

Propuesta de actuaciones



Fernando Magdaleno Mas
CEDEX

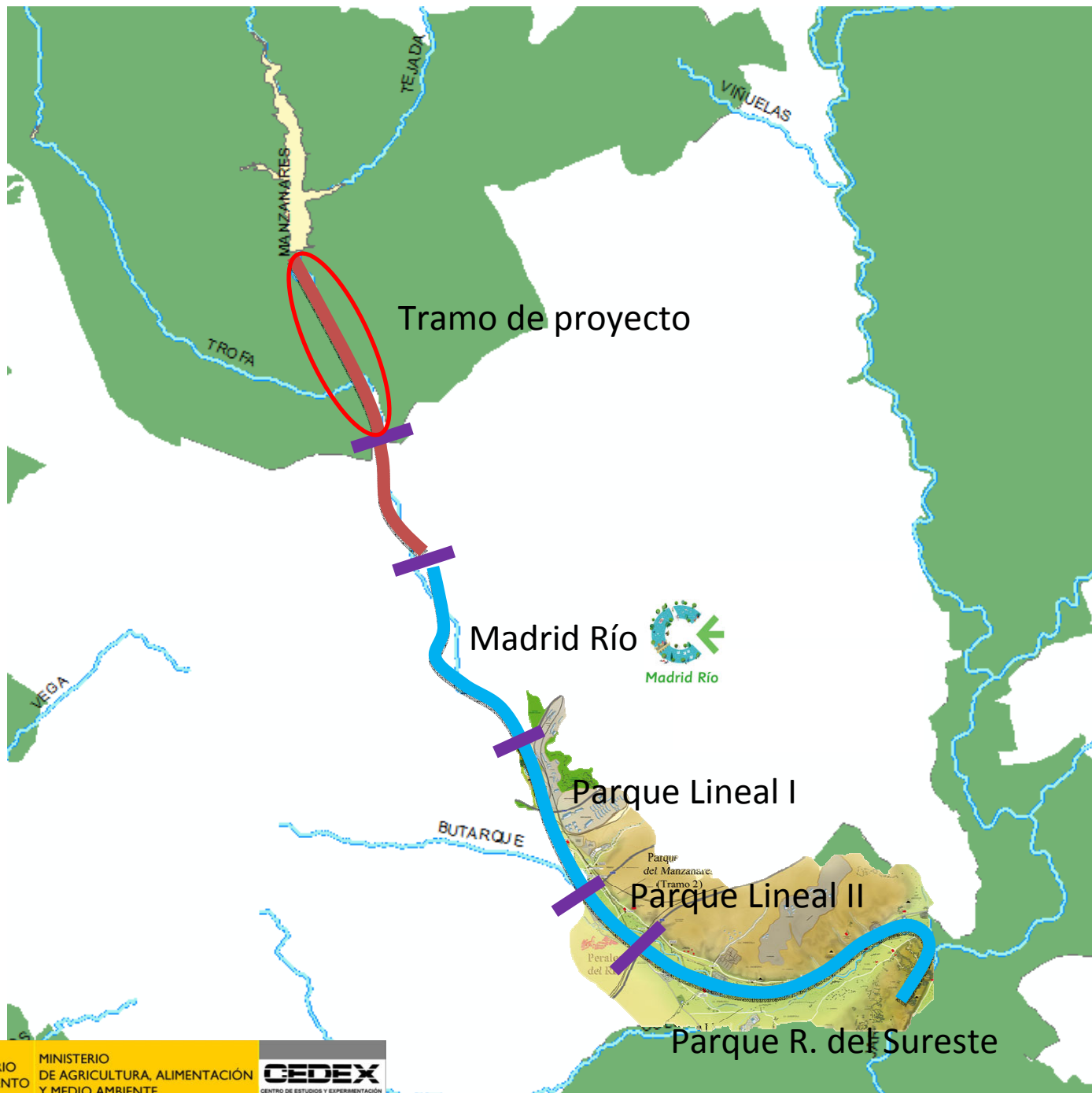
El Pardo, 10 de marzo de 2016

Imagen objetivo global

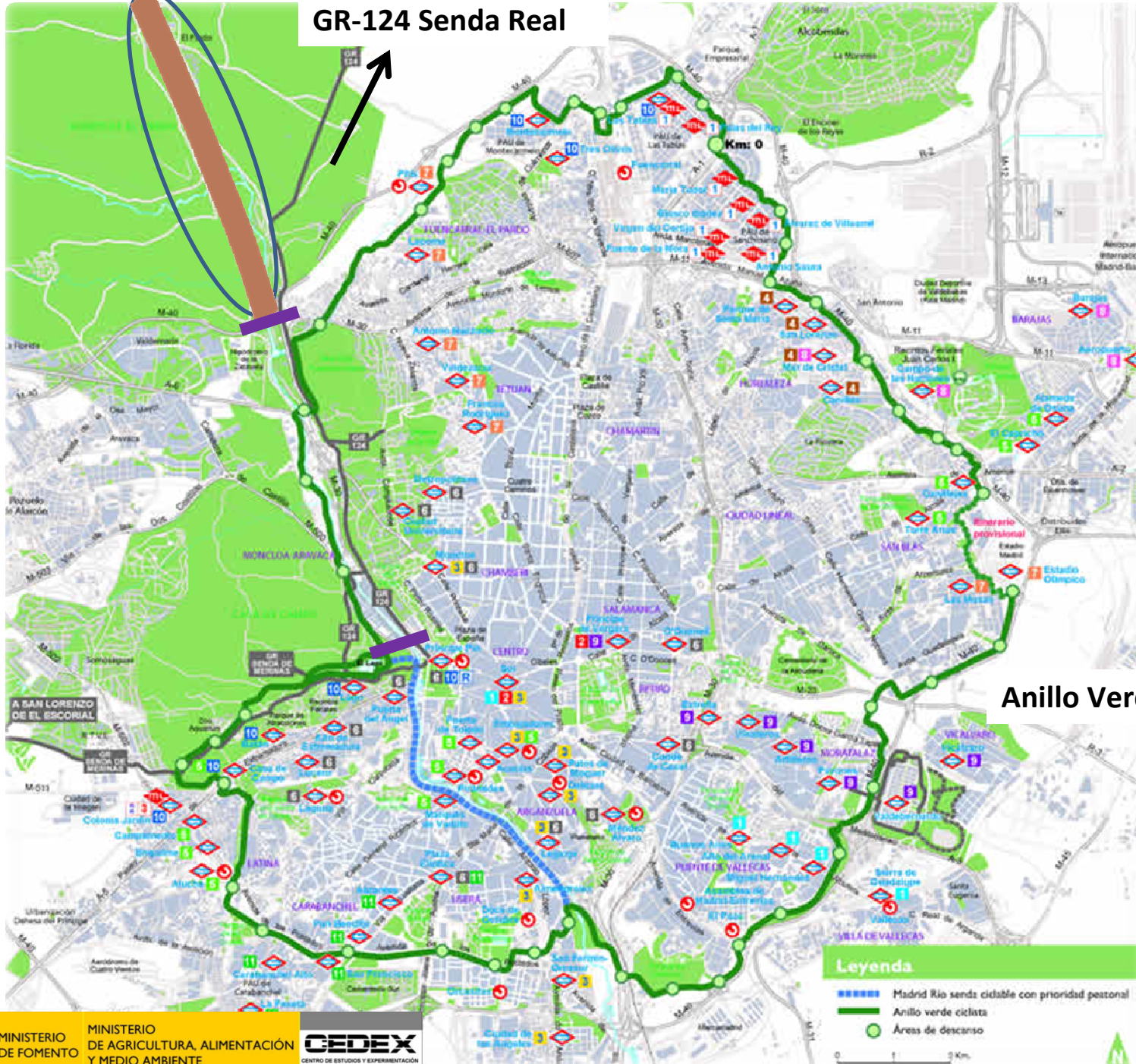
- Cumplimiento de la **normativa** hidrológica y ambiental
- **Renaturalización** hidrológica, morfológica y ecológica del río:
 - ✓ permeabilización de estructuras artificiales
 - ✓ recuperación de los sotos de ribera
 - ✓ recuperación de zonas alteradas
- Maximización de **servicios ambientales** mediante:
 - ✓ 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

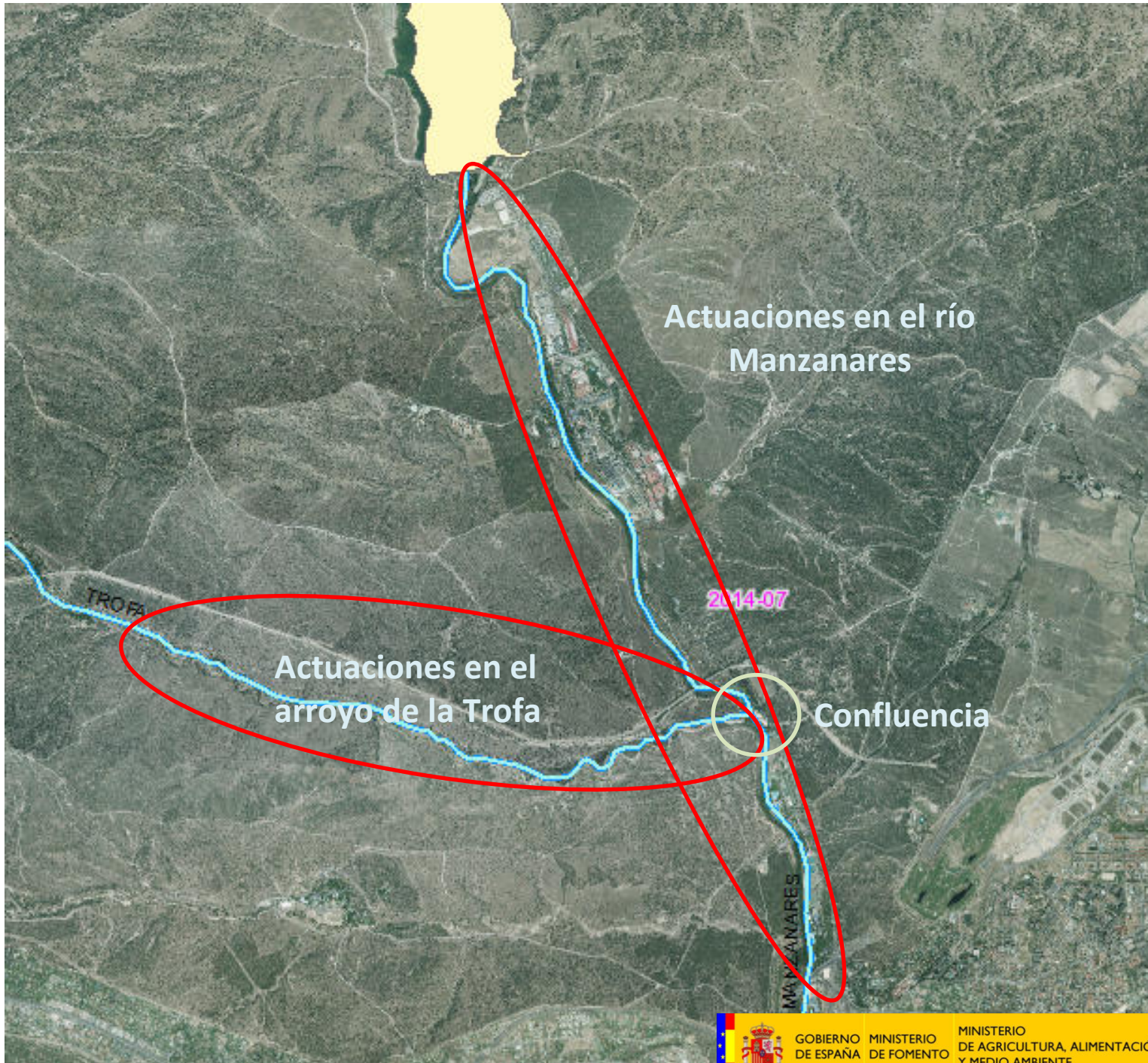
- No consecución de los objetivos de gestión hidrológicos y ambientales
- Incremento de la barrera de sedimentos de la confluencia = ampliación del remanso y deterioro de la vegetación de ribera y de la calidad del agua
- Desarrollo de procesos erosivos locales
- Progresión de la artificialidad hidromorfológica 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



