

# Imagen objetivo y boceto de posibles actuaciones



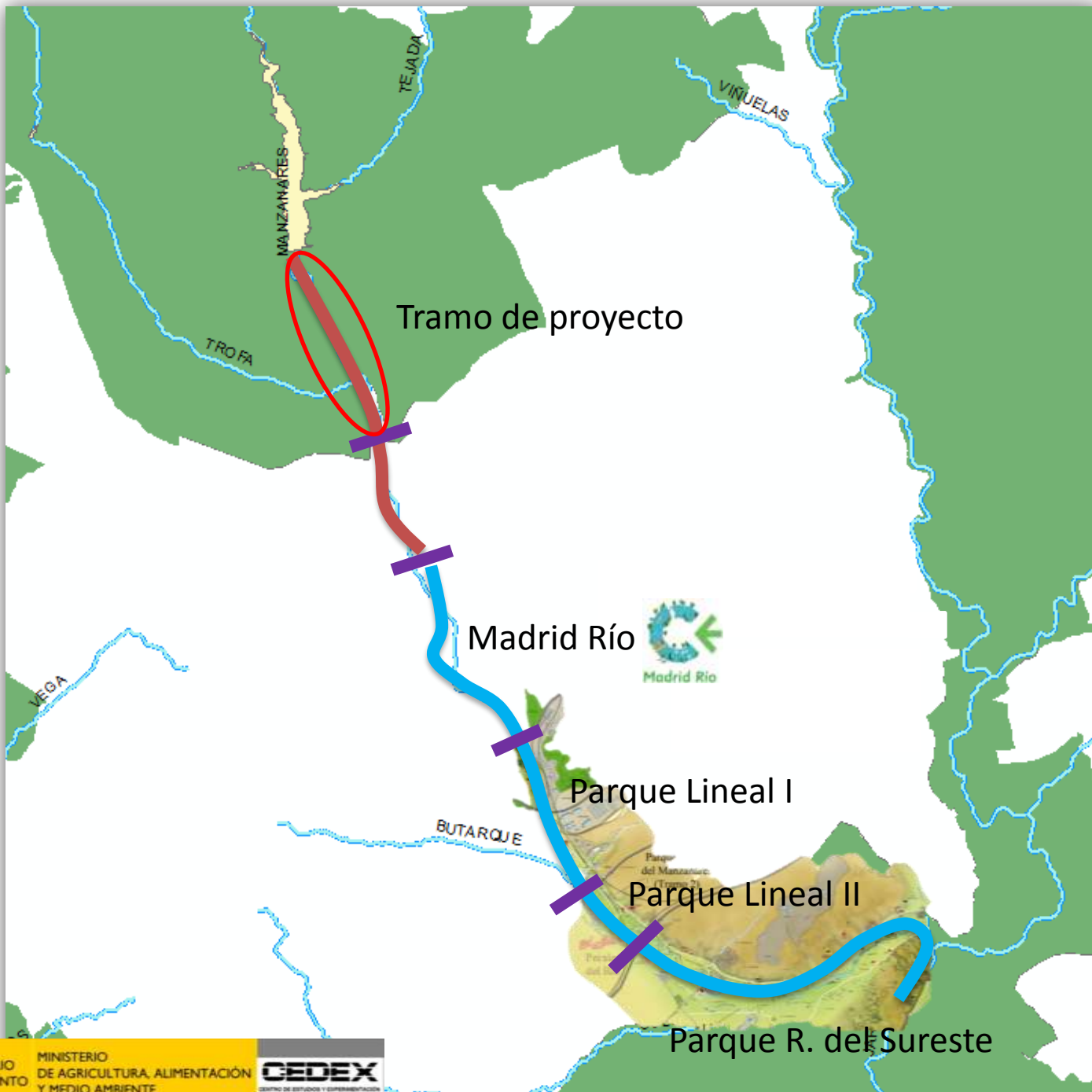
**Fernando Magdaleno Mas**  
CEDEX

# Imagen objetivo global

- Cumplimiento de la **normativa** hidrológica y ambiental
- **Renaturalización** hidrológica, morfológica y ecológica del río:
  - ✓ permeabilización de estructuras artificiales
  - ✓ recuperación de los sotos de ribera
  - ✓ recuperación de zonas alteradas
- Maximización de **servicios ambientales** mediante:
  - ✓ reconexión funcional de las márgenes con el cauce
  - ✓ incremento de la comunicación entre el río y sus usuarios
  - ✓ mejora de la calidad de las aguas
- Prolongación del **corredor ambiental** del río Manzanares
- Consideración de los requerimientos del **tramo urbano** aguas abajo y de **seguridad** de los espacios asociados a la Jefatura del Estado

