva
Agua	121,07	l/hab/día (consumo)
	296	M de m ³ tratados
	1.910,00	Inspecciones



Consumo de agua (litros/hab y día)



Evolución del consumo de agua 2003, 2004, 2005



BALANCE HÍDRICO EN EL AMB



Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

Recursos en la RMB en año seco con una probabilidad del 95%

• Sistema Ter	
• Sau i Susqueda	180 hm ³ /año
• Sistema Llobregat	
• La Baells	152 hm ³ /año
• Sant Ponç i La Llosa	83 hm ³ /año
• Subterràries	212 hm ³ /año
TOTAL RECURSOS	627 hm³/año

Font : BCNEcología (2005) Programa de conservación de los sistemas acuáticos y gestión de la demanda de agua en la RMB



Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

Demanda en la RMB

• Doméstica	308,9 $\text{hm}^3/\text{año}$
• Municipal	30,2 $\text{hm}^3/\text{año}$
• Comercial	17,2 $\text{hm}^3/\text{año}$
TOTAL URBANA	356,3 $\text{hm}^3/\text{año}$
• Industria	147,7 $\text{hm}^3/\text{año}$
• Reg agrícola	50,9 $\text{hm}^3/\text{año}$
TOTAL RMB	554,9 $\text{hm}^3/\text{año}$

Font : BCNEcologia (2005) Programa de conservació dels sistemes aquàtics i gestió de la demanda d'aigua a la RMB



Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

Balance RMB

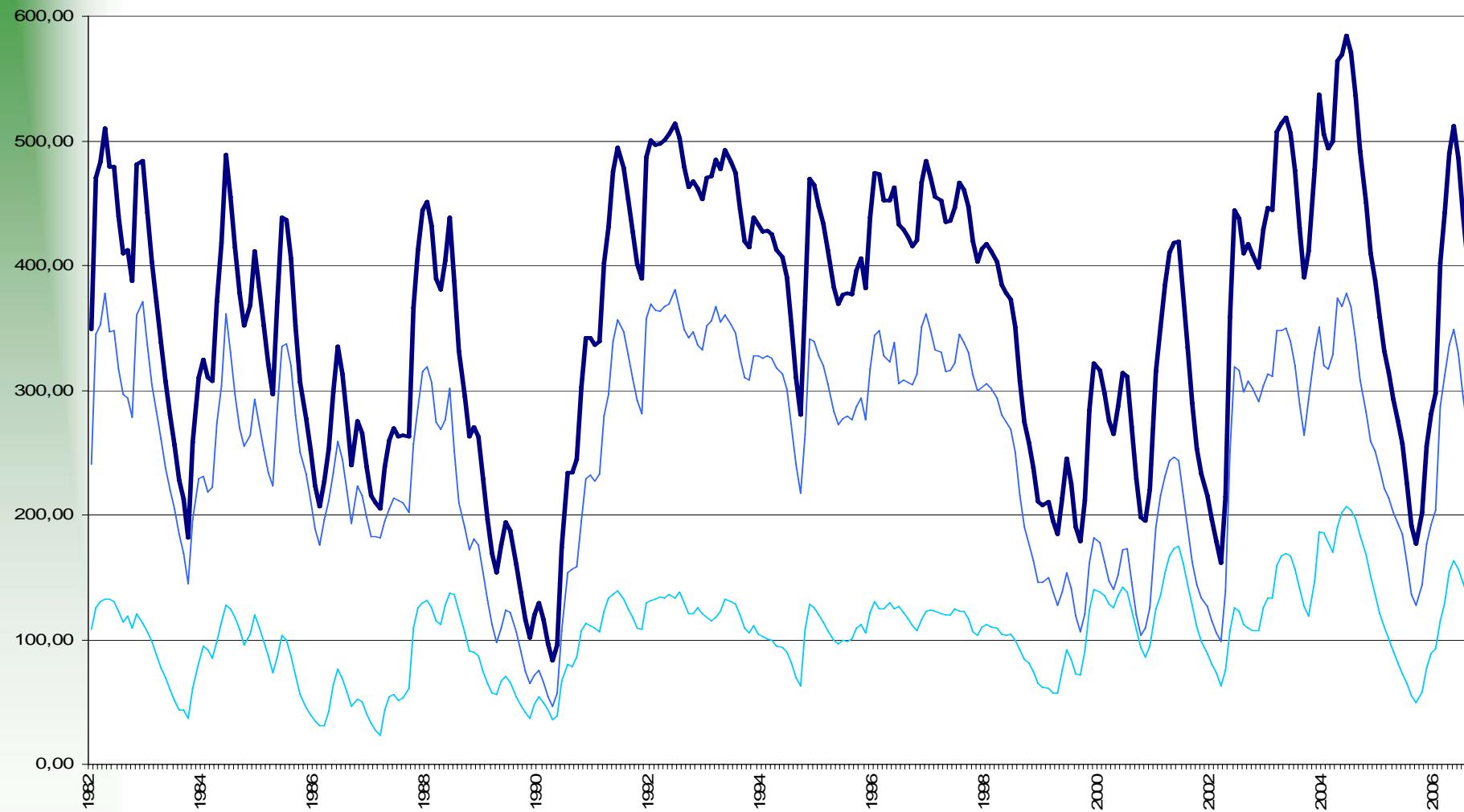
TOTAL DEMANDA	555 hm ³ /año
TOTAL RECURSOS (en año seco con 95% de probabilidad)	627 hm ³ /año
BALANCE	627 / 555 = 1,13

13% < 50% mínimo recomendable

SOLUCIONES \uparrow recursos
 \downarrow demanda



EVOLUCIÓ SISTEMA TER-LLOBREGAT



LesEl año
de ag

■ La Entida
Metropolit
Govern un
emergencia
las restricci
de 100 hospi

ANTONIO

BARCELONA. — El plan de emergencia contra la sequía presentado

Barcelona sufre el segundo año con menos lluvia desde 1914

Las precipitaciones se reducen a casi la mitad de la media histórica

LLUÍS PELLICER, Barcelona

La ciudad de Barcelona ha sufrido durante los últimos 12 meses el segundo año menos lluvioso desde 1914, primer año del que se tienen registros. Los pluviómetros del Observatorio Fabra, ubica-

do en la sierra de Collserola, recogieron 368,7 litros por metro cuadrado de agua de lluvia, cuando la media histórica es de 621,2 litros, según el Servicio Meteorológico de Cataluña (SMC), que depende del Departamento de Medio Ambiente.

El actual es uno de los años más secos que se recuerdan. Durante el último año pluviométrico —que va del 1 de septiembre de 2004 al 31 de agosto de 2005— las 151 estaciones del SMC han alcanzado mínimos históricos.