Actuaciones en el río
Manzanares

Actuaciones en el
arroyo de la Trofa

2014-07

Confluencia



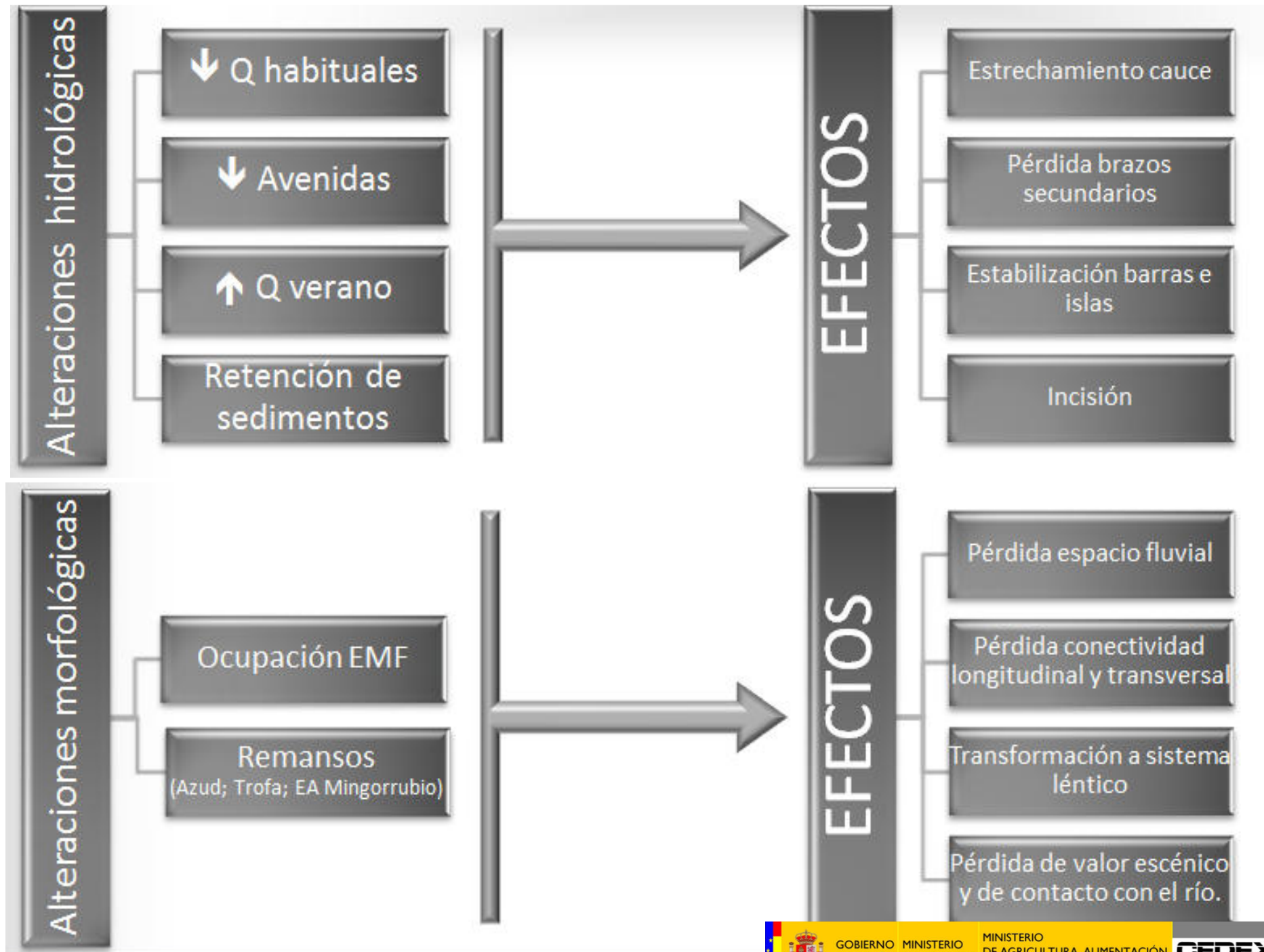
GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

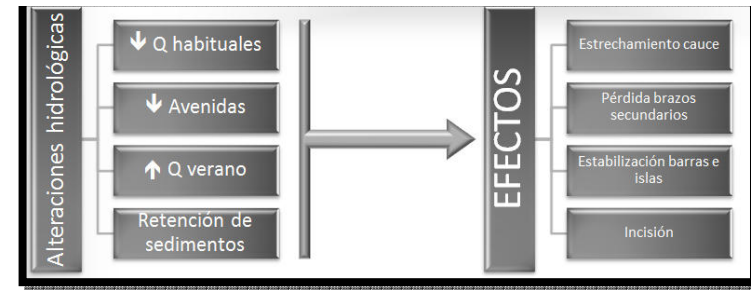
I – Actuaciones en el río Manzanares





Mejora del régimen hidrológico

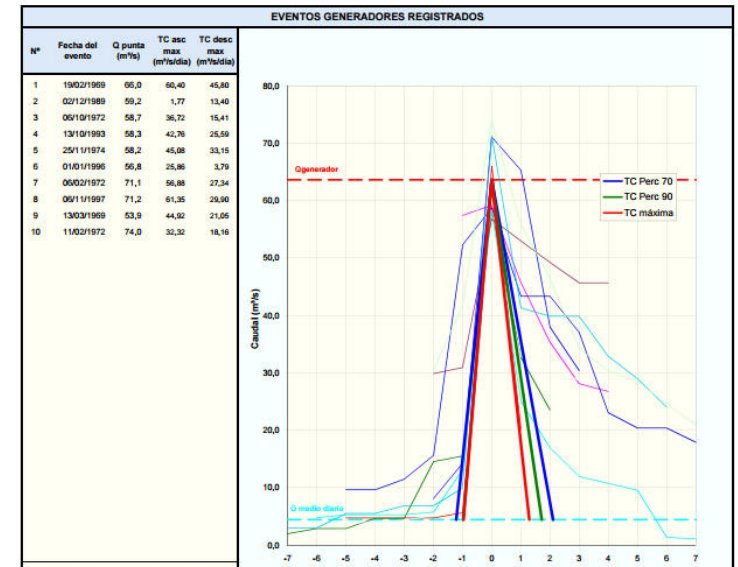
- Mejora del régimen de mínimos
- Régimen de crecidas generadoras/geomorfológicas
- Normas de explotación y Plan hidrológico
- De acuerdo a disponibilidad y adecuación para el conjunto del sistema



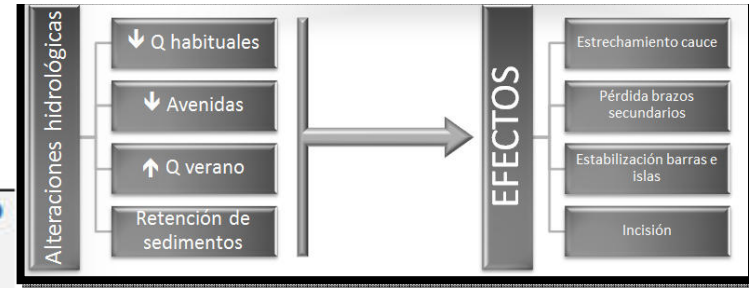
DH TAJO ESTUDIO DE CAUDALES GENERADORES

CÓDIGO MASA DE AGUA 0428021	Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	MASA SIMULADA NO
CLASIFICACIÓN DE LA MASA PERMANENTE	CAUDAL GENERADOR	APORTACIÓN NATURAL MEDIA 139,21 hm ³ /año
GRADO DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAHRIS) MUY ALTERADA	CAUDAL PUNTA (T= 3,95 años): 64 m ³ /s	4,41 m ³ /s
	MES DE MÁXIMA FRECUENCIA: FEBRERO	

EVENTOS GENERADORES		CARACTERIZACIÓN DEL HIDROGRAMA DEL EVENTO GENERADOR TIPO								
Periodo de retorno, T:	4,0 años	Rama ascendente			Rama descendente			Total hidrograma		
Qmax (Gumbel):	64 m ³ /s	Perc. 70	Perc. 90	Máxima	Perc. 70	Perc. 90	Máxima	Perc. 70	Perc. 90	Máxima
Nº años con datos:	39	Tasa de cambio (m ³ /día)			Duración (horas)			Volumen (hm ³)		
Nº eventos registrados:	10	48,62	60,50	61,35	28,11	34,42	45,80	79,8	64,8	54,2
		29,2	23,5	23,2	50,5	41,3	31,0	8,50	6,90	5,77
		3,11	2,50	2,47	5,38	4,40	3,30	% si Apo. natural		
		2,24%	1,80%	1,77%	3,87%	3,16%	2,37%	6,10%	4,96%	4,15%



Mejora del régimen hidrológico



Río	Punto de control propuesto	Propuesta de distribución trimestral de caudales mínimos ecológicos (m ³ /s) en puntos de control de tramos estratégicos				
		Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Media
Manzanares (El Pardo)	MC-03	0.82	0.93	0.97	0.49	0.80

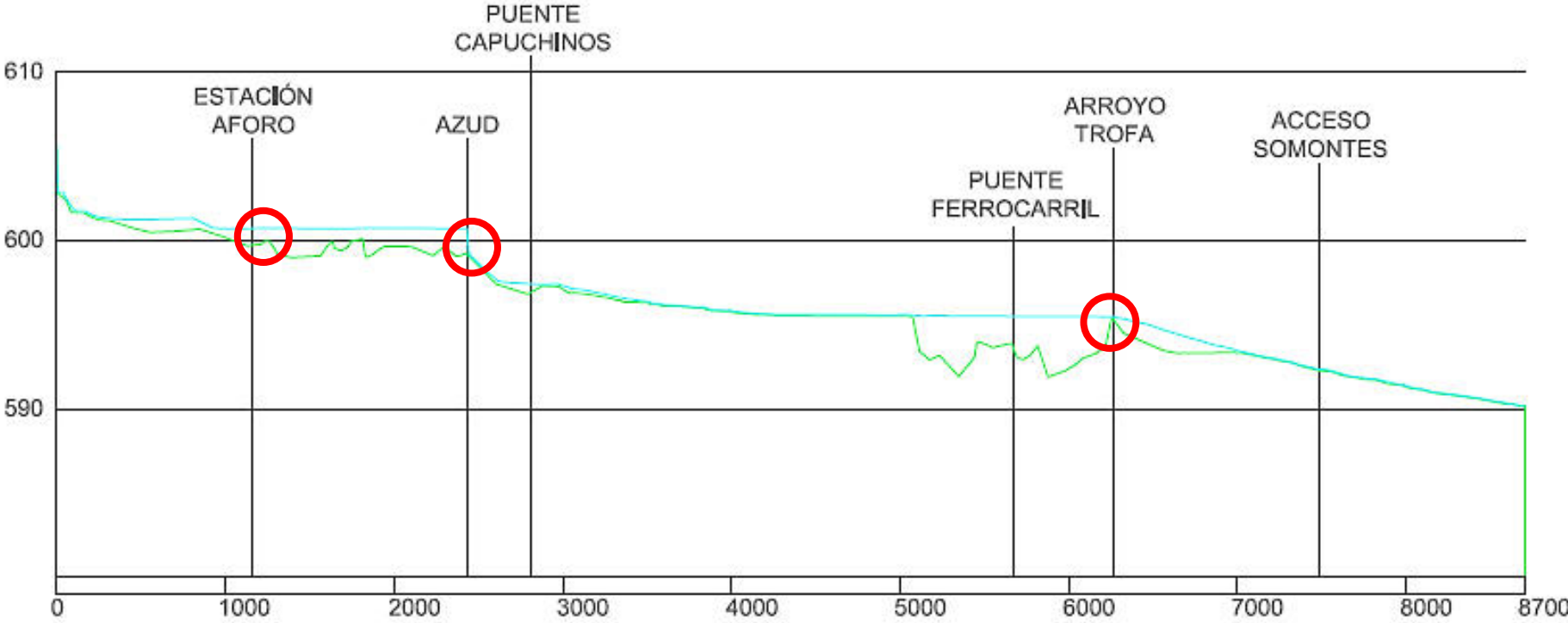
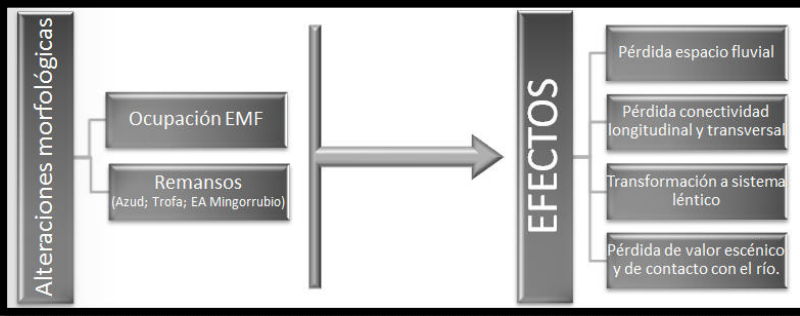
Río	Código	Embalse	P-90 RN SL (m ³ /s)	Q turb. Máximo (m ³ /s)	Distribución Q max (m ³ /s)			
					Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep
Manzanares (El Pardo)	0428021	El Pardo	18.30	-	18.30	18.30	18.30	18.30

Río	Código	Caudal gener. (m ³ /s)	Periodo de retorno	Mes Máx frecuencia	Tasa de cambio ascendente (m ³ /s)			Tasa de cambio descendente (m ³ /s)		
					TC	TC	TC	TC	TC	TC
					P70%	P90%	MÁX	P70%	P90%	MÁX
Manzanares (El Pardo)	0428021	63.6	4	Feb	49	60	61	28	34	46

Masa de agua	Código	Presencia de LIC/ZEPA	Hábitat ligado al medio acuático	Posible aplicación HPU 25%
Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	0428021	Cuenca del río Manzanares/Monte de El Pardo	Sí	No