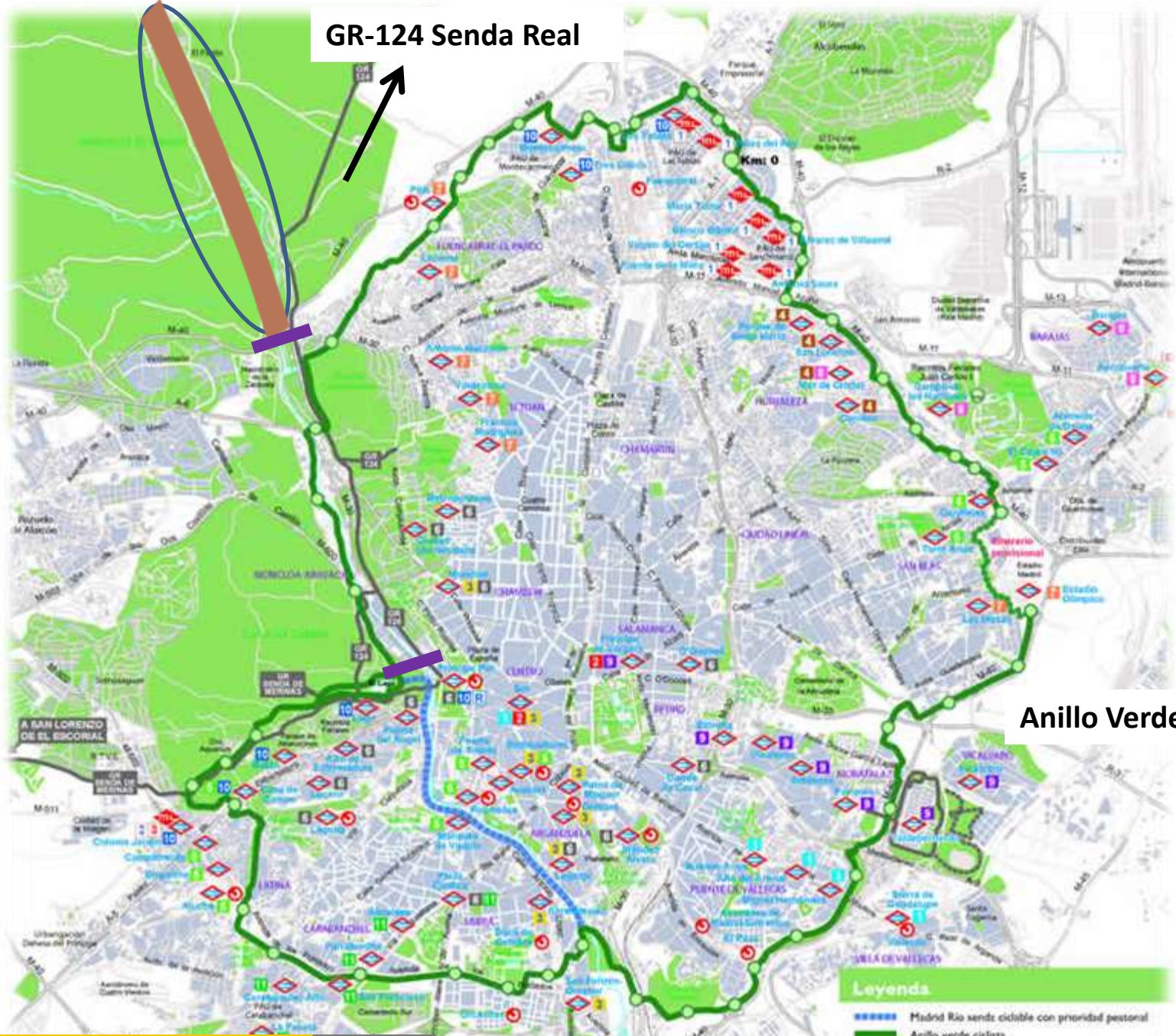
# Imagen tendencial

- No consecución de los objetivos de gestión hidrológicos y ambientales
- Incremento de la barrera de sedimentos de la confluencia = ampliación del remanso y deterioro de la vegetación de ribera y de la calidad del agua
- Desarrollo de procesos erosivos locales
- Progresión de la artificialidad hidromorfológica y ecológica
- Carácter limitado de los servicios ambientales proporcionados por el río = marginalización de determinados enclaves del corredor fluvial





# GR-124 Senda Real



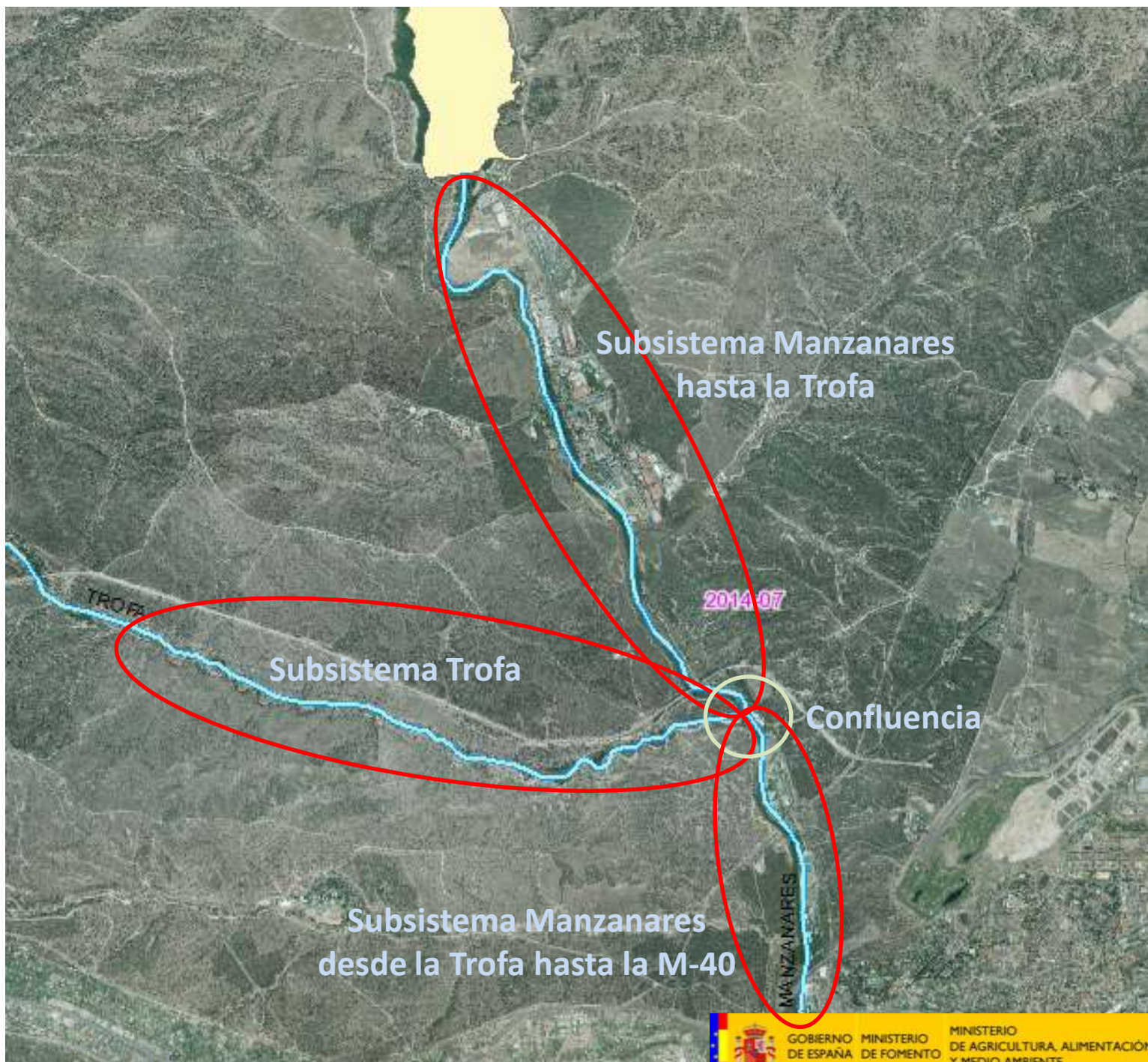
Anillo Verde Ciclista

**Leyenda**

- Madrid Río senda ciclista con prioridad peatonal
- Anillo verde ciclista
- Área de descanso