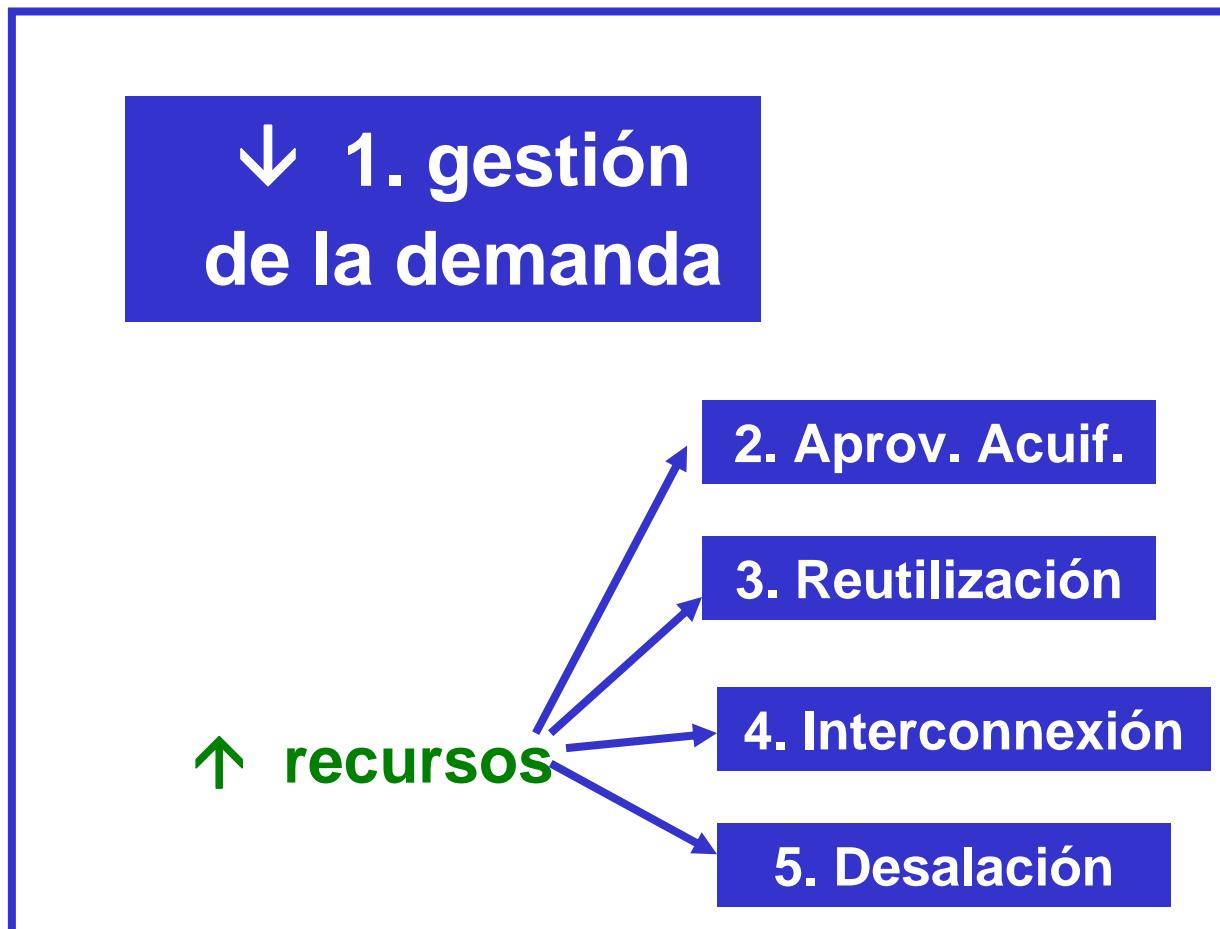
d'Urgell y Les Garrigues— acumularon menos de 200 litros por metro cuadrado. Estas cantidades son propias de climas áridos, como el litoral de Almería, donde las precipitaciones anuales apenas alcanzan los 300 litros.

de que los ciudadanos deben acostumbrarse "a vivir con el agua que hay y con estos regímenes pluviométricos". "Ahora estamos en un periodo crítico, de transición", señaló Milà, pero abogó por que cuando se superen los comparativos del mes de agosto del 2005 respecto al mismo mes del año anterior, lentamente se ha observado

AGOSTO	17.563	19.885	-11,4%
ESTADÍSTICA DE LOS PLUVÍMETROS DEL SMC	17.563	19.885	-11,4%



La gestión en el marco de la nueva cultura del agua:



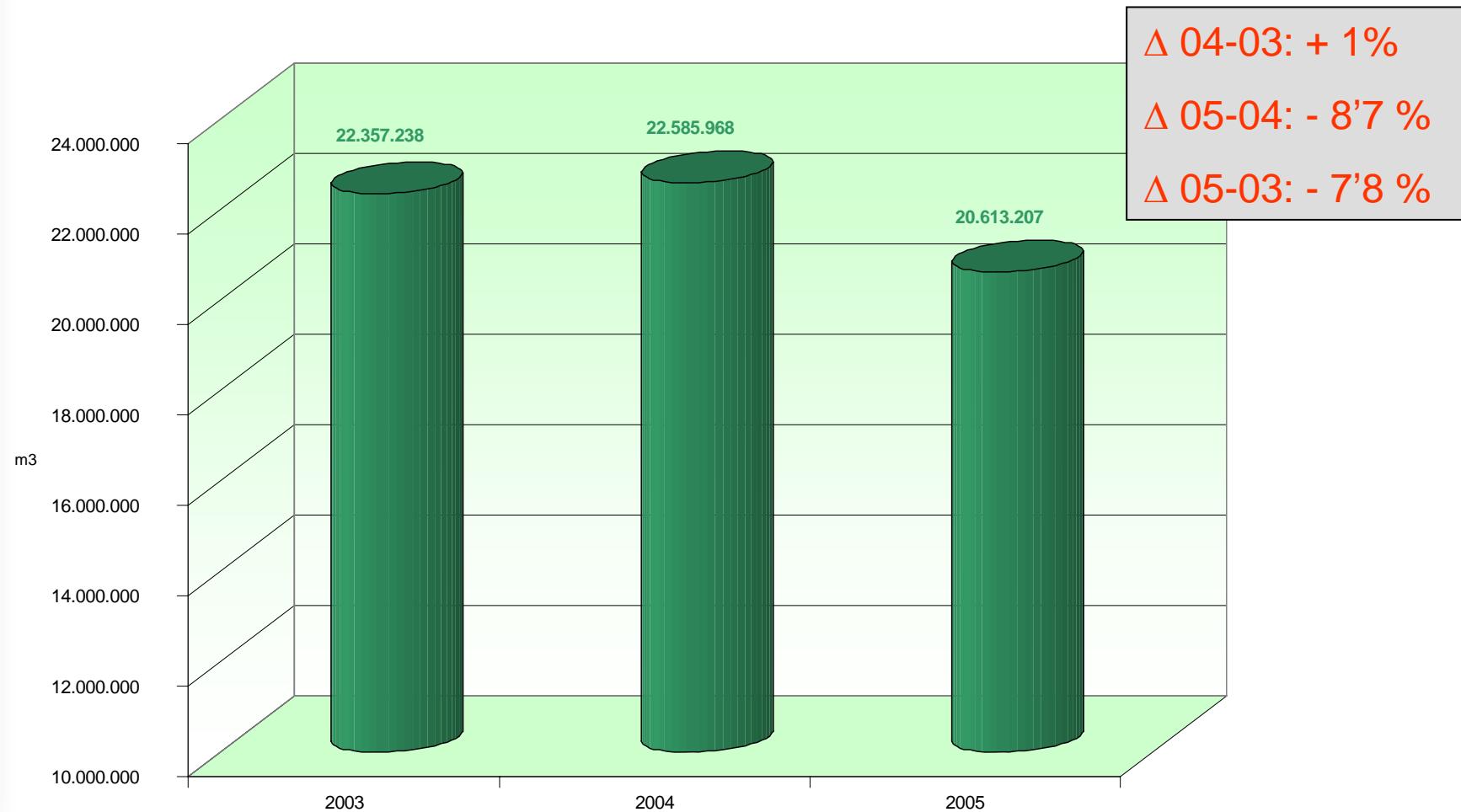
1. GESTIÓN DE LA DEMANDA



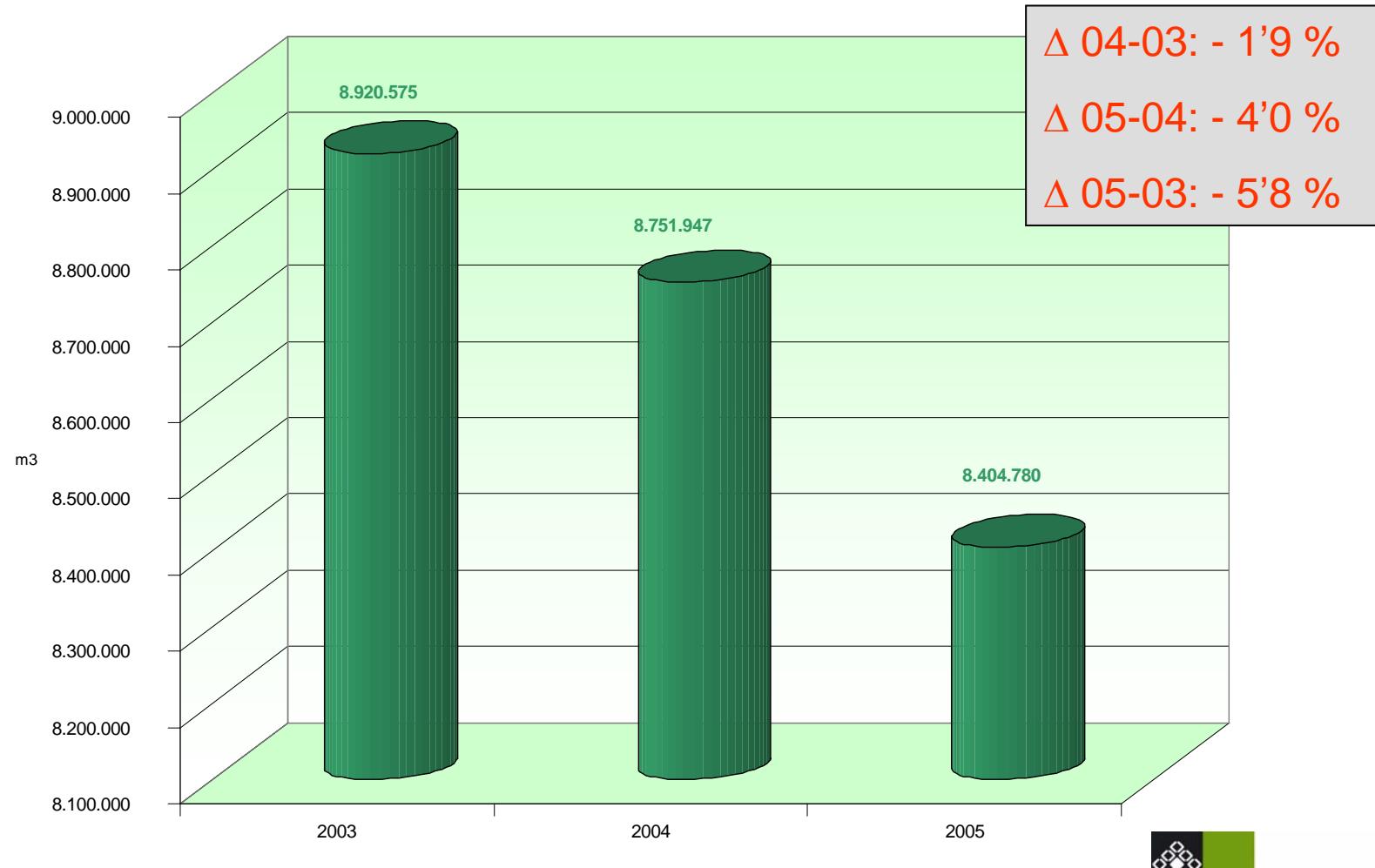
Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