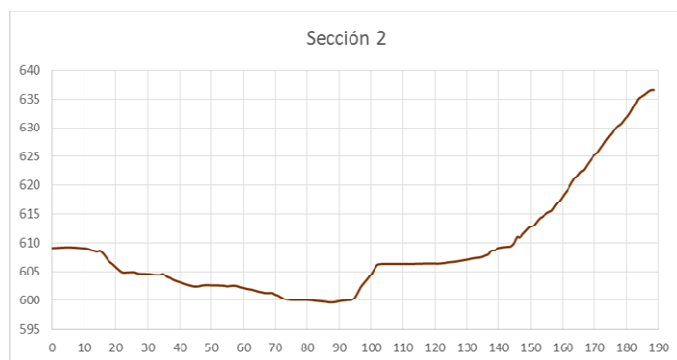
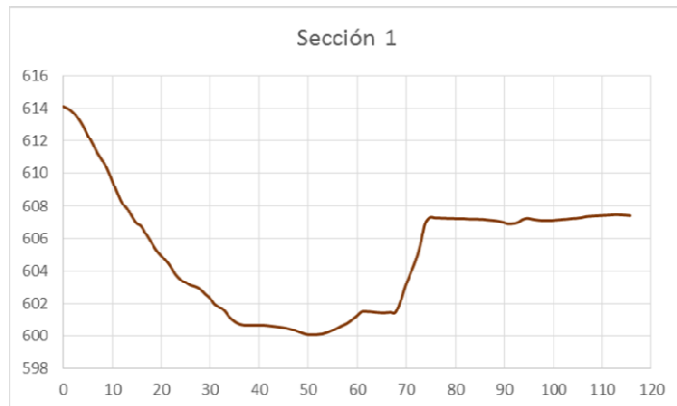
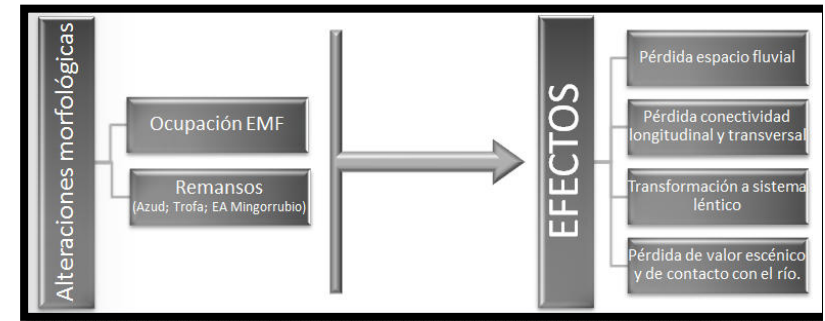


Permeabilización de barreras



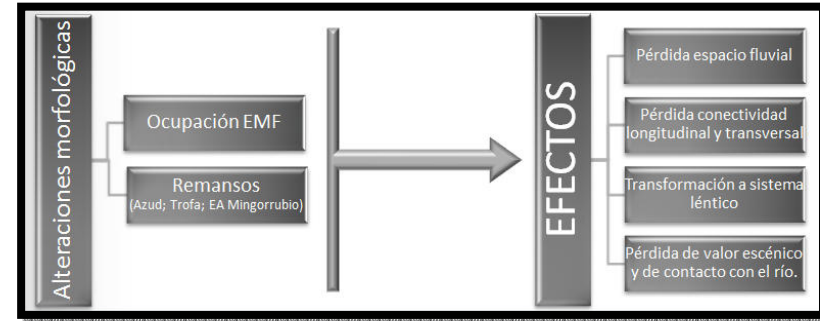
Permeabilización de barreras: estación de aforos

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



Permeabilización de barreras: azud

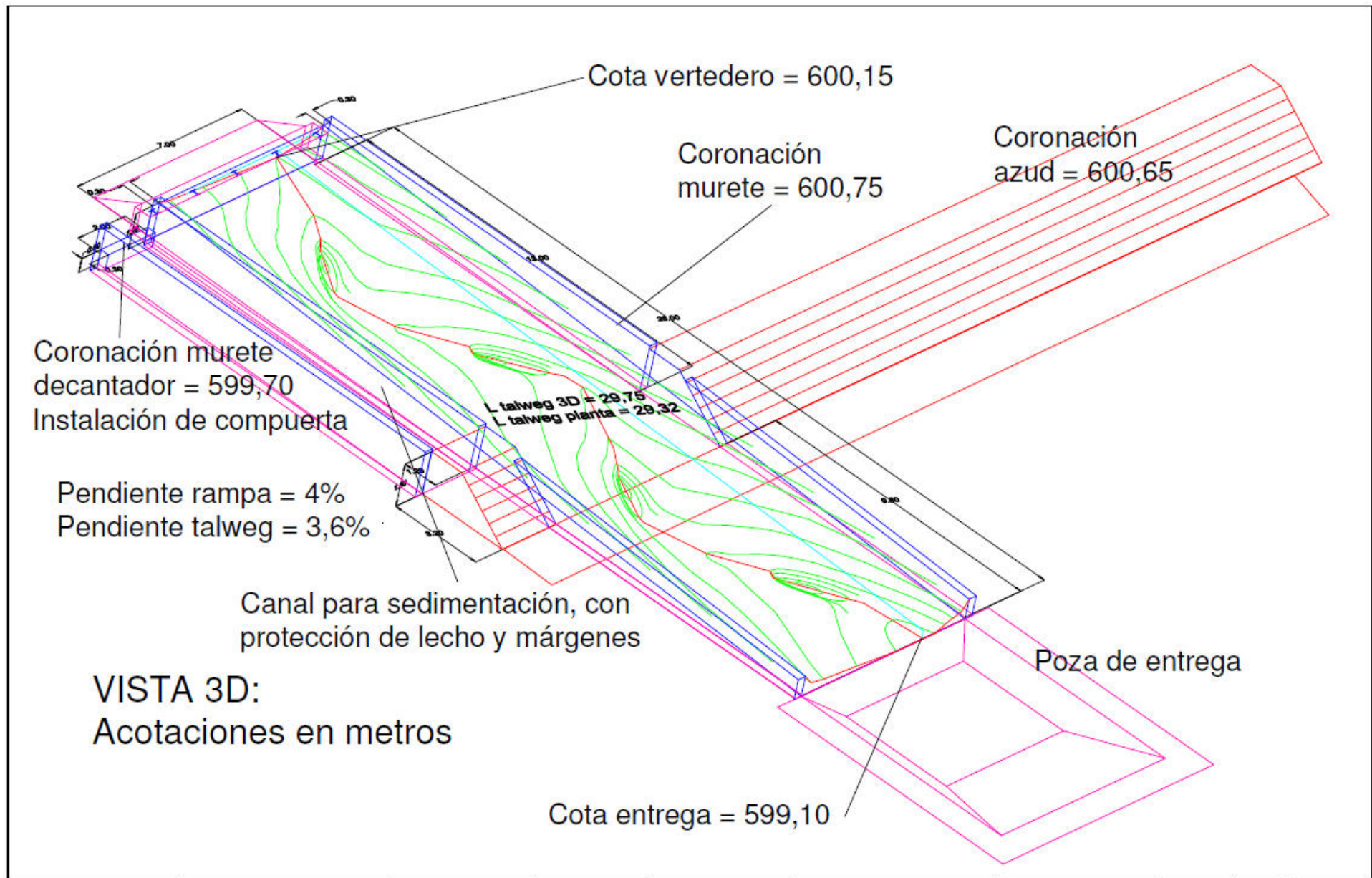
- Mantenimiento del azud incrementando su permeabilidad
- Reducción del remanso y de las afecciones sobre la fauna acuática






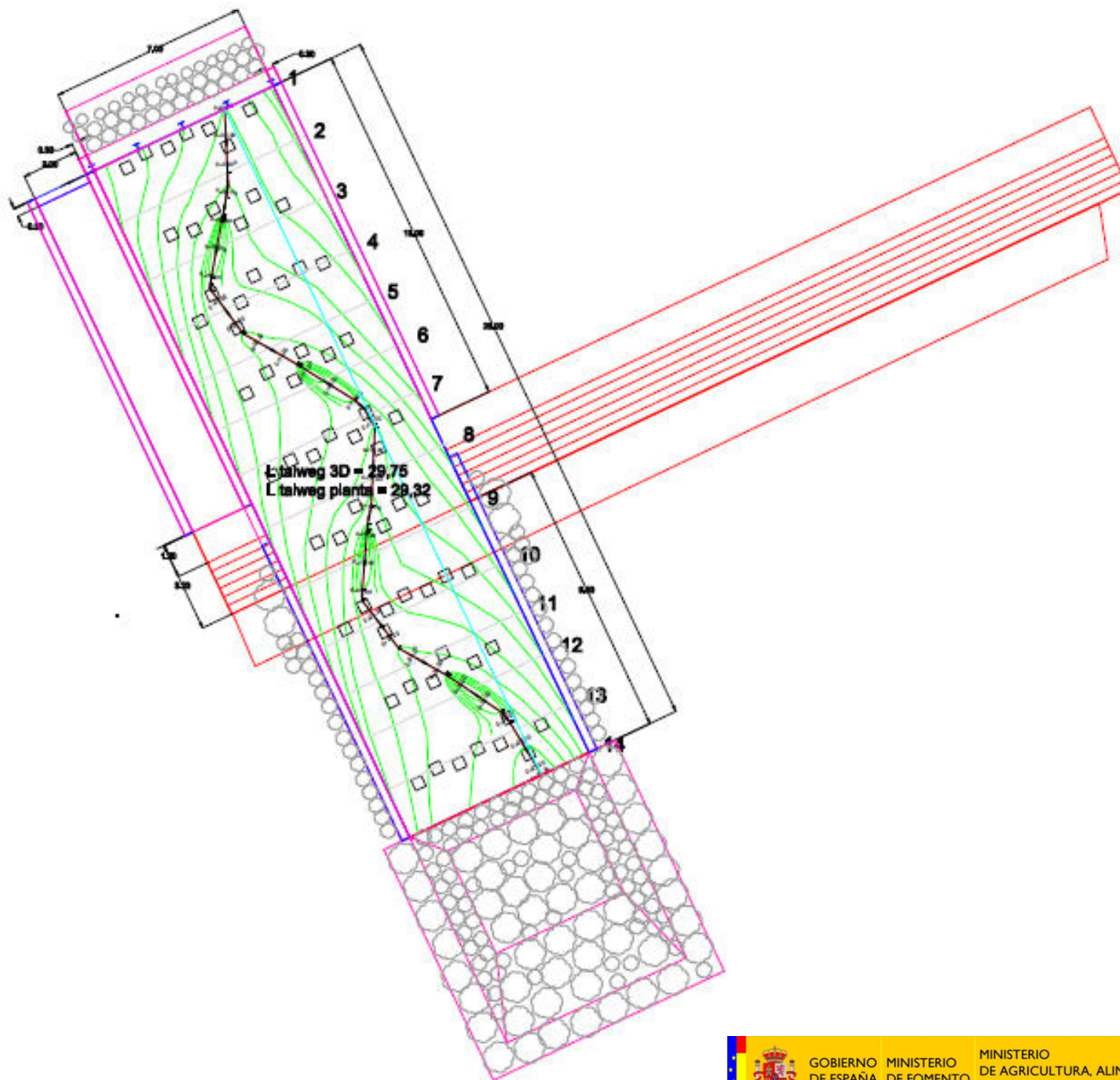
Propuesta: Rampa naturalizada

- Pendiente adecuada al paso para ciprínidos de talla grande y pequeña.
- Rebaje de 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.
- Algunas experiencias previas:

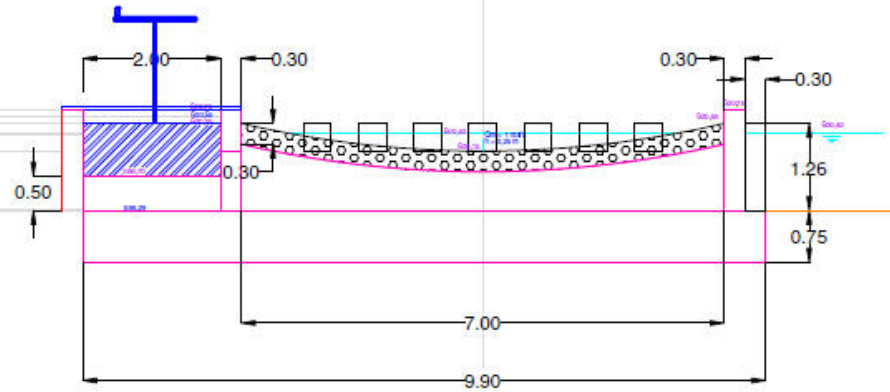




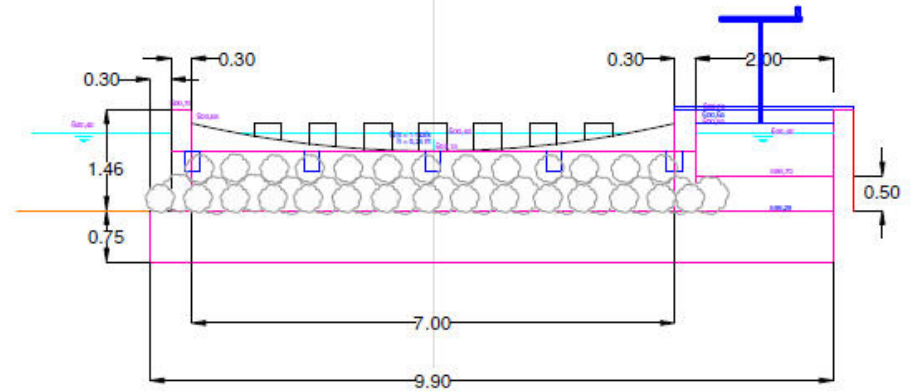
	Empresa consultora: 	Título del Proyecto:  Restauración fluvial del río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo (MADRID)	El Director del Proyecto (por MAGRAMA): Fco Javier Sánchez Martínez	El Director del Proyecto (por CHT): Lorenzo Aguilera Orihuel	El autor del Proyecto (por TRAGSATEC): Marcos del Pozo Manrique	Título del Plano: RAMPA DE PIEDRAS DE EL PARDO	Subtítulo: Vista 3D	Número: 04	Hoja: 01	Escala: Numérica: Fecha: FEBRERO 2016 (Din A1)
---	--	---	--	---	--	---	------------------------	---------------	-------------	--