0 1 2 Km





Subsistema Manzanares  
hasta la Trofa

Subsistema Trofa

Confluencia

Subsistema Manzanares  
desde la Trofa hasta la M-40

2014-07

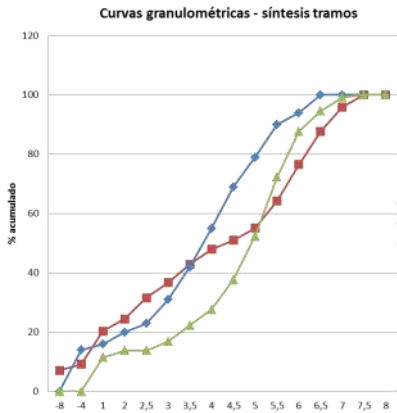
# I - Manzanares hasta La Trofa



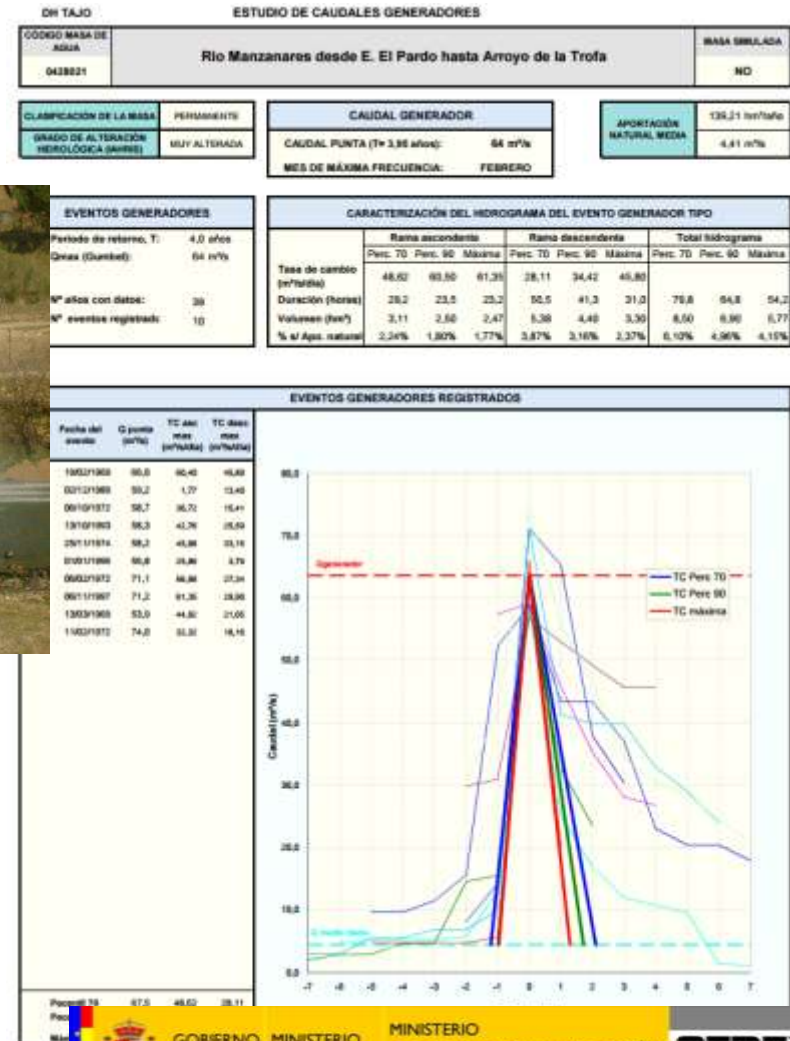


# Imagen objetivo – mejora del régimen hidrológico

- Mejora del régimen de mínimos
- Régimen de crecidas generadoras/geomorfológicas
- Normas de explotación
- De acuerdo a disponibilidad de materiales y adecuación para el conjunto del sistema