Facturación doméstica julio-agosto 2005

AGBAR

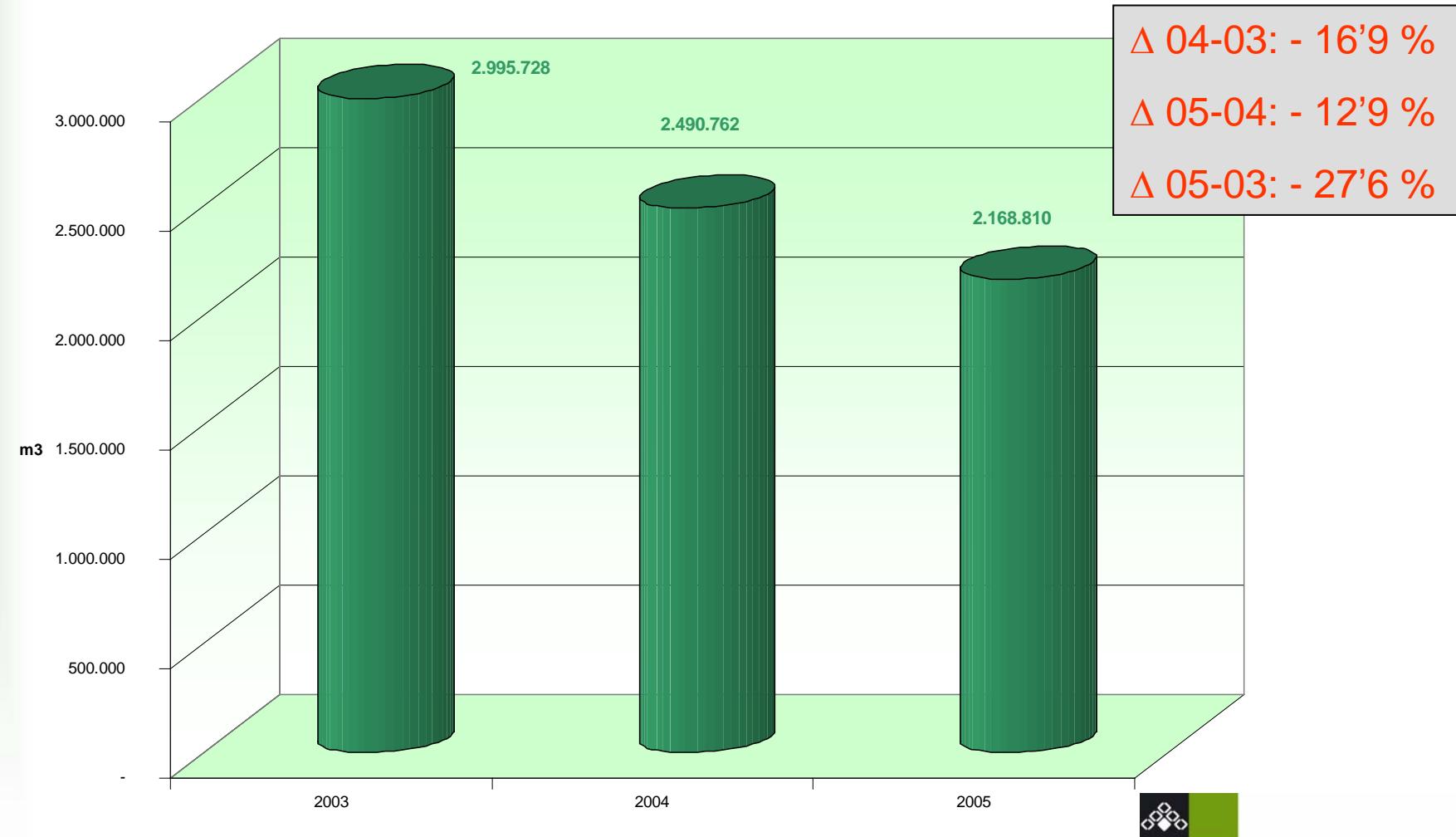


Facturación no doméstica julio-agosto 2005 AGBAR



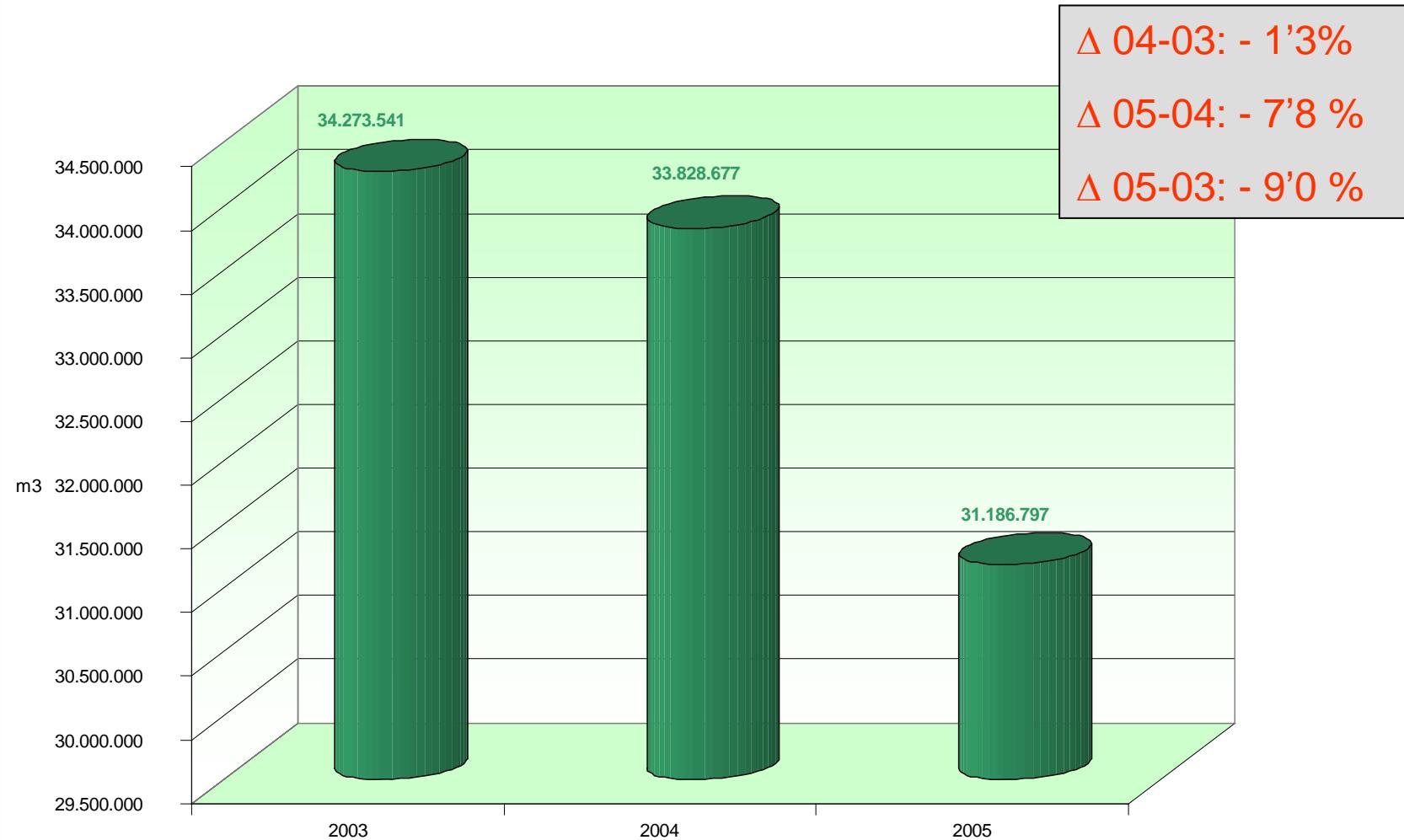
Facturación municipal julio-agosto 2005

AGBAR



Facturación total juliol-agosto 2005

AGBAR



Sectorización (i)

- **Definición:**

División de la red en zonas reducidas y aisladas que tienen una o varias entradas equipadas con contador

- **Objetivos:**

- Detección de fugas
- Caracterización del consumo de los clientes
- Mejorar la planificación de las inversiones
- Mejorar la calibración del modelo matemático



Sectorización (ii)

- **Evolución de la eficacia de la red**

Las redes metropolitanas tienen un rendimiento que en los últimos 10 años se ha mantenido entre el **73 y el 76%**. Esto quiere decir que entre el 24 y el 27% del agua inyectada en la red no está registrada por los contadores.