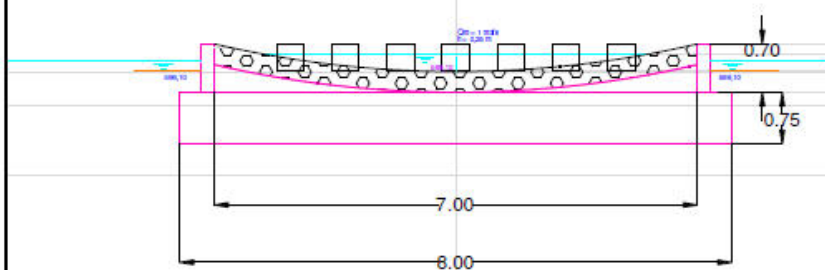
ALZADO ENTRADA RAMPA DESDE AGUAS ABAJO



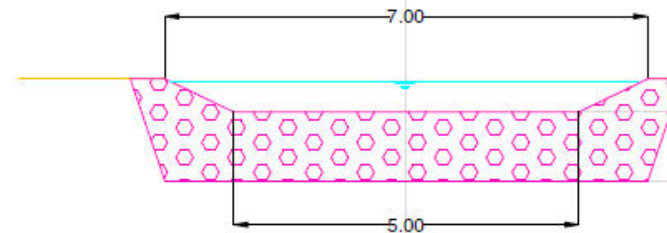
ALZADO ENTRADA RAMPA DESDE AGUAS ARRIBA



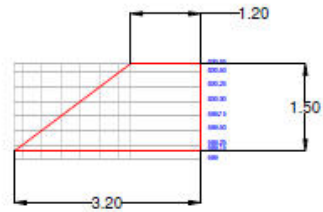
ALZADO ENTREGA RAMPA



ALZADO Balsa de Entrega

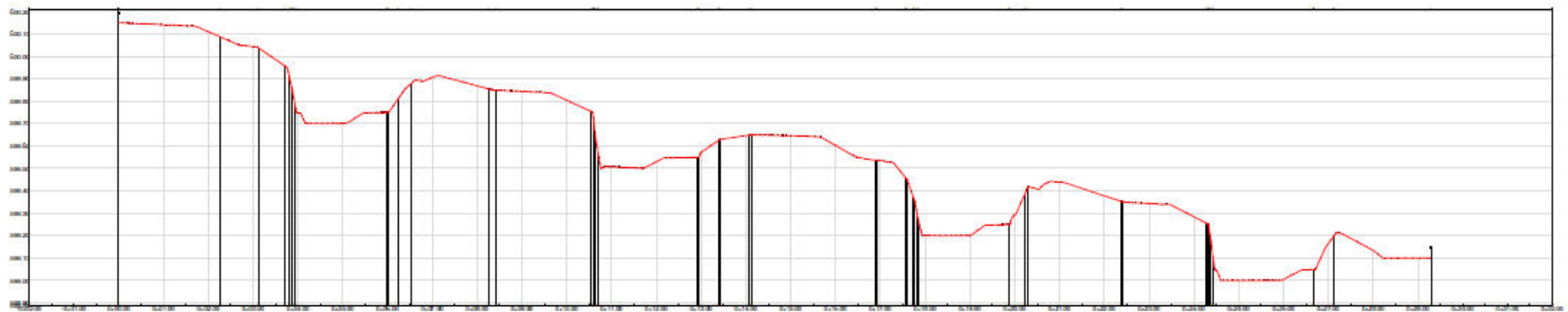
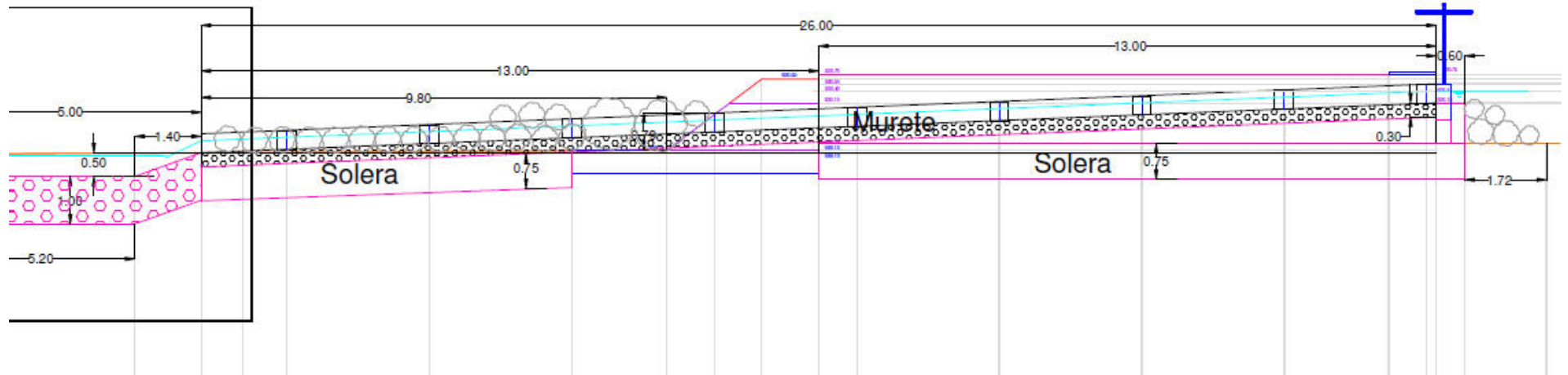


	Empresa consultora: 	Título del Proyecto: Restauración fluvial del río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo (MADRID)	El Director del Proyecto (por MAGRAMA): Fco Javier Sánchez Martínez	El Director del Proyecto (por GHT): Lorenzo Aguilera Orihuel	El autor del Proyecto (por TRAGSATEC): Marcos del Pozo Manrique	Título del Plano: RAMPA DE PIEDRAS DE EL PARDO	Subtítulo: Alzados	Número: 04	Hoja: 03	Escala: Número: 1: 34 (De A1)	Fecha: FEBRERO 2016
--	-------------------------	---	--	---	--	---	-----------------------	---------------	-------------	--	------------------------



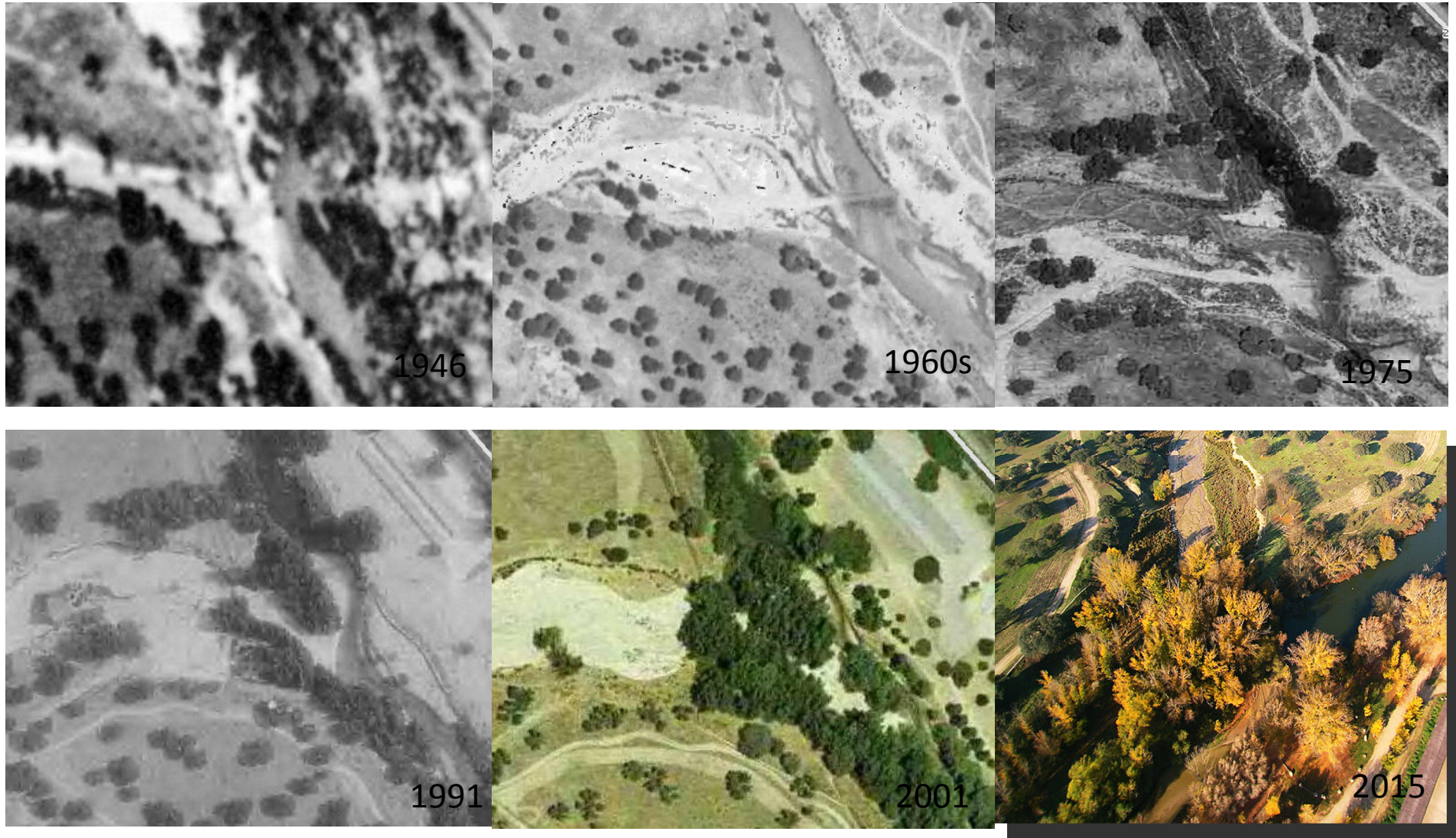
Entrega

Entrada



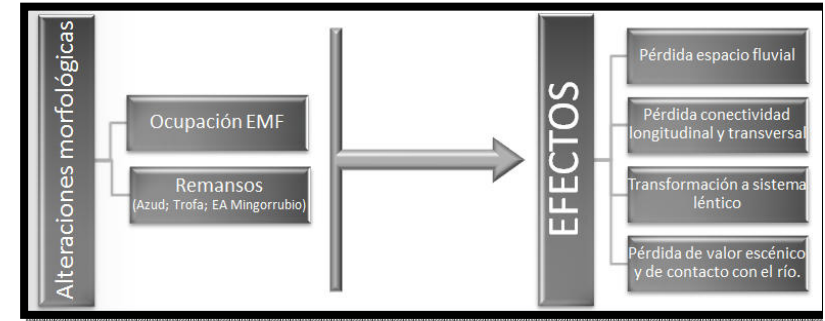


Permeabilización de barreras: confluencia Trofa-Manzanares



Permeabilización de barreras: confluencia

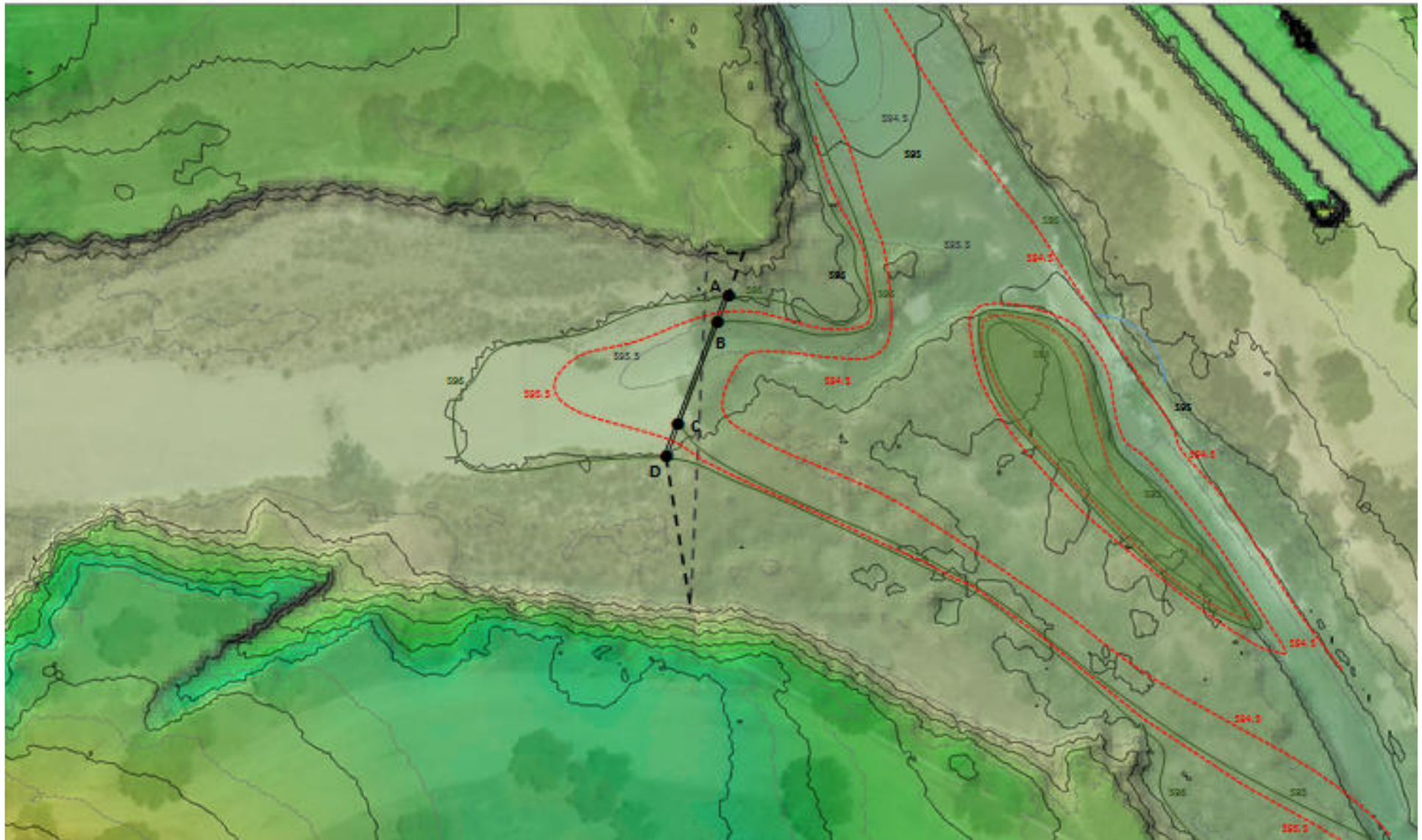
- Eliminación parcial del acúmulo de sedimentos y de la vegetación establecida sobre él – reducción del remanso
- Renaturalización morfológica
- Mejora del cerramiento
- Integración del uso público e información