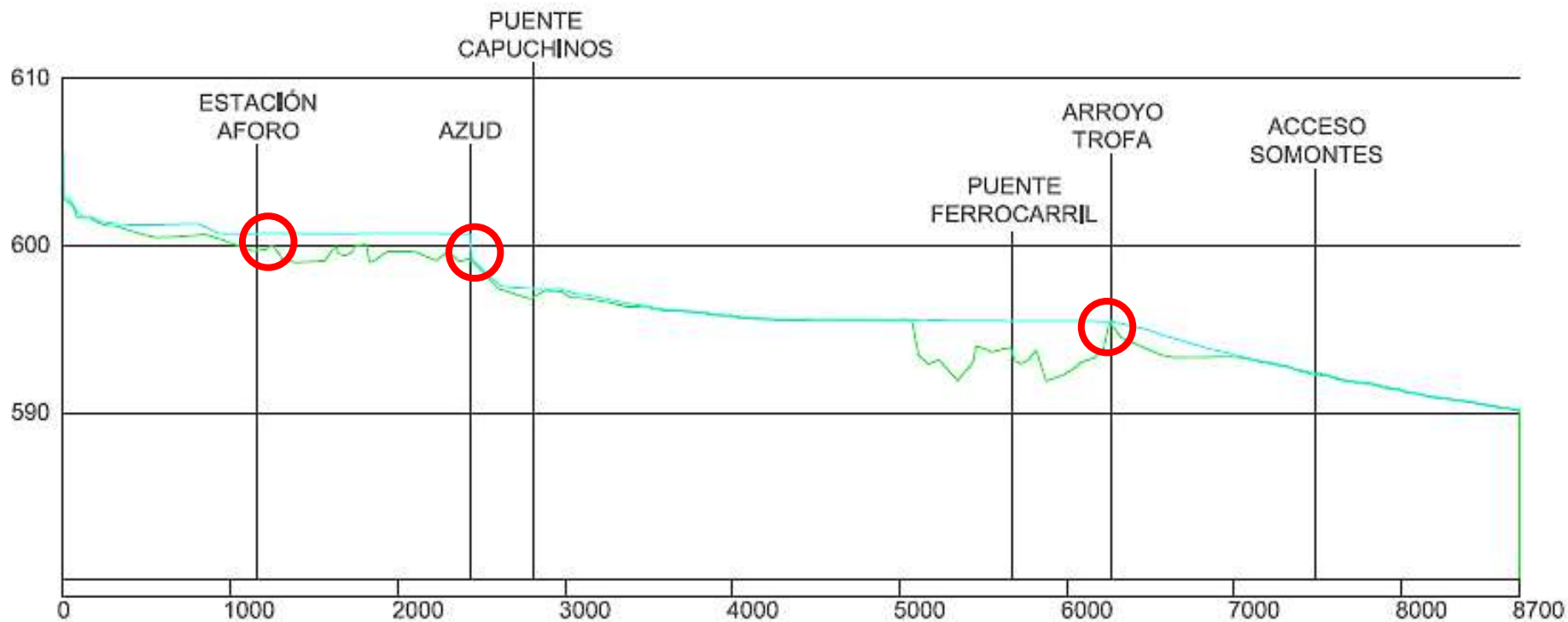


- Determinación D<sub>50</sub> (medido y reintroducción)
- Tensión cortante crítica de referencia
- Determinación de volumen de reintroducción ¿procedente de Trofa/otros tramos?



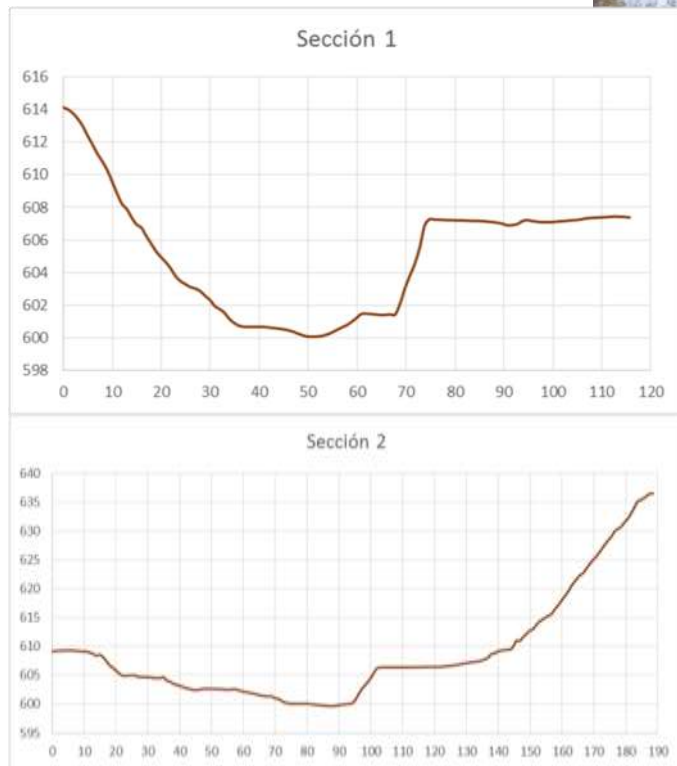


# Imagen objetivo – permeabilización de barreras



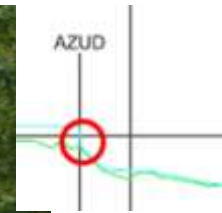
# Imagen objetivo – permeabilización de barreras: estación de aforos

- Rebaje del lecho para minimizar el remanso artificial
- Compatibilización con uso público



# Imagen objetivo – permeabilización de barreras: azud del campo de golf

- Mantenimiento del azud incrementando su permeabilidad
- Reducción del remanso y de las afecciones sobre la fauna acuática





# Propuesta: Rampa naturalizada

- Pendiente 5% - paso para ciprínidos de talla grande y pequeña.
- Rebaje de aprox. 50 cm en la zona de conexión de la rampa con el azud y construcción de una rampa de unos 25 m con pozas de descanso interconectadas. Buen gradiente de velocidades en aguas bajas y altas.
- Inconvenientes escalas habituales: mantenimiento, caudal de llamada e idoneidad combinada para diferentes especies piscícolas



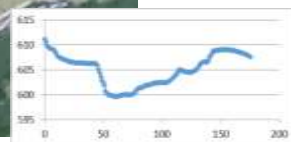
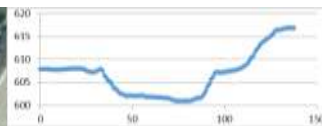
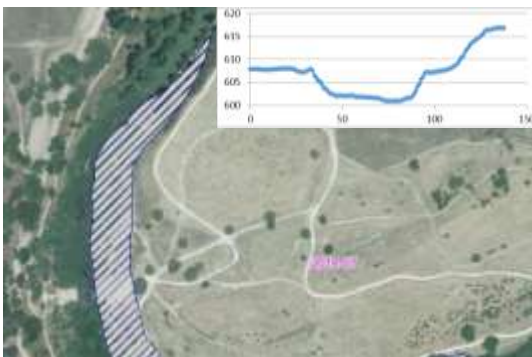
GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE FOMENTO

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

**CEDEX**  
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

# Imagen objetivo – meandro de Mingorrubio

- Rebaje del talud y cota de la primera “terrazza”
- Renaturalización del soto (morfológica y ecológica)