- **Causa del agua no registrada**

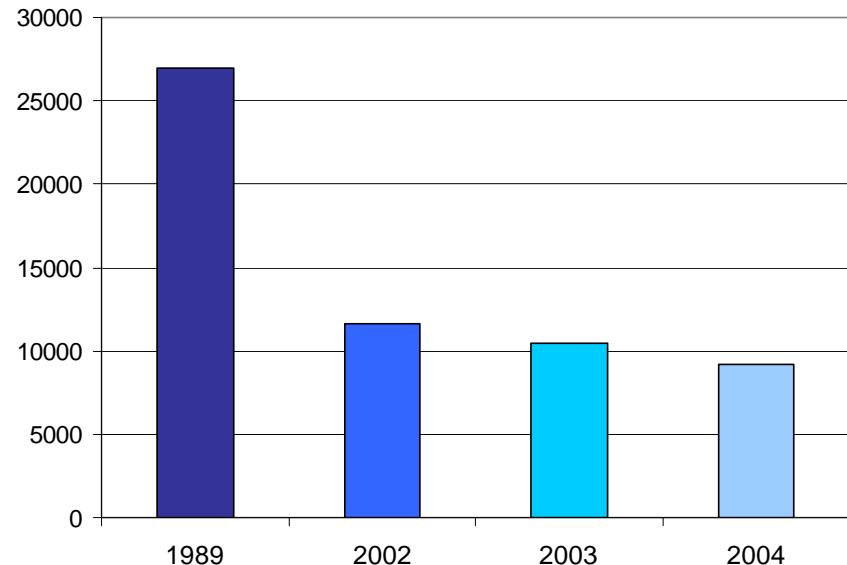
Deficiencias en la medición	entre 14 % y 15%
Pérdidas reales de red	entre 8 % y 10%
Otras	2%
TOTAL	entre 24% y 27%



Eliminación de aforos

- Aforos 2004: 9.213
- Los aforos 2004-2003 se han reducido en un 12'2%.

Periodo	%
1989-2004	↓192 %
2002-2003	↓ 10 %
2003-2004	↓ 12 %
Pendientes 2004	9213