Permeabilización de la confluencia

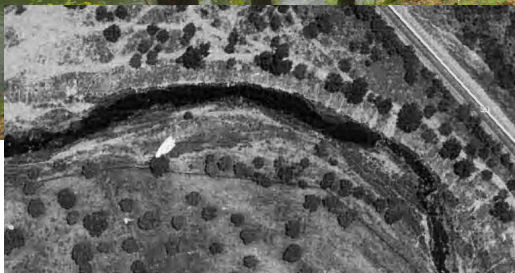
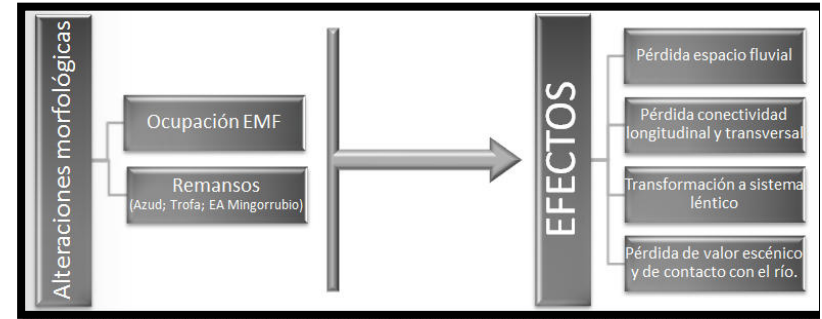


Permeabilización de la confluencia

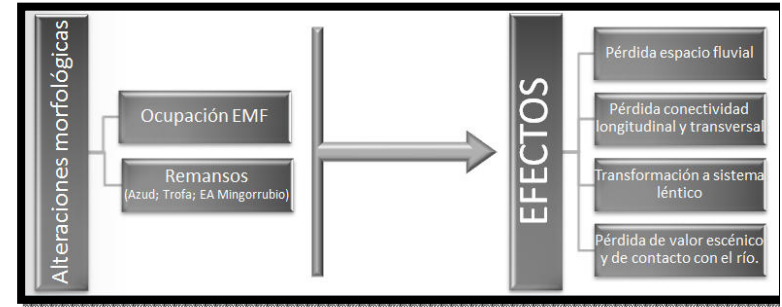


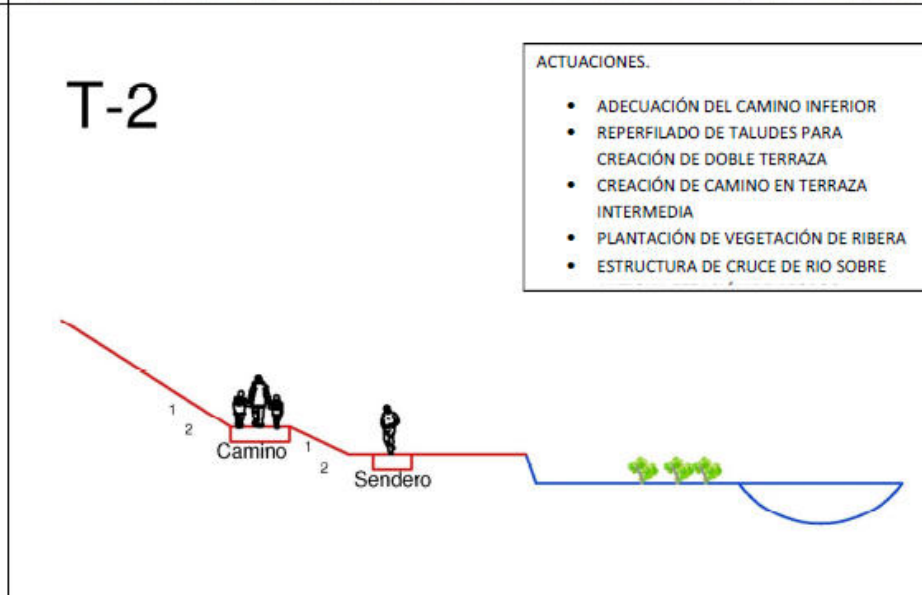
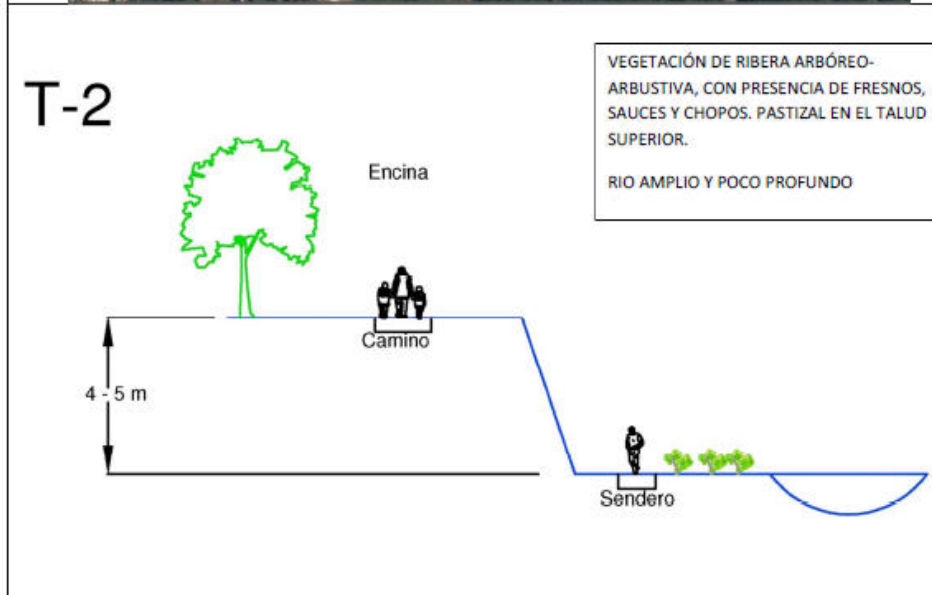
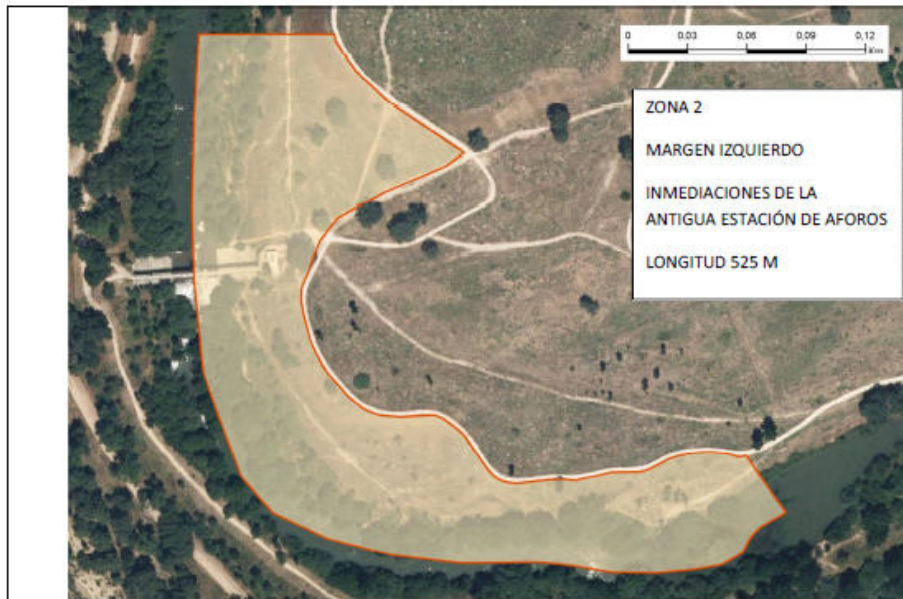
Tratamiento de taludes

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



Ejemplo: Meandro de Mingorrubio

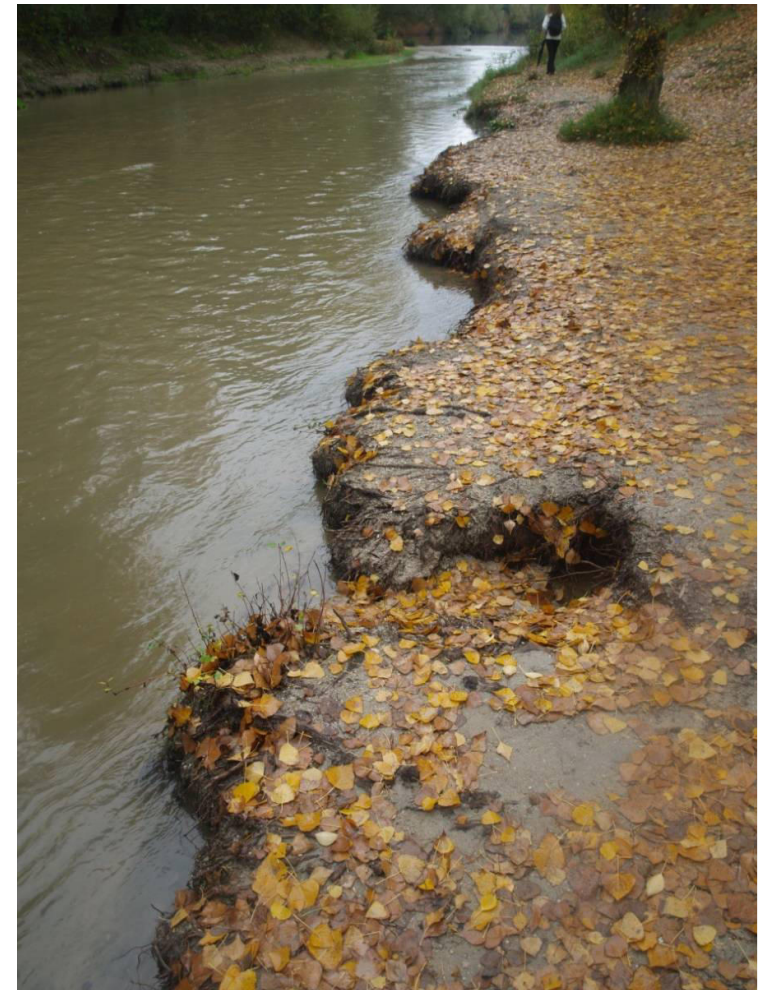




- Rebaje del talud y cota de la primera “terrazza”
- Renaturalización del soto (morfológica y ecológica)

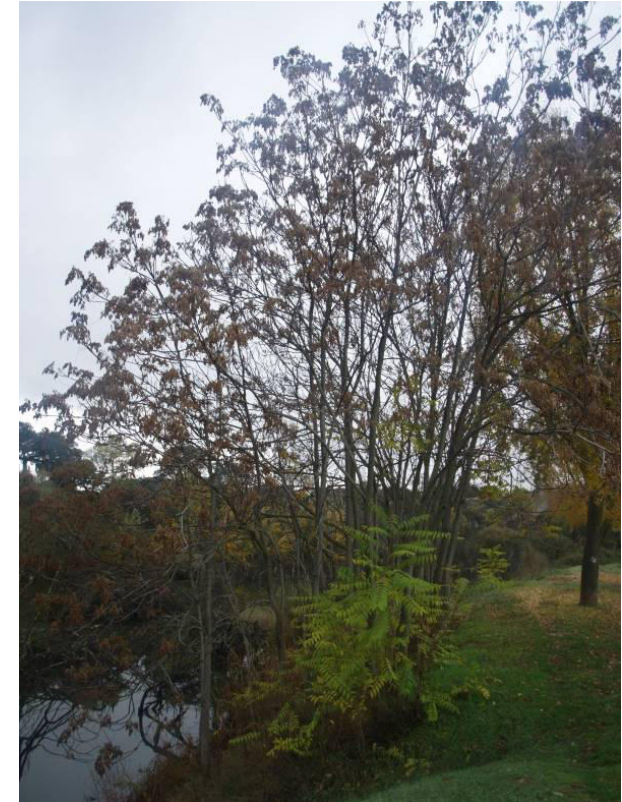
Mejora de orillas erosionadas

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



Mejora de la vegetación de ribera

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



Mejora de la vegetación de ribera



Mejora de la vegetación de ribera

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

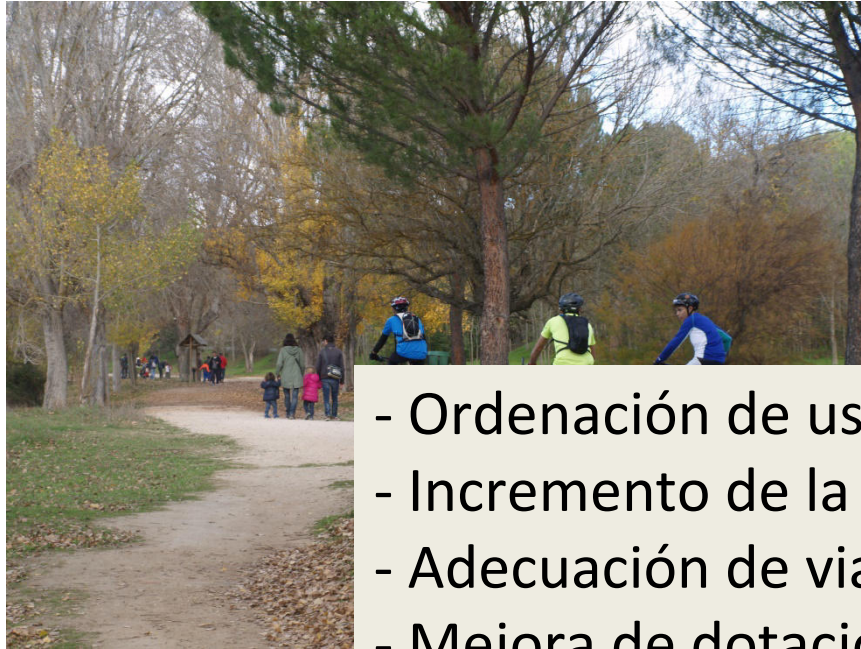


Eliminación residuos

- Residuos sólidos, madera, etc.
- *Zonas: Entorno de áreas urbanas*



Adecuación del uso público



- Ordenación de usos
- Incremento de la accesibilidad del río
- Adecuación de viales
- Mejora de dotaciones
- Creación de recorridos circulares
- *Zonas: continuo a lo largo del tramo*