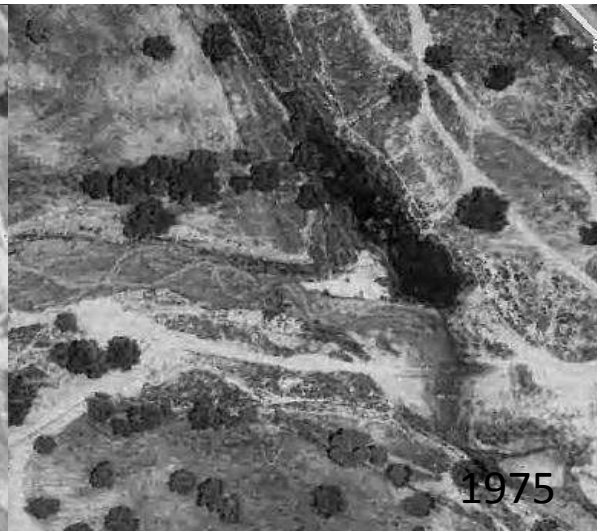
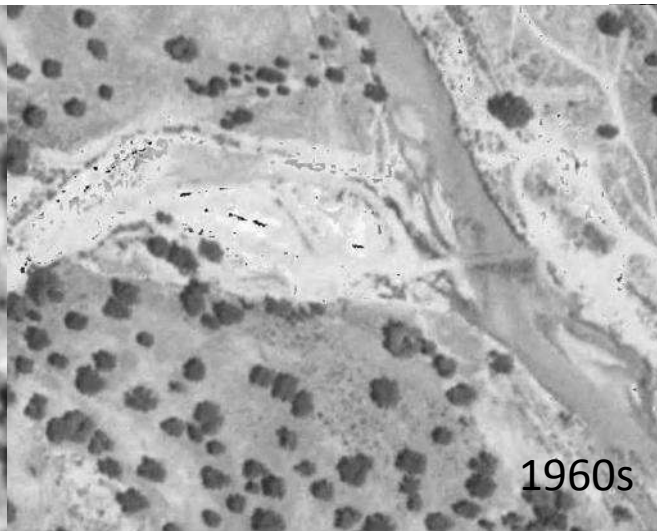
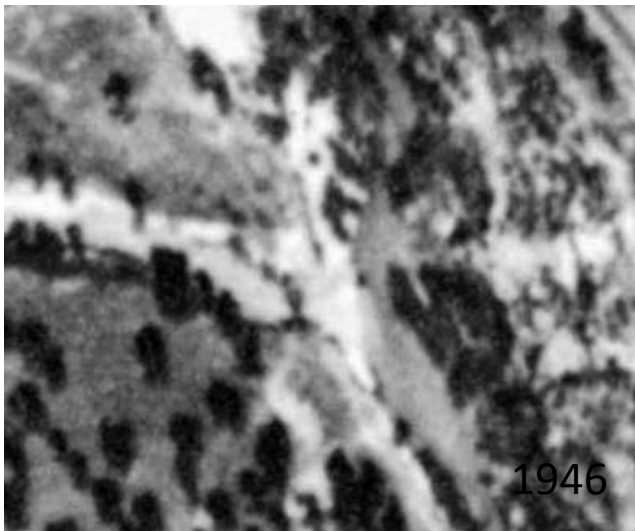


# II - Confluencia La Trofa-Manzanares





# Evolución histórica de la confluencia





# Imagen cerramiento actual





# Imagen cerramiento actual



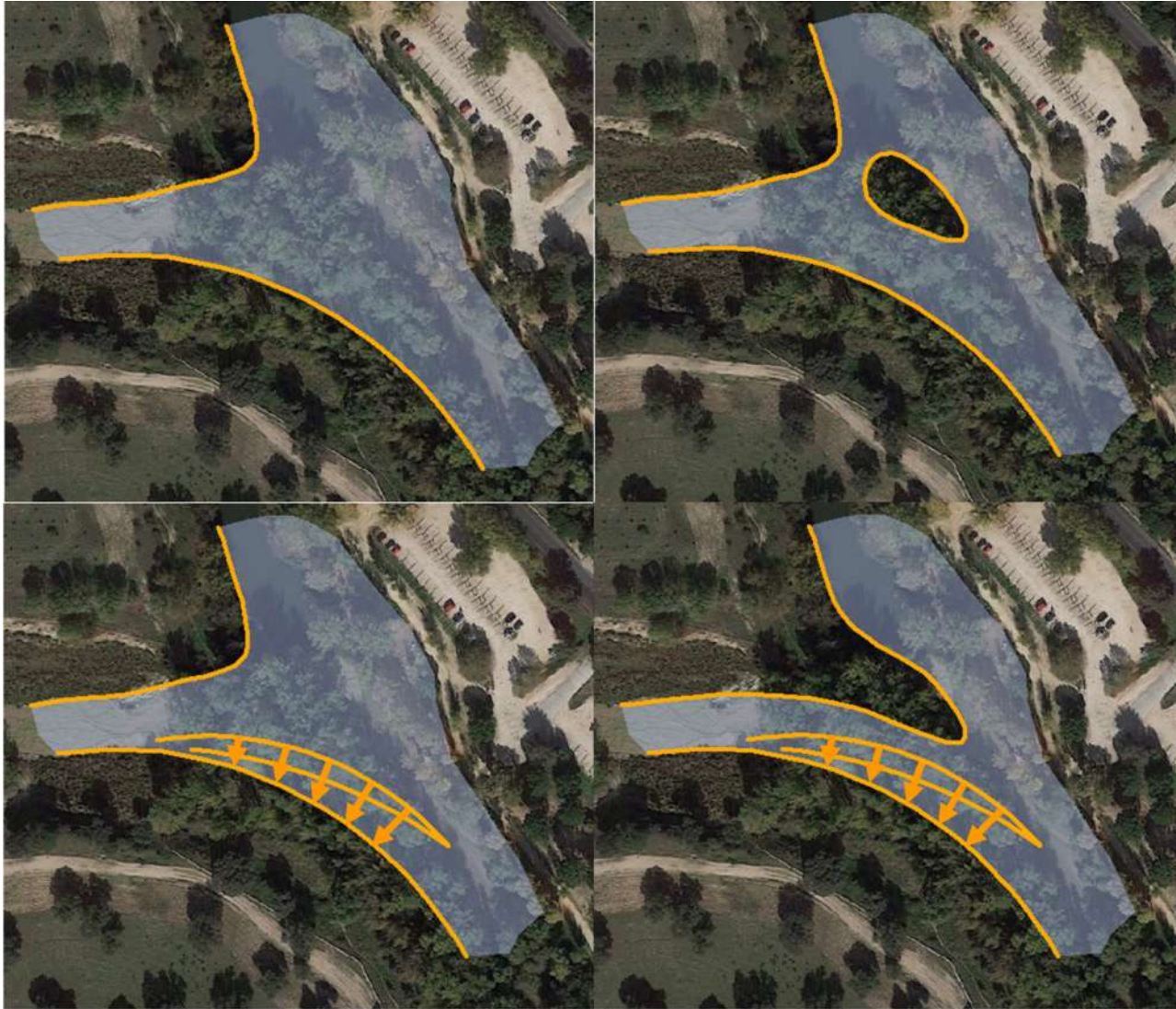


# Imagen objetivo – permeabilización de barreras: estructura de la confluencia

- Eliminación total o parcial del acúmulo sedimentario y de la vegetación establecida sobre él – reducción del remanso
- Renaturalización morfológica de la confluencia
- Mejora del cerramiento
- Integración del uso público e información