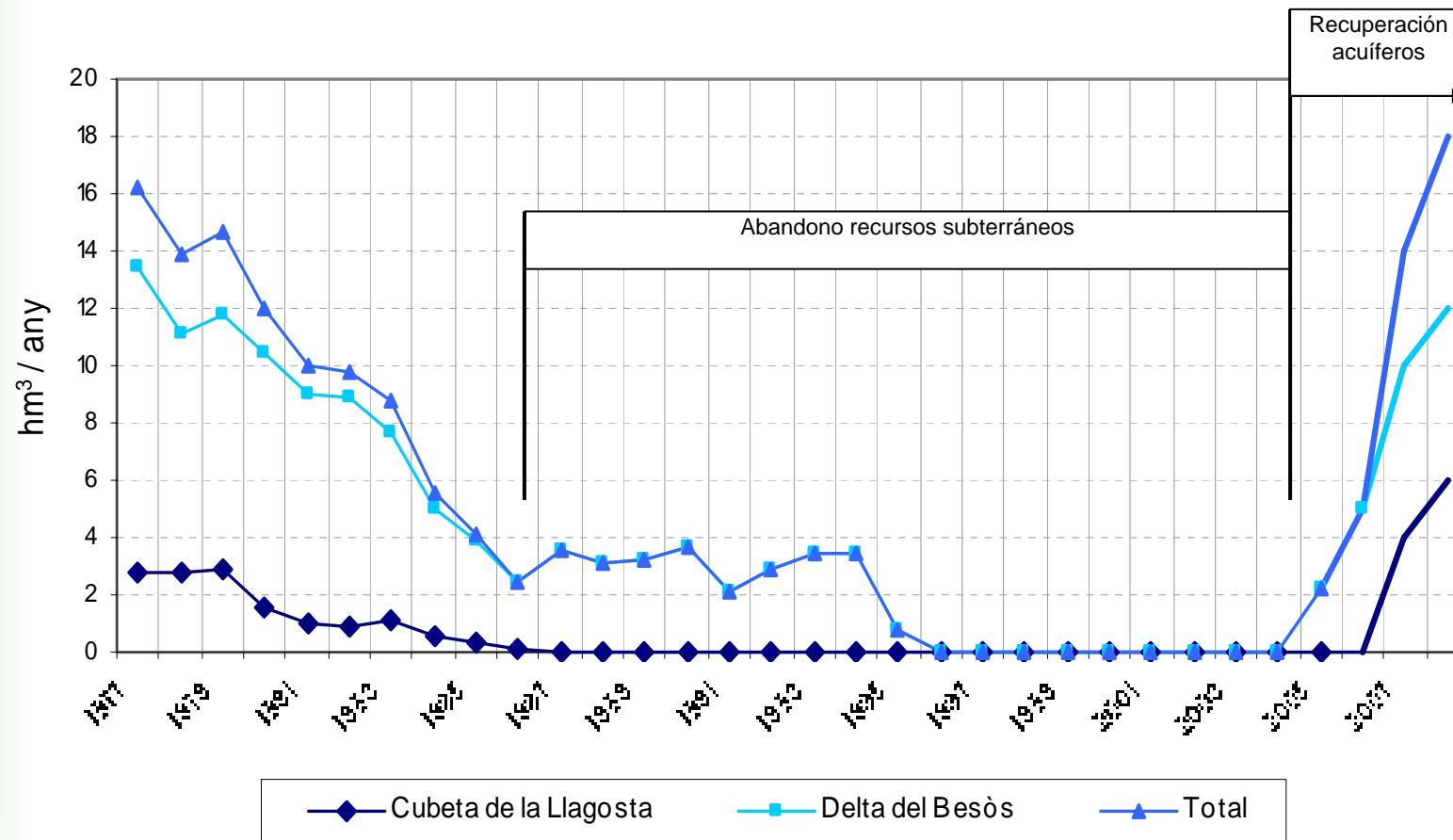


2. APROVECHAMIENTO ACUÍFEROS



Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

Recuperación de acuíferos



FUENTE: ACA



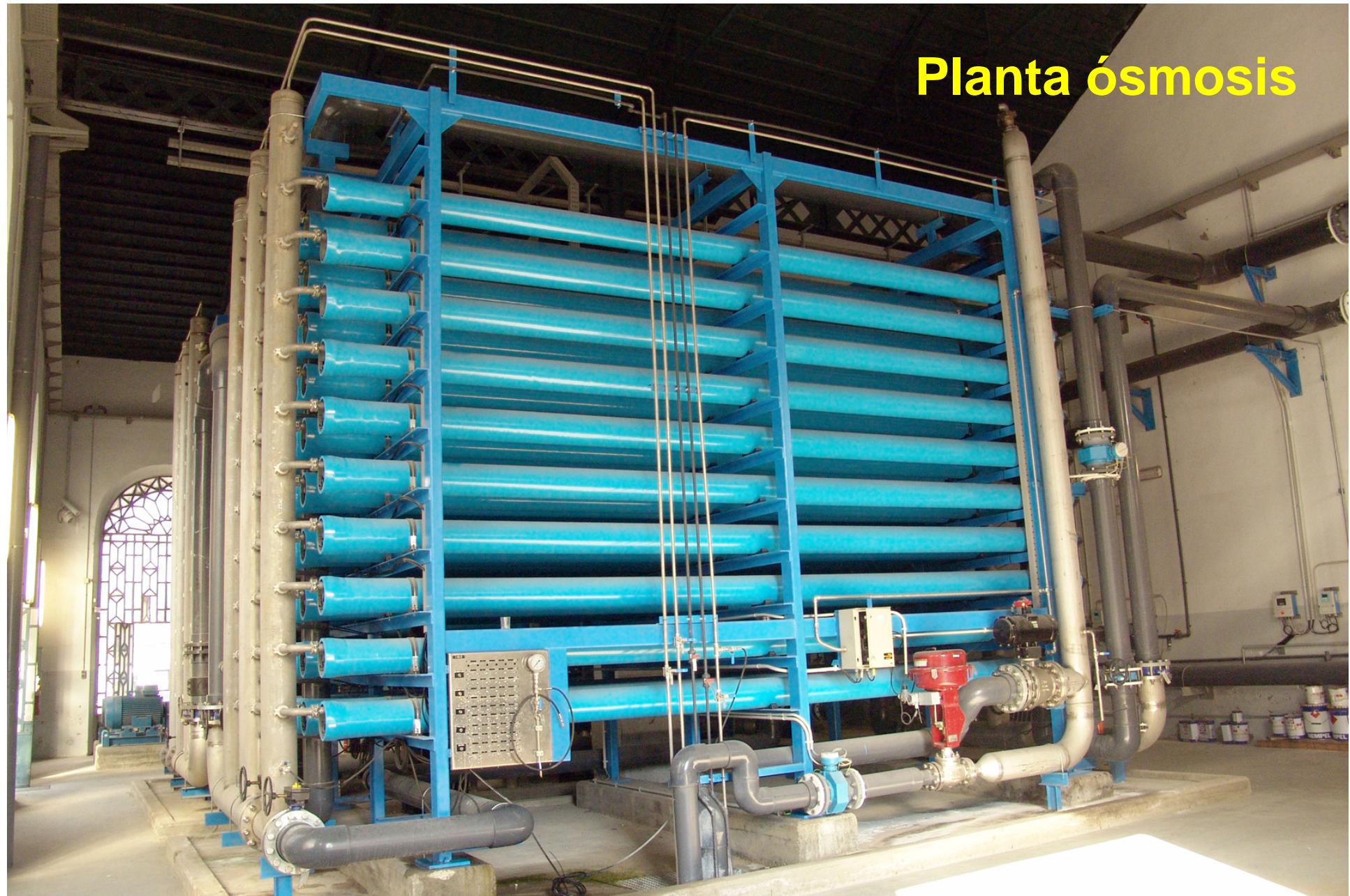
Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

Planta ósmosis



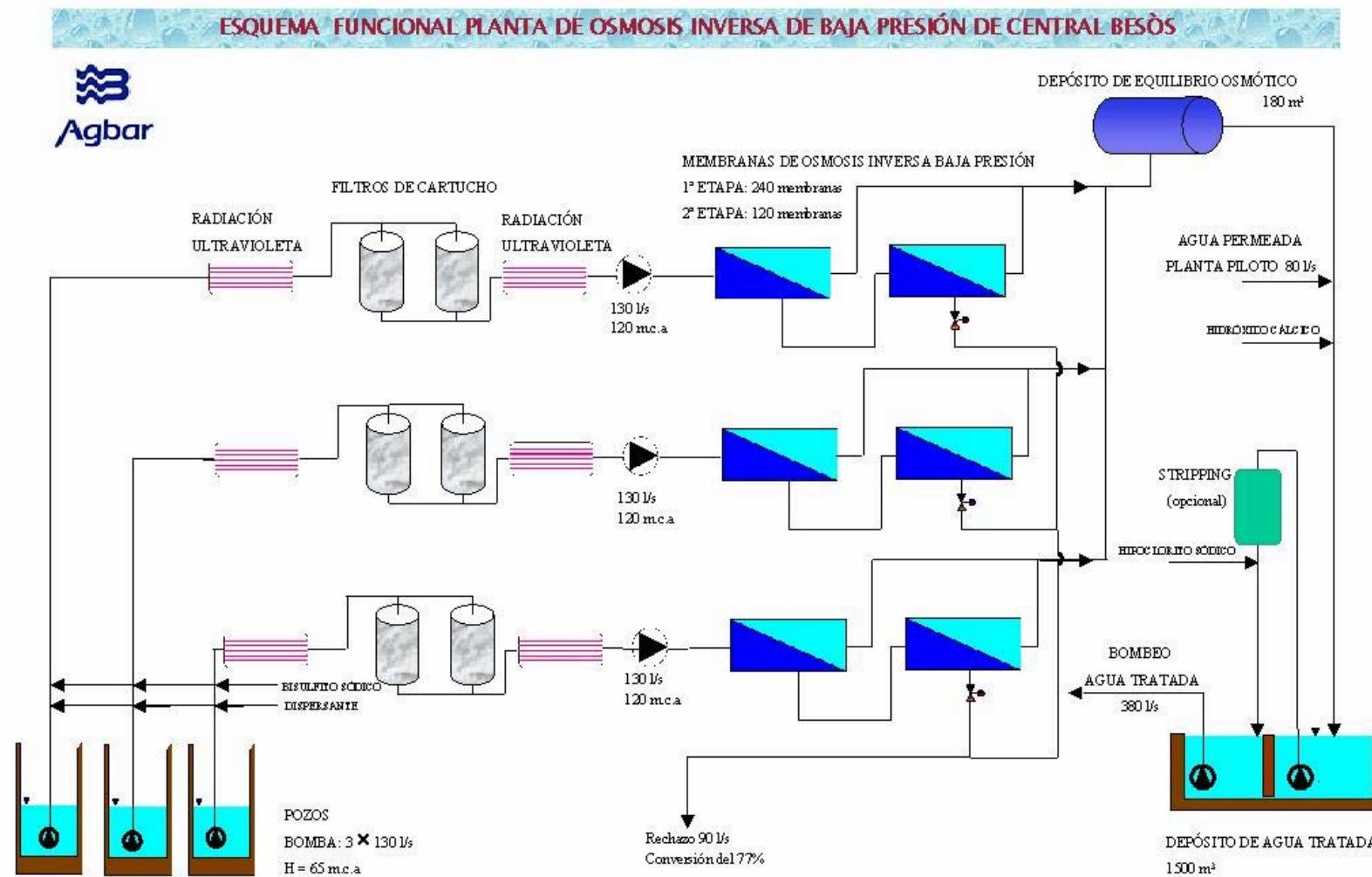
Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