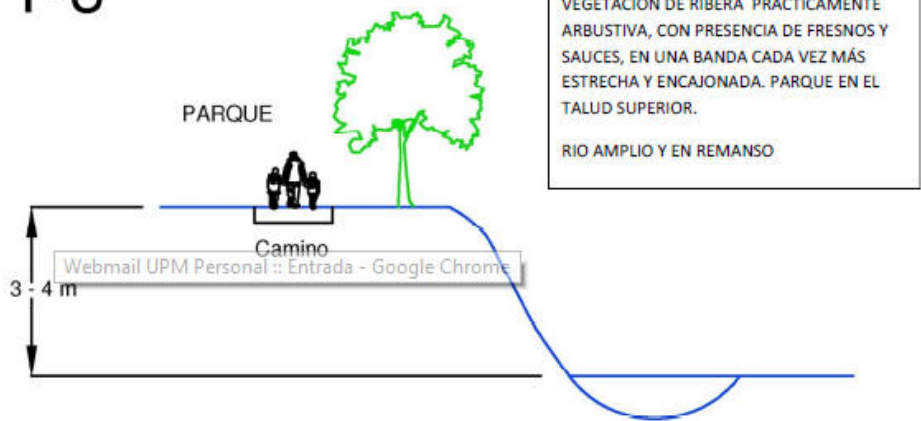


Adecuación del uso público





T-3



T-3

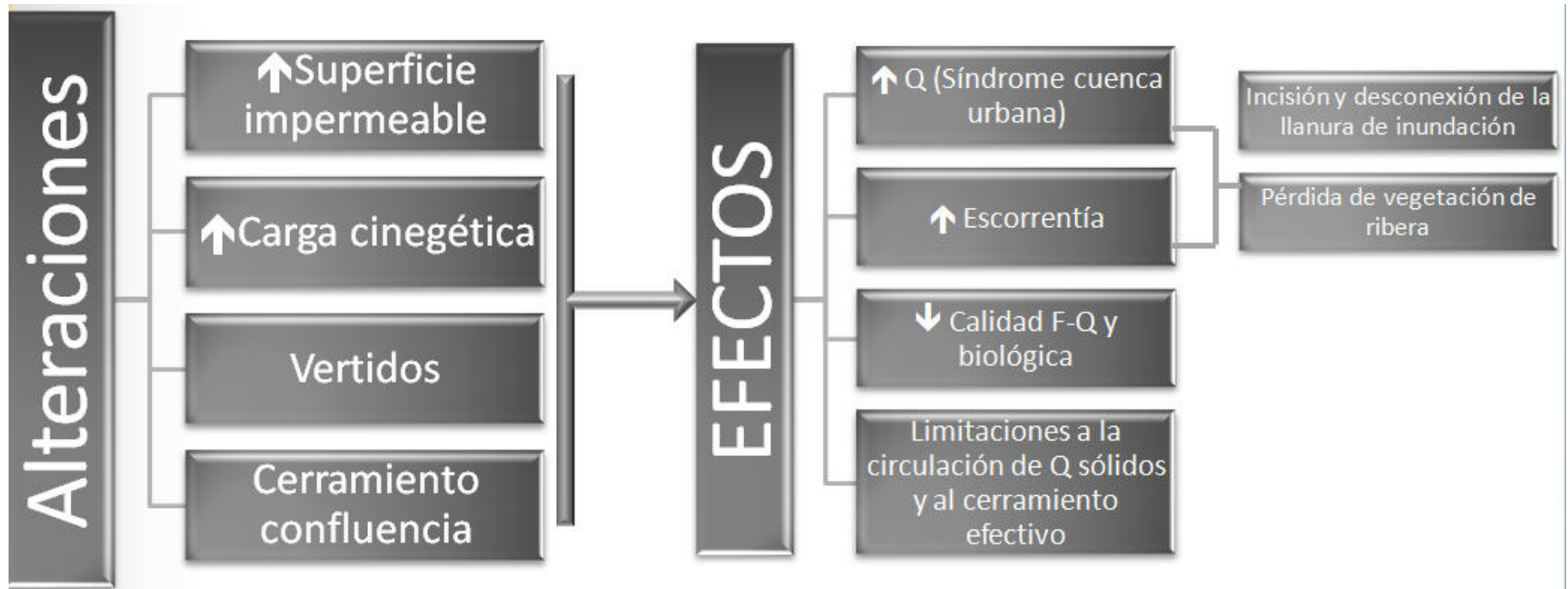


Mejora de cartelería informativa, elementos de uso público



II - Actuaciones en el Arroyo de la Trofa







GOBIERNO
DE ESPAÑA

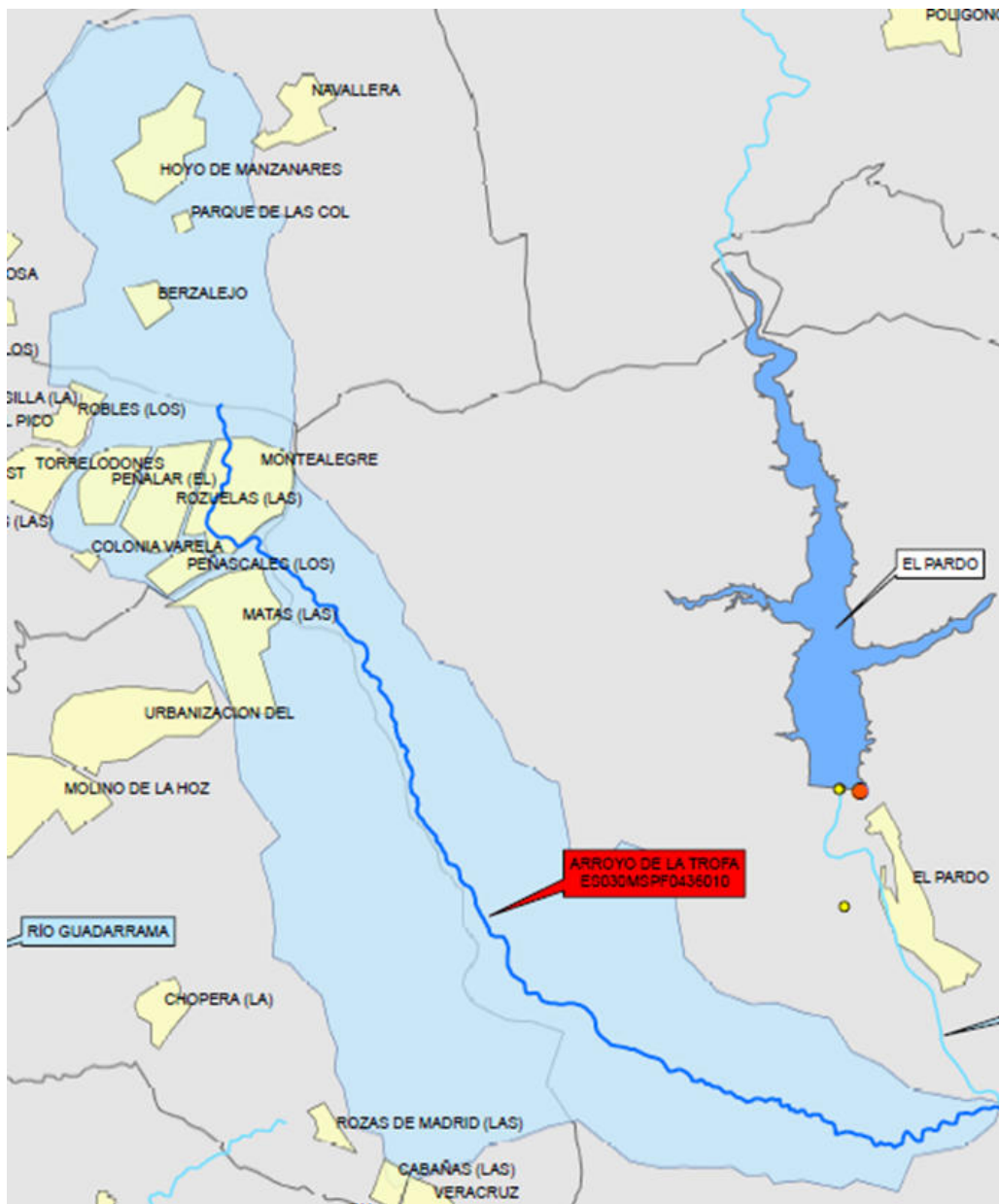
MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

Mejora del régimen de caudales (líquidos y sólidos) 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)



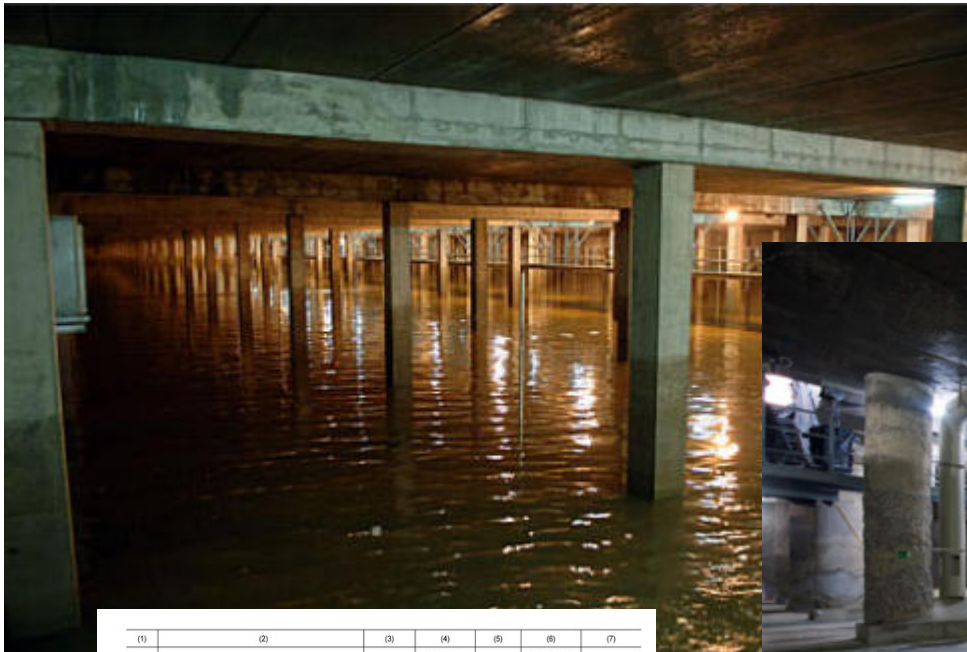
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

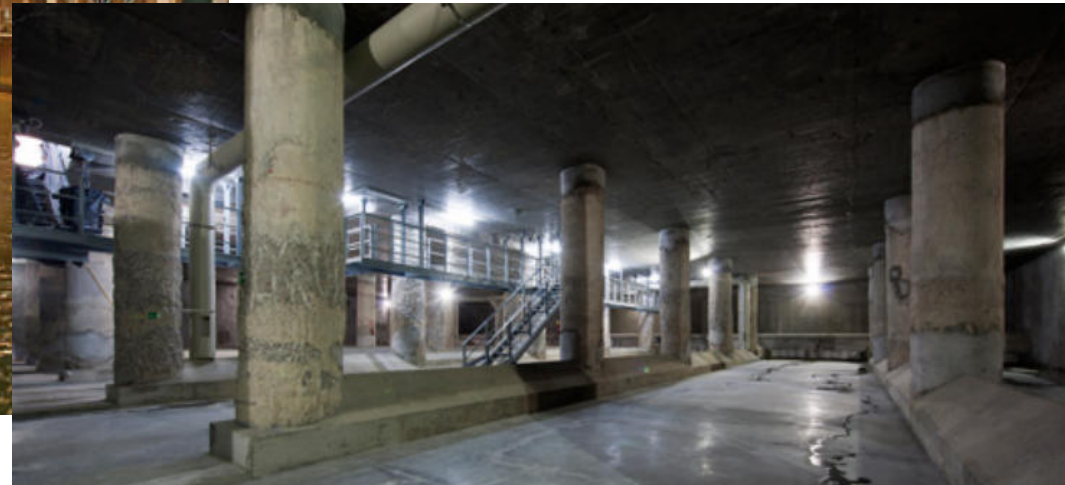
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