# Imagen objetivo – estructura de la confluencia





# Imagen objetivo – estructura de la confluencia

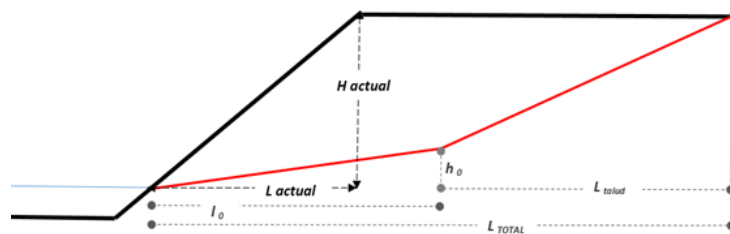


El volumen de extracción aproximado es  $5.538 \text{ m}^3$

# Imagen objetivo – estructura de la confluencia

Talud actual		Longitud actual	Lact (m)= 8	RESULTADOS				
		Altura actual	Hact (m)= 4					
			cotg $\alpha$ (z) = 2					
Talud propuesto	HIPOTESIS 0		cotg $\alpha$ (z <sub>0</sub> ) = 6	l <sub>0</sub>	L <sub>talud</sub>	L <sub>TOTAL</sub>	Vol <sub>inicial</sub>	Vol <sub>final</sub>
			h <sub>0</sub> (m)= 1,5	(m)	(m)	(m)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
			cotg $\beta$ (z <sub>t</sub> ) = 5	9	12,5	21,5	70	41,1
	HIPOTESIS 1		cotg $\alpha$ (z <sub>0</sub> ) = 5	l <sub>0</sub>	L <sub>talud</sub>	L <sub>TOTAL</sub>	Vol <sub>inicial</sub>	Vol <sub>final</sub>
			h <sub>0</sub> (m)= 1,5	(m)	(m)	(m)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
			cotg $\beta$ (z <sub>t</sub> ) = 4	7,5	10	17,5	54	33,1
	HIPOTESIS 2		cotg $\alpha$ (z <sub>0</sub> ) = 4	l <sub>0</sub>	L <sub>talud</sub>	L <sub>TOTAL</sub>	Vol <sub>inicial</sub>	Vol <sub>final</sub>
			h <sub>0</sub> (m)= 1,5	(m)	(m)	(m)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
			cotg $\beta$ (z <sub>t</sub> ) = 3	6	7,5	13,5	38	25,1
	HIPOTESIS 3		cotg $\alpha$ (z <sub>0</sub> ) = 0	l <sub>0</sub>	L <sub>talud</sub>	L <sub>TOTAL</sub>	Vol <sub>inicial</sub>	Vol <sub>final</sub>
			h <sub>0</sub> (m)= 0	(m)	(m)	(m)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
			cotg $\beta$ (z <sub>t</sub> ) = 3	0	12	12	32	24,0

RESUMEN						
HIPÓTESIS	l <sub>0</sub> (m)	L <sub>talud</sub> (m)	L <sub>TOTAL</sub> (m)	Vol <sub>inicial</sub> (m <sup>3</sup> /ml)	Vol <sub>final</sub> (m <sup>3</sup> /ml)	V <sub>excavación</sub> (m <sup>3</sup> /ml)
0	9,0	12,5	21,5	70,0	41,1	28,9
1	7,5	10,0	17,5	54,0	33,1	20,9
2	6,0	7,5	13,5	38,0	25,1	12,9
3	0,0	12,0	12,0	32,0	24,0	8,0





# Imagen objetivo – mejora del funcionamiento del vallado actual



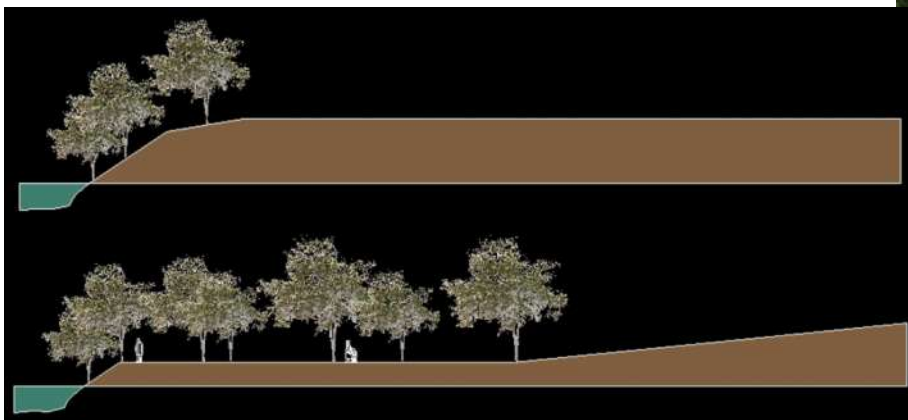
# III- Manzanares entre La Trofa y la M-40





## Imagen objetivo – tratamiento de taludes

- Reperfilado/retranqueo de taludes y reducción de la cota de la plataforma
- *Zonas: Somontes/Puente FFCC/Entorno de El Pardo*