Planta ósmosis



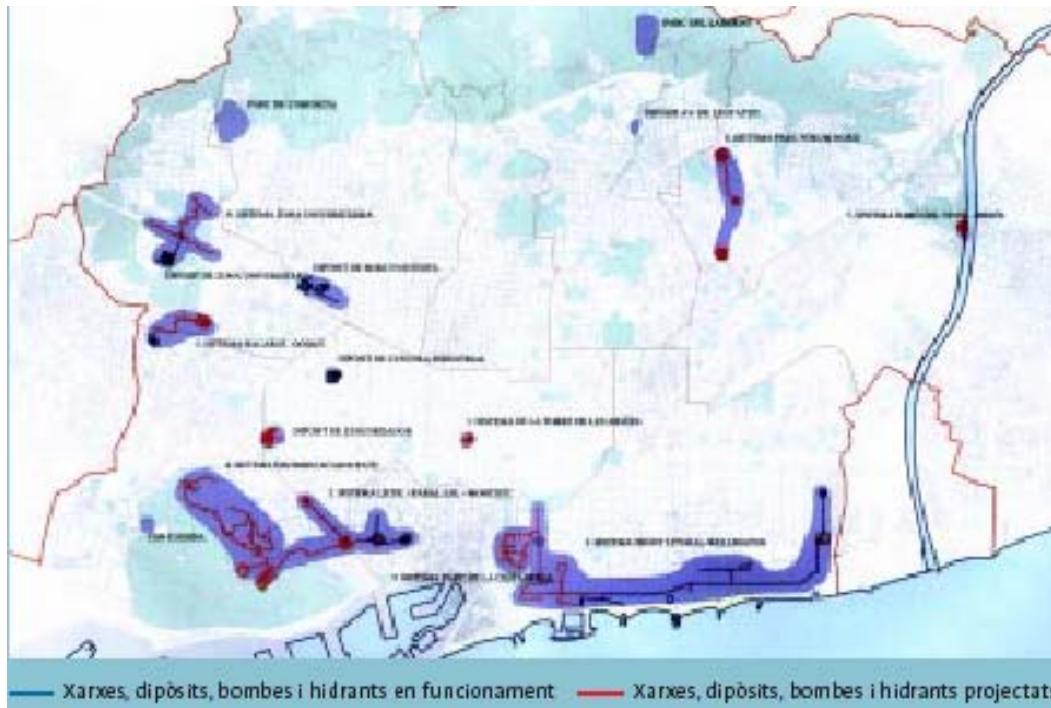
Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

Esquema funcional planta del Besós



Aprovechamiento del freático





Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

3. REUTILIZACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE AGUA RETORNADA AL MEDIO



Actuaciones de reutilización

EMSSA

EMPRESA METROPOLITANA SANEJAN



Actuaciones realizadas

- EDAR Gavà
 - Conducción de retorno de restitución hidráulica de los canales de riego del Delta del Llobregat ($\approx 4,5$ hm³/año)
- EDAR Sant Feliu de Llobregat
 - Conducción de retorno para el riego agrícola en Sant Vicenç dels Horts con un caudal de 50 L/s
 - Terciario de eliminación de MES
 - Desinfección



Actuaciones en ejecución

- Montcada
 - Terciario (lagunas) que mejora la calidad del río Besós
- EDAR El Prat de Llobregat
 - Eliminación de nutrientes
 - Desinfección
 - Red de retorno
 - Caudales

Caudal de mantenimiento	2,00 m ³ /s
Riego “Canal de la Dreta”	0,75 m ³ /s
Riego zonas verdes	0,10 m ³ /s
Mantenimiento z.húmedas	0,40 m ³ /s
TOTAL	3,25 m³/s



Reutilización en la EDAR del Prat





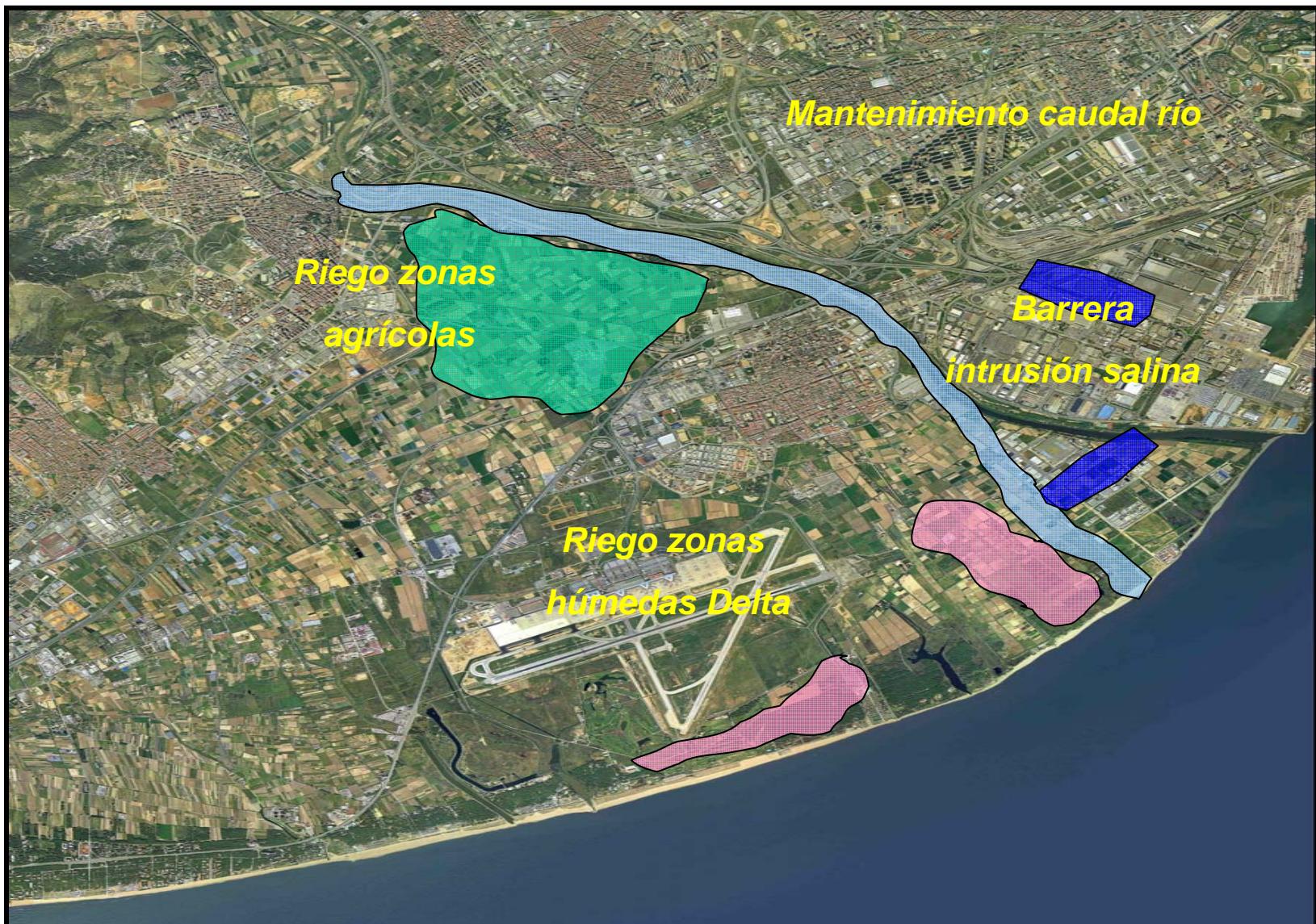
Objetivos del proyecto de reutilización

- Incrementar los recursos hídricos de la RMB
- Mejorar el equilibrio ambiental del Delta del Llobregat