Mejora del régimen de caudales (líquidos y sólidos)



Tanques de tormenta de Pozuelo y de Valdemarín



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
N.º	Nombre de la sustancia	N.º CAS.º	NCA-MA [®] Aguas superficiales continentales [®]	NCA-MA [®] Otras aguas superficiales	NCA-CMA [®] Aguas superficiales continentales [®]	NCA-CMA [®] Otras aguas superficiales
(1)	Alacloro	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7
(2)	* Antraceno	120-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4
(3)	Atrazina	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0
(4)	Benceno	71-43-2	10	3	50	50
(5)	Difeniléter bromados (Pentabromodifeniléter, congéneres n.º 28, 47, 99, 100, 153 y 154) [®]	32934-81-9	0,0005	0,0002	no aplicable	no aplicable
(6)	Cadmio y sus compuestos (en función de las clases de dureza del agua) [®]		≤ 0,08 (Clase 1) 0,08 (Clase 2) 0,09 (Clase 3) 0,15 (Clase 4) 0,25 (Clase 5)	0,2	≤ 0,45 (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)	≤ 0,45 (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)
(8 bis)	Tetracloruro de carbono [®]	56-23-5	12	12	no aplicable	no aplicable
(7)	Cloroalcanos C ₁₋₄	85333-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4
(8)	Clorofenilos [®]	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3
(9)	Clorpirifos [®] (Clorpirifos est.)	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1
(9 bis)	Plaguicidas de tipo ciclodieno					
	Aldrin [®]	309-00-2				
	Deslín [®]	69-57-1	Σ = 0,01	I = 0,005	no aplicable	no aplicable
	Endrin [®]	72-20-8				
	Isodrin [®]	465-73-6				
(9 ter)	DDT total [®] (1)	no aplicable	0,025	0,025	no aplicable	no aplicable
	p,p' - DDT [®]	50-29-3	0,01	0,01	no aplicable	no aplicable
(10)	1,2 - Dicloroetano [®]	107-06-2	10	10	no aplicable	no aplicable
(11)	Diclorometano	75-09-2	20	20	no aplicable	no aplicable
(12)	Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	no aplicable	no aplicable
(13)	Durón [®]	330-84-1	0,2	0,2	1,8	1,8
(14)	Endosulfán	115-29-7	0,005	0,005	0,01	0,004
(15)	Fluoranteno [®]	206-44-0	0,1	0,1	1	1
(16)	Hexaclorobenceno [®]	118-74-1	0,01 [®]	0,01 [®]	0,05	0,05
(17)	Hexaclorobutadieno	87-68-3	0,1 [®]	0,1 [®]	0,6	0,6
(18)	Hexaclorociclohexano	908-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02
(19)	Isoprotín [®]	34123-59-6	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	7439-97-6	0,05 [®]	0,05 [®]	0,07	0,07
(22)	Naftaleno	91-20-3	2,4	1,2	no aplicable	no aplicable
(23)	Nisul [®] y sus compuestos	7440-02-0	20	20	no aplicable	no aplicable
(24)	Nonilfenol	25154-52-3	0,3	0,3	2	2
	* 4-Nonilfenol	104-40-5	0,3	0,3	2	2
(25)	Octilfenol [4-(1,1',3,3' - tetrametilbutil)fenol]	140-66-9	0,1	0,1	no aplicable	no aplicable
(26)	Pentaclorobenceno	508-93-5	0,007	0,007	no aplicable	no aplicable
(27)	Pentaclorofenol	87-86-5	0,4	0,4	1	1

NCA's R.D. 60/2011

Mejora de la confluencia y cierre



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

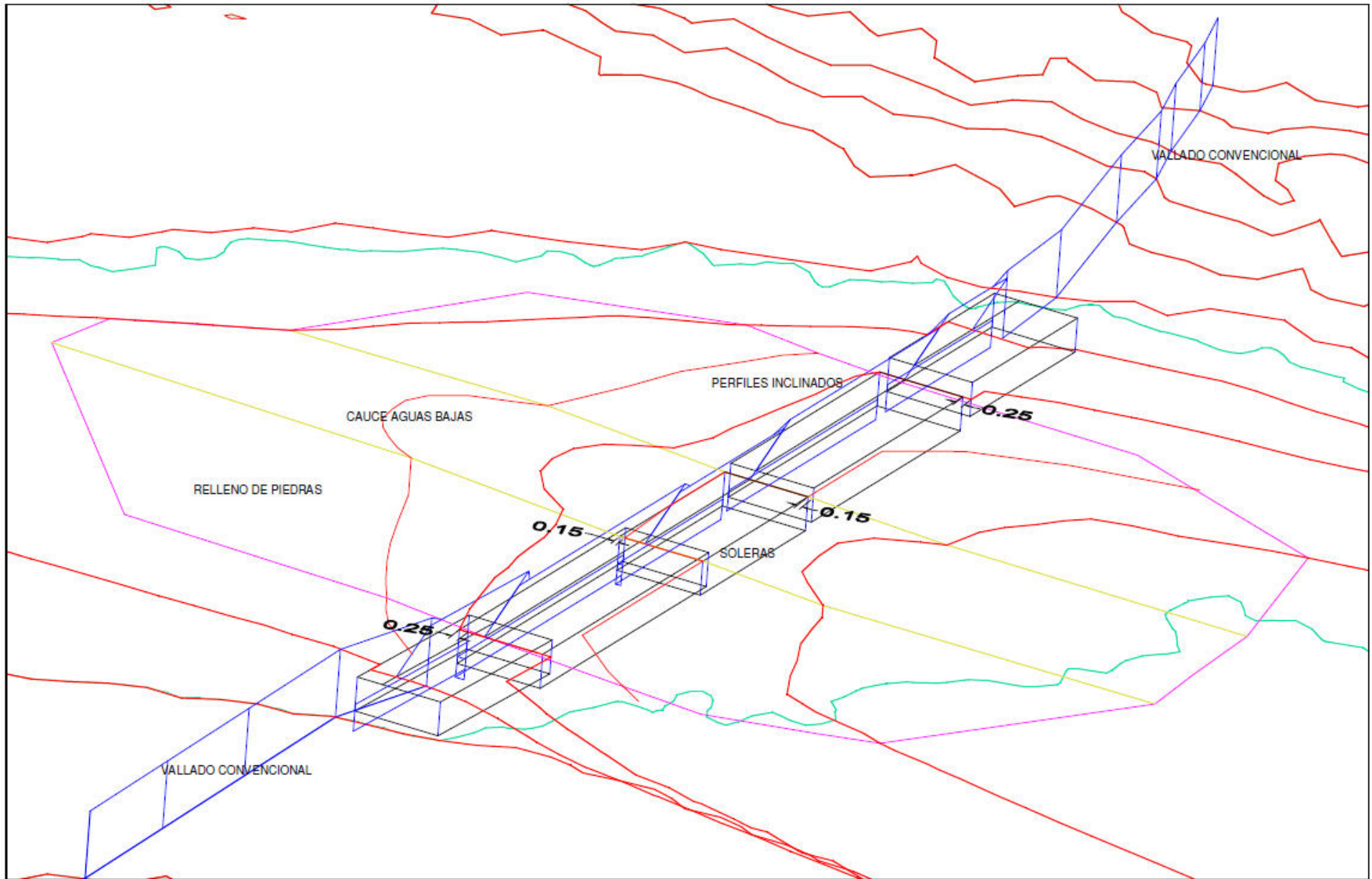
CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

Imagen cerramiento actual

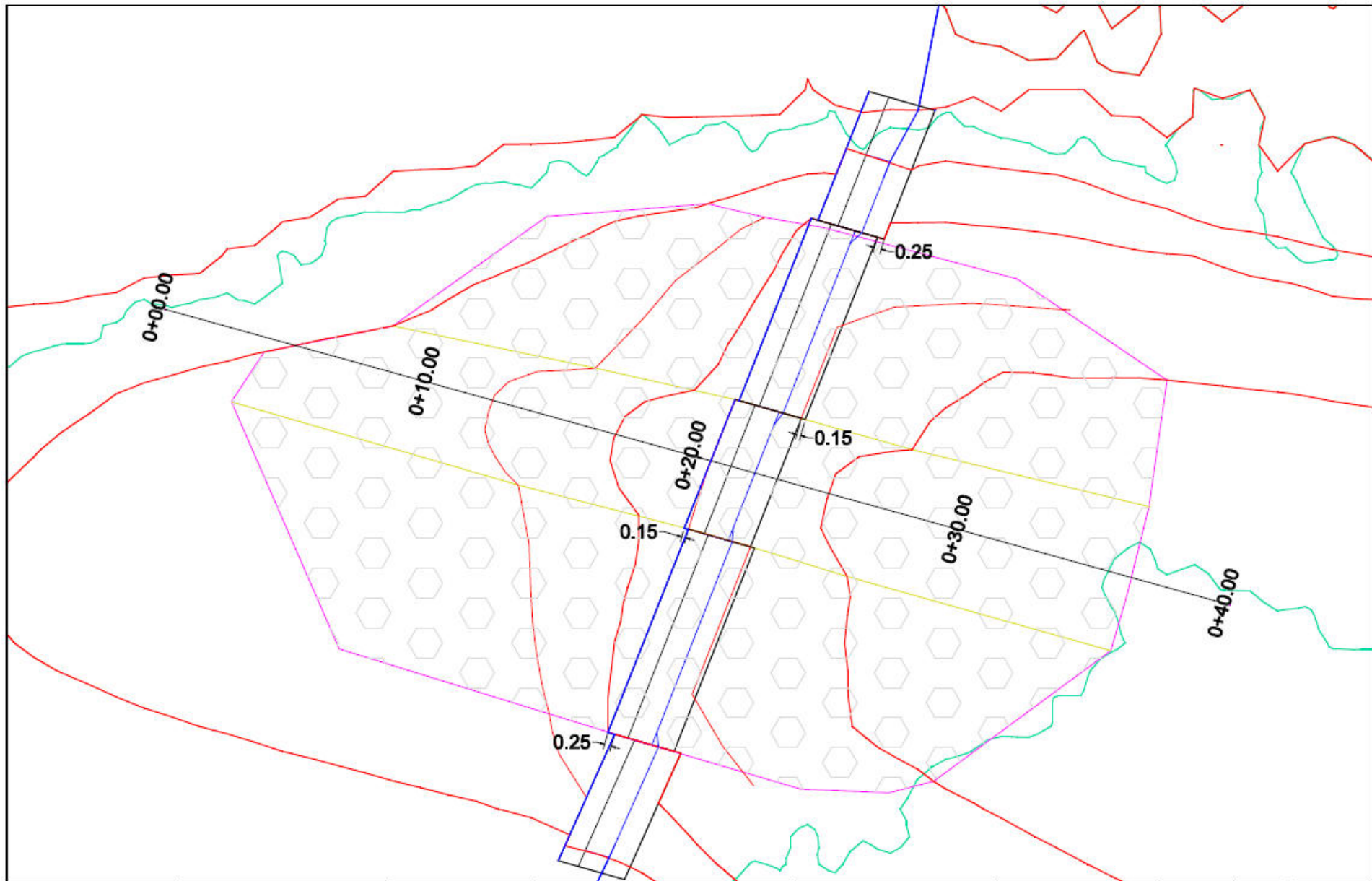



Imagen cerramiento actual



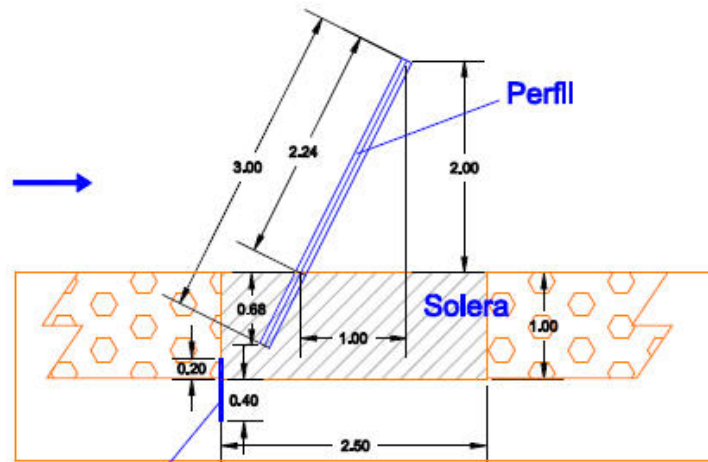
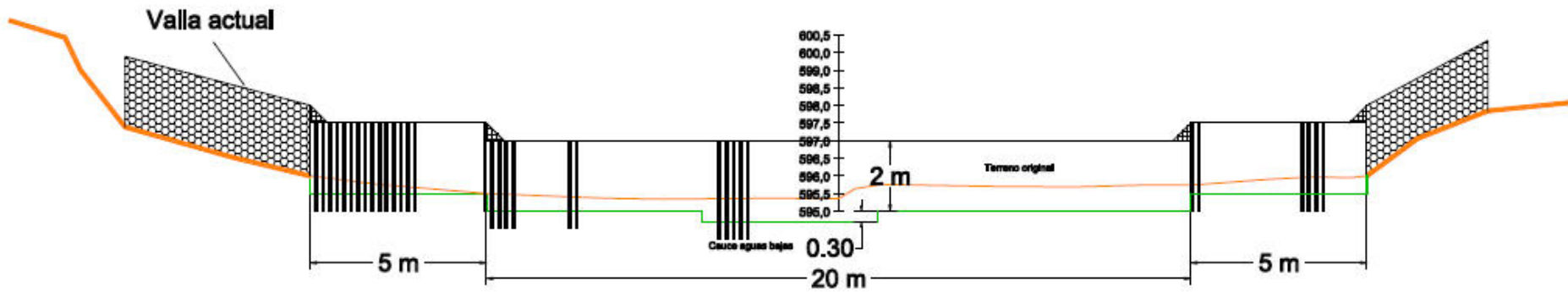