# Imagen objetivo – estado de las orillas

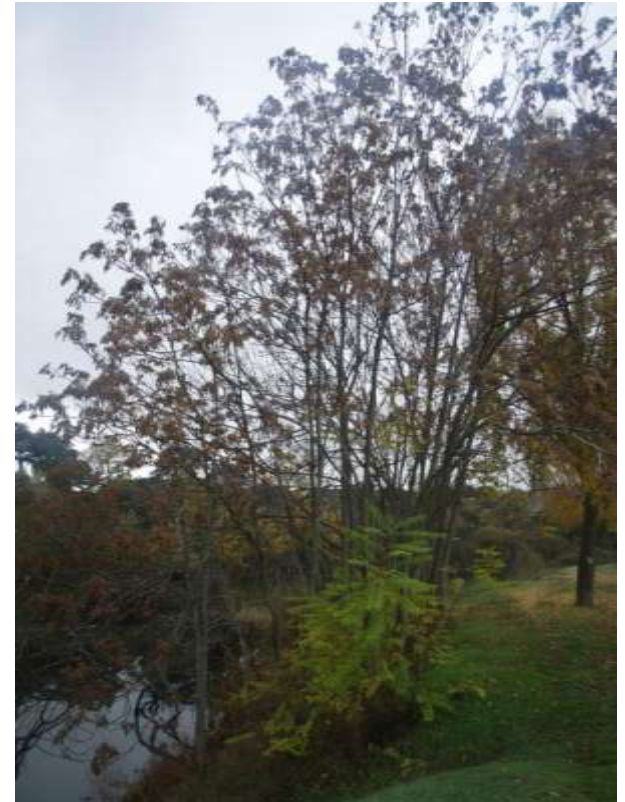
- Protección de orillas compactadas y con descalces
- Tratamientos puntuales con bioingeniería o con plantaciones
- *Zona: inmediaciones de la confluencia*





## Imagen objetivo – actuaciones selvícolas

- Eliminación de pies muertos dentro del cauce
- Eliminación de ejemplares en mal estado fitosanitario
- Eliminación de especies exóticas (ailantos, acacias, negundos)
- *Zonas: enclaves localizados a lo largo del corredor*





## Imagen objetivo – actuaciones selvícolas

- Compatibilización de las características de la vegetación (composición, distribución, densidad) con el uso público pretendido
- *Zonas: Somontes/El Pardo/Mingorrubio*





# Imagen objetivo – actuaciones selvícolas

- Protección e información sobre ejemplares y bosquetes singulares
- *Zonas: Confluencia Trofa/Puente FFCC/...*





# Imagen objetivo – uso público





# Imagen objetivo – uso público





# IV - La Trofa







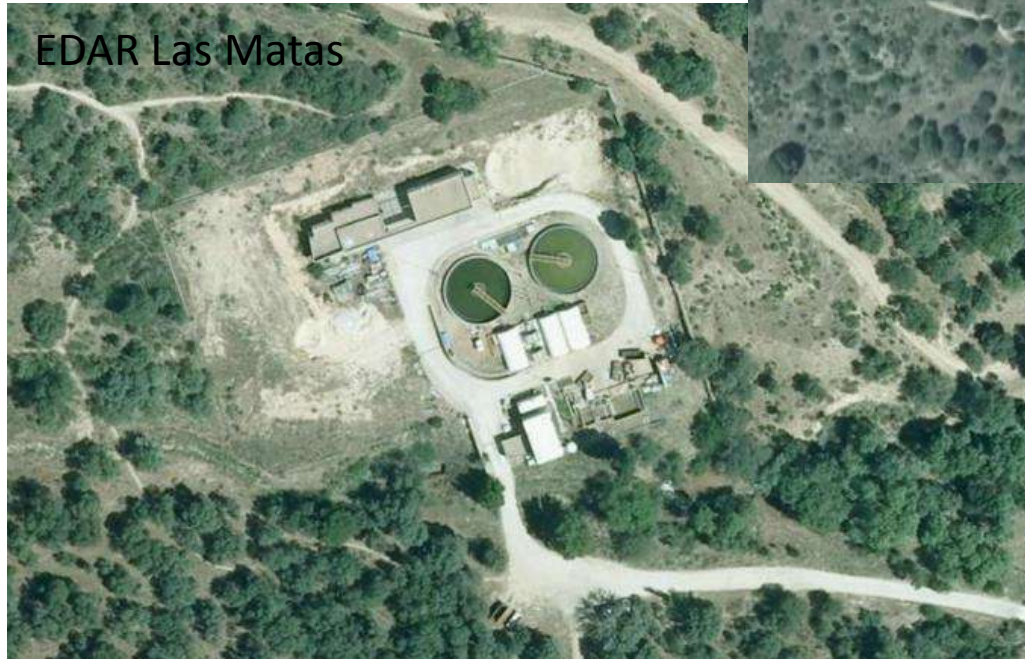




EDAR Las Rozas



EDAR Hoyo de Manzanares



EDAR Las Matas





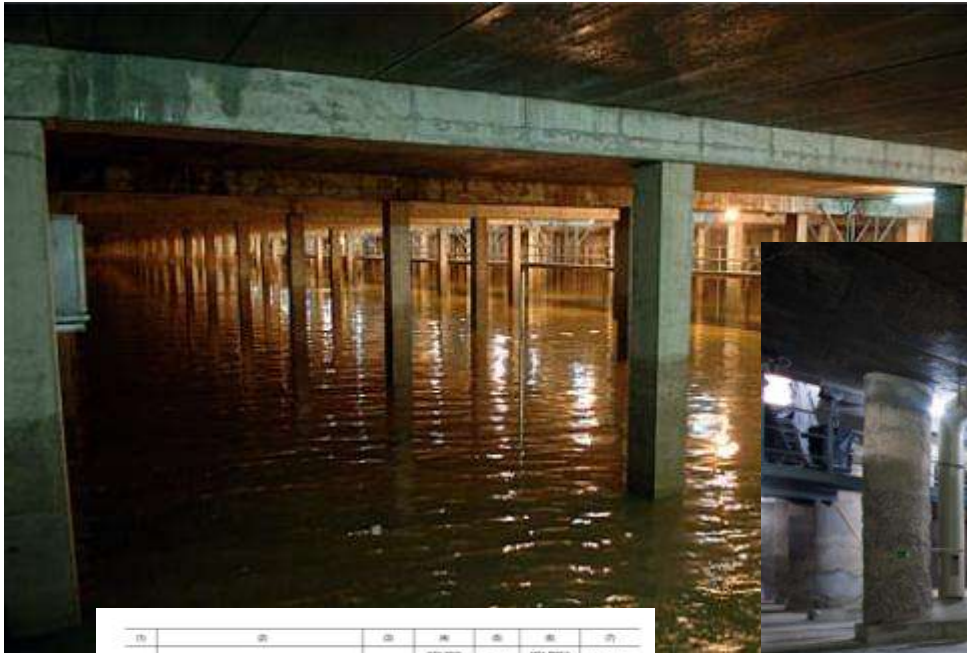


# Imagen objetivo – caudal líquido y sólido de La Trofa

- Revisión de los caudales fluyentes desde las depuradoras que vierten a la Trofa
- Mejora de la calidad físico-química y biológica de los vertidos
- Disminución de los caudales punta – Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible (SUDs) y tanques de tormenta
- Optimización de la carga ganadera de acuerdo a la capacidad de carga de la cuenca de la Trofa
- Reducción de procesos erosivos en el cauce mediante:
  - Vallado de zonas críticas
  - Revegetación de zonas críticas
  - Protección de ejemplares vegetales singulares
  - Trampas de sedimentos (restos vegetales y zonas de acumulación natural)



# Imagen objetivo – caudal líquido y sólido de La Trofa



Tanques de tormenta de Pozuelo y de Valdemarín



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Nº	Nombre de la sustancia	Nº CAS*	NCA-EM <sup>1</sup> Agua superficial contaminada <sup>2</sup>	NCA-EM <sup>2</sup> Dtos. agua superficial	NCA-DEM <sup>3</sup> Agua superficial contaminada <sup>2</sup>	NCA-DEM <sup>4</sup> Dtos. agua superficial
(1)	Aluminio	13973-85-8	0,3	0,3	0,7	0,7
(2)	Anticena	125-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4
(3)	Atazina	1912-24-8	0,8	0,6	2,0	2,0
(4)	Benceno	71-42-2	10	8	10	10
(5)	Disulfuro bromado (Perbromodisulfuro complejos nº 26, 47, 88, 106, 133 y 154) <sup>2</sup>	32534-61-8	0,002	0,002	no aplicable	no aplicable
(6)	Cadmio y sus compuestos (en función de las clases de riesgo del agua) <sup>2</sup>	7440-43-8	0,02 (Clase 1) 0,38 (Clase 2) 0,15 (Clase 4) 0,25 (Clase 5)	0,2	0,45 (Clase 1) 0,6 (Clase 2) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)	0,45 (Clase 1) 0,6 (Clase 2) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)
(8 bis)	Tenocidato de calcio <sup>2</sup>	58-23-4	0,2	0,2	no aplicable	no aplicable
(7)	Composición C...	85330-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4
(8)	Colfenoxilo	470-60-6	0,1	0,1	0,3	0,3
(9)	Corpifol (Cicpifol est)	2921-86-3	0,03	0,03	0,1	0,1
(8 bis)	Reguladores de tipo cotizoleno Alcoyl <sup>2</sup> Dialcoyl <sup>2</sup> Endo <sup>2</sup> Isop <sup>2</sup>	308-09-2 66-67-1 73-09-6 465-73-6	Z = 0,01	Z = 0,005	no aplicable	no aplicable
(9 bis)	20 <sup>2</sup> Isop <sup>2</sup>	no aplicable	0,025	0,025	no aplicable	no aplicable
(10)	2,2 - Dabonaterol <sup>2</sup>	50-29-3	0,01	0,01	no aplicable	no aplicable
(11)	Sicobrometano	107-06-2	10	10	no aplicable	no aplicable
(12)	Dic-2-etilhexilfosfato (DEHP)	75-09-2	30	30	no aplicable	no aplicable
(13)	Sevof <sup>2</sup>	117-61-7	1,2	1,2	no aplicable	no aplicable
(14)	Endosulfen <sup>2</sup>	339-24-1	0,2	0,2	1,8	1,8
(14)	Endosulfen <sup>2</sup>	115-29-7	0,005	0,005	0,01	0,004
(15)	Fluoranteno <sup>2</sup>	206-44-0	0,1	0,1	1	1
(16)	Hexachlorobenzol <sup>2</sup>	118-74-7	0,01 <sup>2</sup>	0,01 <sup>2</sup>	0,05	0,05
(17)	Hexachlorociclopentadieno	87-68-3	0,1 <sup>2</sup>	0,1 <sup>2</sup>	0,6	0,6
(18)	Hexachlorociclohexano	608-73-7	0,02	0,02	0,04	0,02
(19)	Isoprotur <sup>2</sup>	34123-88-6	0,3	0,3	1	1
(20)	Plomo y sus compuestos	7439-92-1	7,2	7,2	no aplicable	no aplicable
(21)	Mercurio y sus compuestos	7439-92-6	0,001	0,001	0,01	0,01
(22)	Nitroben <sup>2</sup>	91-25-1	3,4	1,2	no aplicable	no aplicable
(23)	Nitrat <sup>2</sup> y sus compuestos	7440-05-0	30	30	no aplicable	no aplicable
(24)	Norfleno <sup>2</sup>	23154-53-3	0,3	0,3	2	2
(25)	4-Norfleno <sup>2</sup>	139-46-5	0,2	0,2	2	2
(26)	Octileno (4-1,1,3,3 - tetrametilbutileno)	142-69-9	0,1	0,1	no aplicable	no aplicable
(26)	Perbromociclohexano	608-93-0	0,02 <sup>2</sup>	0,020 <sup>2</sup>	no aplicable	no aplicable
(27)	Perbromodifenol	87-88-5	0,4	0,4	1	1

NCA's R.D. 60/2011



- Trampas de sedimentos: alternativas



Photo: courtesy of Twin Lakes Reservoir and Canal Co.





# Desarrollo del Proyecto

- Programa de restauración de 3 años – optimización del desarrollo de las medidas
- Tramitación administrativa correspondiente
- Tramitación “social”: proceso de comunicación y participación pública
- Gestión adaptativa – coherencia con la evolución del tramo y el funcionamiento de las actuaciones