• Caudal de diseño	3,25 m³/seg.
• Volumen agua reutilizada	50 Hm³/año mediana
• Tratamiento	Terciario con eliminación de nutrientes
• Longitud tuberías.....	19 km
• Inversión prevista	100 MEuros
• Financiación	85% MIMAM con ayuda de Fondos de Cohesión 15% Agència Catalana de l'Aigua
• Plazo de ejecución	24 meses



Demanda de agua reutilizada



Caudal de reutilización

CAUDAL MANTENIMIENTO RÍO	CAUDAL RIEGO	CAUDAL ZONAS HÚMEDAS	CAUDAL ÓSMOSIS
2,00 m ³ /s	0,75 m ³ /s	0,4 m ³ /s	2500 m ³ /d



Pozos de inyección



Planta de regeneración

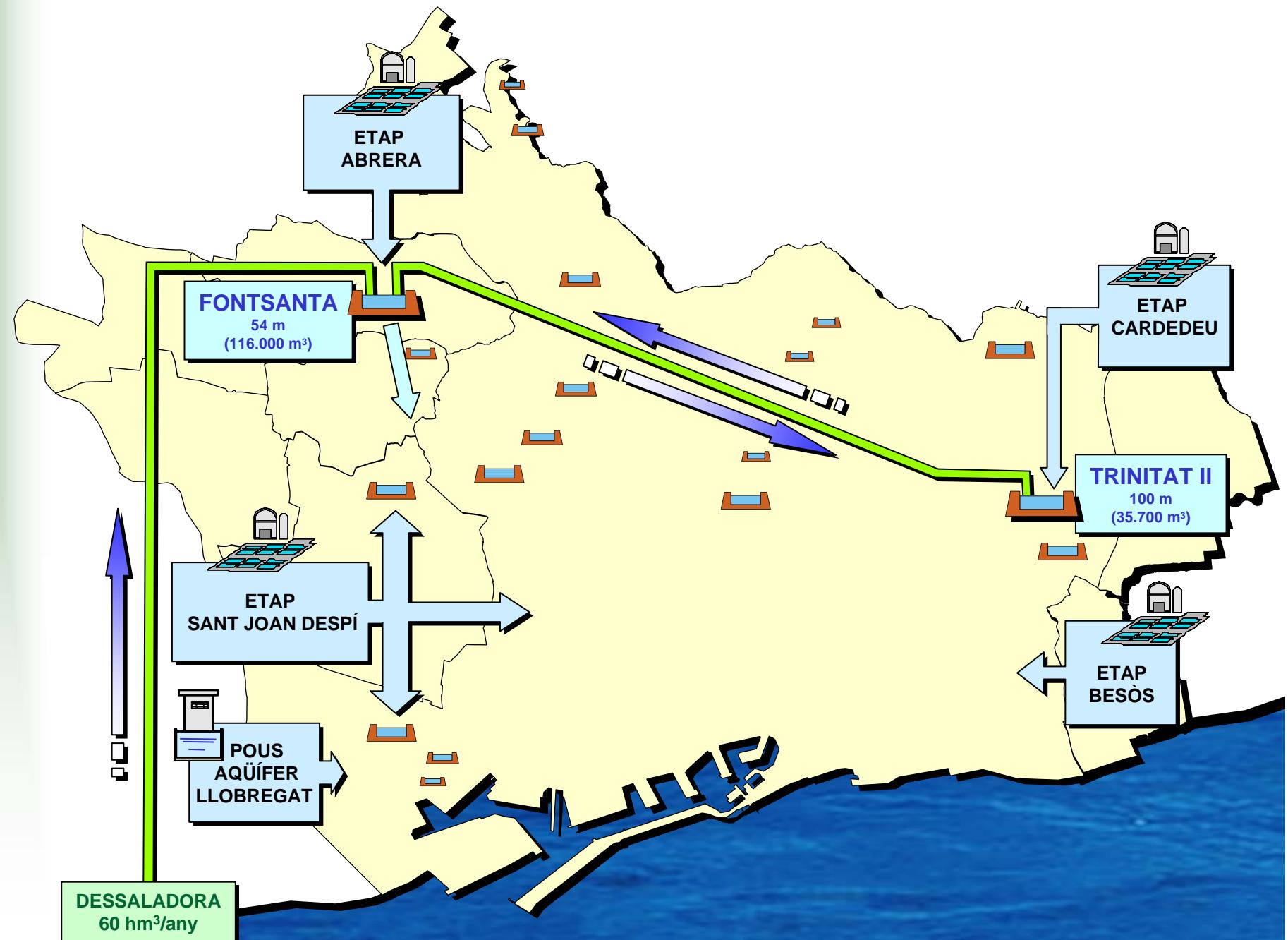


Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

4. INTERCONNEXIÓN DE REDES



Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient



XARXA REGIONAL D'ABASTAMENT D'AIGUA



La Llosa del Cavall

Bages

Osona

Selva

Dessaladora
Tordera

19

Anoia

26

Vallès Occidental

10

Vallès Oriental

9

Maresme

16

21

Alt
Penedès

1990



Garraf

25

Baix
Llobregat

4

6

1

5

8

23

22

18

17

12

20

15

Barcelonès

Dessaladora
del Baix
Llobregat

1991 - 2004



1991 - 2004



MAR MEDITERRÀNIA

5. DESALACIÓN



Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

Planta desaladora del Prat de Llobregat

- Aumento de la garantía: volumen aportado, diversificación de fuentes del recurso, mejora de la calidad
- Tratamiento ósmosis inversa
- Presupuesto de licitación: 150 M€
- 60 hm³/año
- 0,35 €/ m³ (personal, reactivos, membranas, mantenimiento, energía eléctrica, varios)
- Estación de bombeo y tubería de impulsión de 11,5 km y 1.400 mm de diámetro hasta el depósito de Fonsanta
- Fecha prevista entrada en servicio: 1/1/2009





Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient



Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

NUEVO BALANCE HÍDRICO DESPUÉS DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS



Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient

Balance RMB

TOTAL DEMANDA

**525 hm³/año (5%
ahorro aprox.)**

TOTAL RECURSOS

(en año seco con 95% de probabilidad)

**770 hm³/año (incremento
140-145 hm³)**

60	hm ³ /año	desaladora AMB
20	hm ³ /año	desaladora Tordera
30-35	hm ³ /año	reutilización
30	hm ³ /año	incremento acuífero

BALANCE

770 / 525 = 1,47

47 % < 50% mínimo recomendable



Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient



Àrea metropolitana de Barcelona
Entitat del medi ambient



Àrea Metropolitana de Barcelona
Entitat del Medi Ambient