	<p>Empresa consultora: Tragsatec</p> <p>Título del Proyecto: Restauración fluvial del río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo (MADRID)</p>	<p>El Director del Proyecto (por MAGRAMA): Fco Javier Sánchez Martínez</p>	<p>El Director del Proyecto (por CHT): Lorenzo Aguilera Oribe</p>	<p>El autor del Proyecto (por TRAGSATEC): Marcos del Pozo Manrique</p>	<p>Título del Plano: CROQUIS SOLUCIÓN VALLA TROFA</p>	<p>Subtítulo: Vista 3D</p>	<p>Número: 05</p>	<p>Hoja: 01</p>	<p>Escala: Numérica: (0m: A1)</p> <p>Fecha: FEBRERO 2016</p>
--	---	--	---	--	---	--------------------------------	-----------------------	---------------------	--

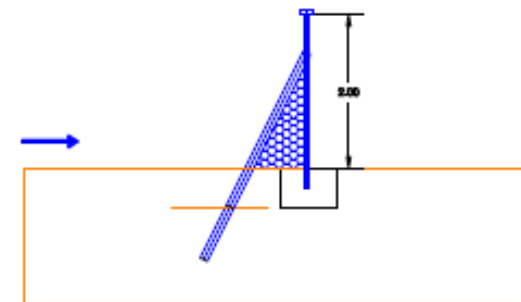
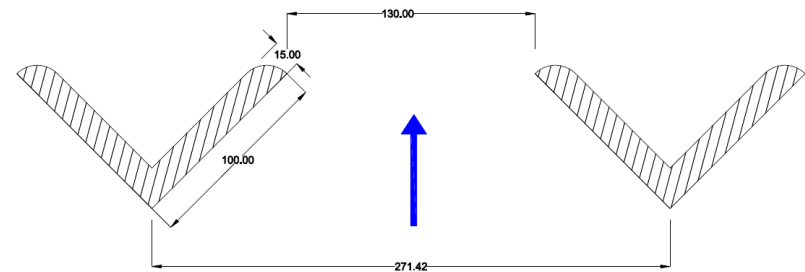


 <p>Empresa consultora: Tragsatec</p>	<p>Título del Proyecto: Restauración fluvial del río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo (MADRID)</p>	<p>El Director del Proyecto (por MAGRAMA): Fco Javier Sánchez Martínez</p>	<p>El Director del Proyecto (por CHT): Lorenzo Aguilera Orihuel</p>	<p>El autor del Proyecto (por TRAGSATEC): Marcos del Pozo Manrique</p>	<p>Título del Plano: CROQUIS SOLUCIÓN VALLA TROFA</p>	<p>Subtítulo: Planta</p>	<p>Número: 05</p> <p>Hoja: 02</p>	<p>Escala: Numérica: (Din A1)</p>	<p>Fecha: FEBRERO 2016</p>
--	---	--	---	--	---	------------------------------	---	---	--------------------------------

Alzado



Geotextil Impermeable (40 cm bajo soleras centrales, en las 2 laterales, 60 cm)



Medidas de mitigación de la erosión en el Monte del Pardo



Medidas de retención de sedimentos

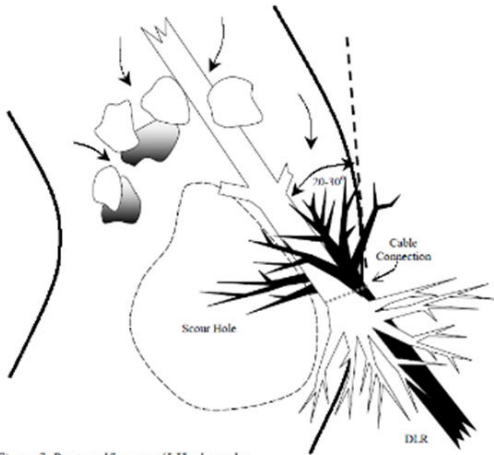


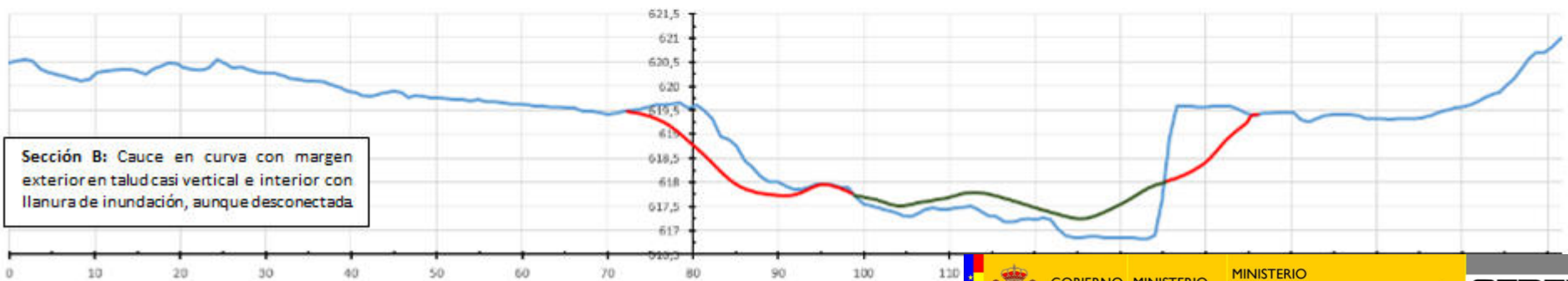
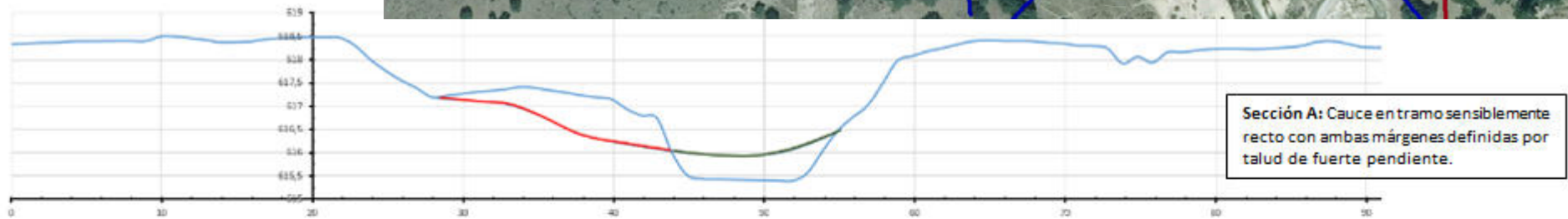
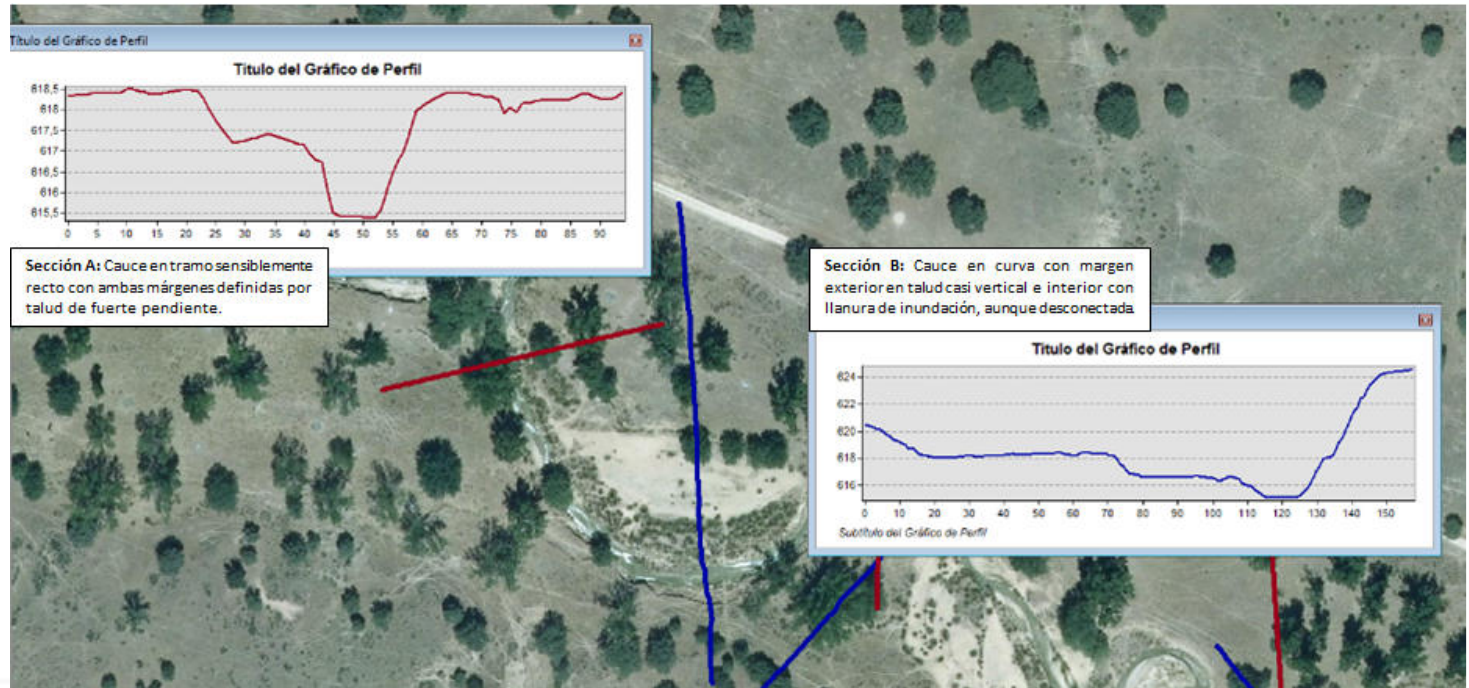
Figure 7. Root wad/log vane/J-Hook combo streambank stabilization and fish habitat structure



Vallados/cerramientos

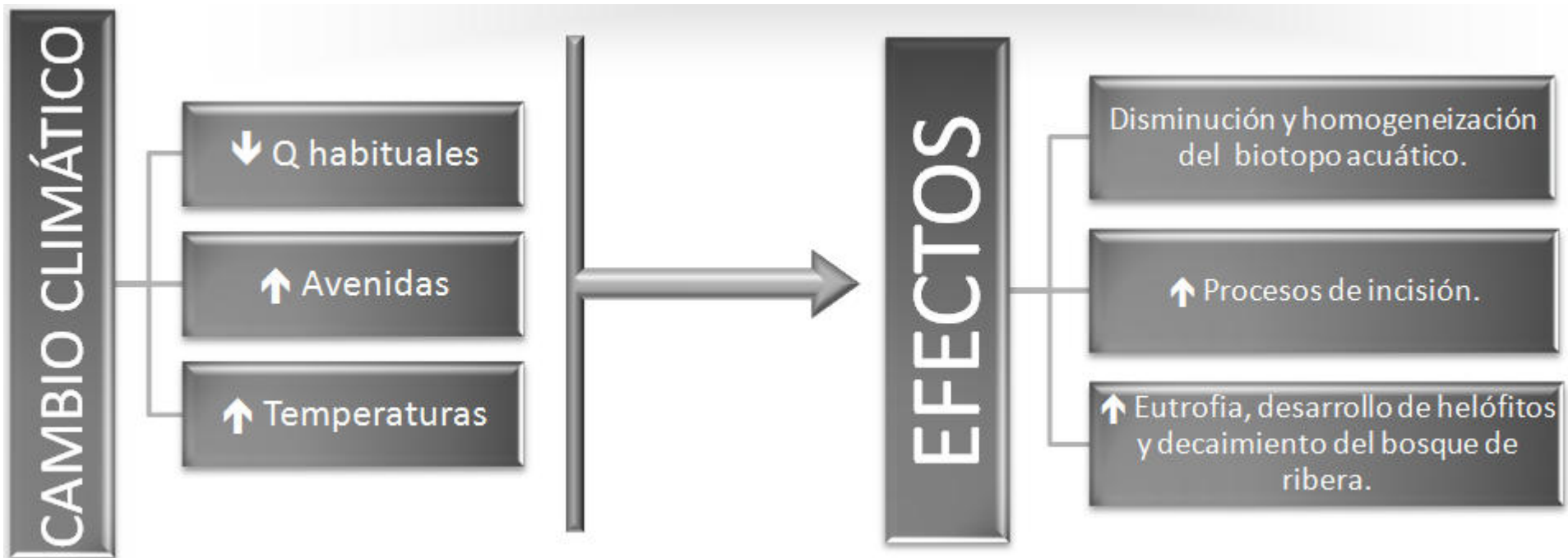


Reconexión cauce y márgenes: mejora de secciones



Uso de vegetación macrófita para mejora de la calidad de las aguas





Desarrollo de la actuación

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



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS