



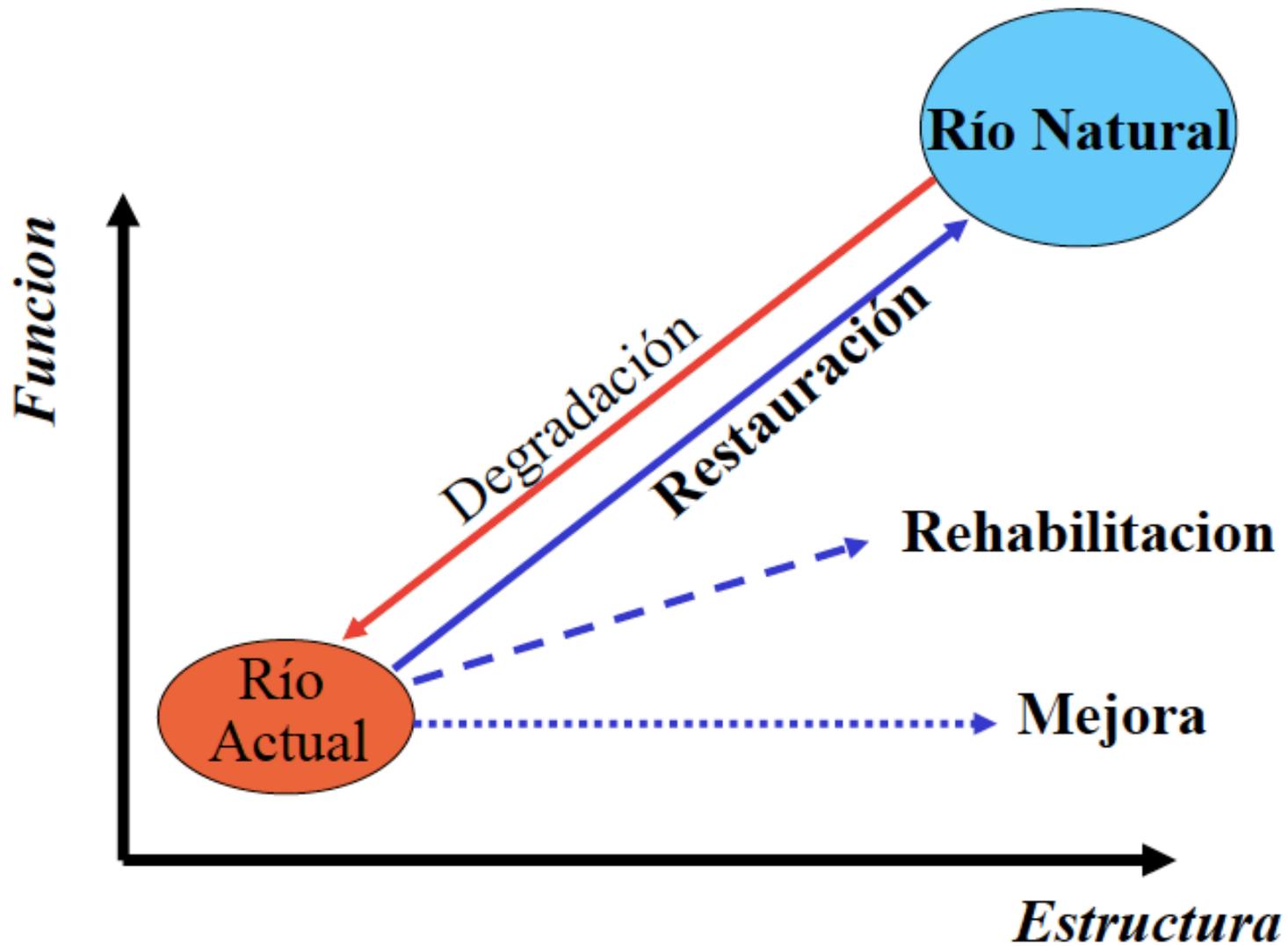
Seminario Taller
“Gestión del riesgo y Restauración
de ecosistemas acuáticos continentales”



EXPERIENCIAS EN RESTAURACION FLUVIAL



Dr. Joserra Díez



Principales problemas

- ✓ Contaminación
- ✓ Eutrofización
- ✓ Cambios hidromorfológicos
- ✓ Destrucción de zonas riparias
- ✓ Especies exóticas invasoras
- ✓ Pérdida de biodiversidad
- ✓ ...
- ✓ Y PROBLEMAS A ESCALA DE CUENCA

Posibilidades de actuación para la recuperación de los ríos

RESTAURACION

Objetivos:

- ✓ Recuperar los procesos fluviales y el funcionamiento del río como ecosistema
- ✓ Recuperar el Buen Estado Ecológico (DMA)

Técnicas enfocadas a:

- ✓ Aumentar los grados de libertad del río
- ✓ Recuperar la conectividad lateral con márgenes y afluentes

Limitaciones

- ✓ Exige la gestión integral del río y su cuenca vertiente
- ✓ Resultados a medio o largo plazo

Posibilidades de actuación para la recuperación de los ríos

REHABILITACION

Objetivos:

- ✓ Recuperar parcialmente los procesos fluviales aceptando limitaciones a su naturalidad

Técnicas enfocadas a:

- ✓ Aumentar los grados de libertad del río
- ✓ Bioingeniería
- ✓ Mejora del hábitat fluvial

Limitaciones

- ✓ Necesidad inicial de mantenimiento
- ✓ Resultados a medio plazo

Filosofía de la restauración fluvial

- El río como ecosistema
- Comprender el funcionamiento del río
- El río y sus recursos admite múltiples usos
- Más vale prevenir que curar
- Gestión adaptativa
- Exigencia de mínimos:
 - Agua en calidad y cantidad
 - El río necesita espacio
 - La restauración necesita tiempo

Ejemplos

- ✓ Restauración de la complejidad estructural del cauce en ríos semi-naturales
- ✓ Rehabilitación del río Nervión en un tramo urbano
- ✓ Restauración del territorio fluvial a nivel de cuenca
- ✓ Restauración de la vegetación de ribera y del ámbito fluvial en ríos y arroyos impactados por la actividad forestal

1. Restauración de la complejidad estructural del cauce en ríos semi-naturales



Proyecto LIFE “Gestión y conservación del LIC Aiako Harria”



Proyecto “COMPLEXTREAM”: Efecto de la complejidad del cauce sobre las comunidades y el funcionamiento de los ecosistemas fluviales

Los ríos del parque Natural de Aiako Harria



Galemys pyrenaicus

Agua de excelente calidad
Especies amenazadas
Embalse de Añarbe (44 Hm³)
Abastece al 50% de la provincia



Dos problemas, un diagnóstico



7 julio 2006

9 febrero 2007

1. Declive especies amenazadas
 2. Entradas de hojarasca/sedimento
- ¿Baja retentividad de los cauces?

Entrada sedimento: 123000 m³/a
(0,28 % capacidad del embalse)

Complejidad de los cauces



Olin, 330 m³/ha



Latxe, 2 m³/ha

Gran diferencia
Causada por la madera muerta
Algunos excelente estado
Otros muy empobrecidos
No regeneración natural



Añarbe

Madera y restauración

Añadir madera muerta, una forma eficaz de restaurar complejidad del cauce
Muy común en EEUU, Australia, NZ, más raro en Europa

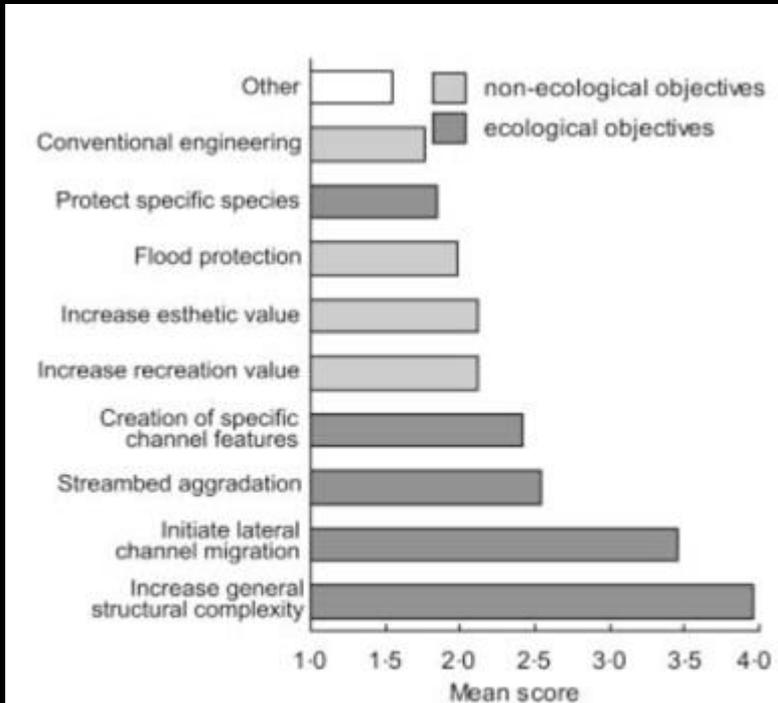
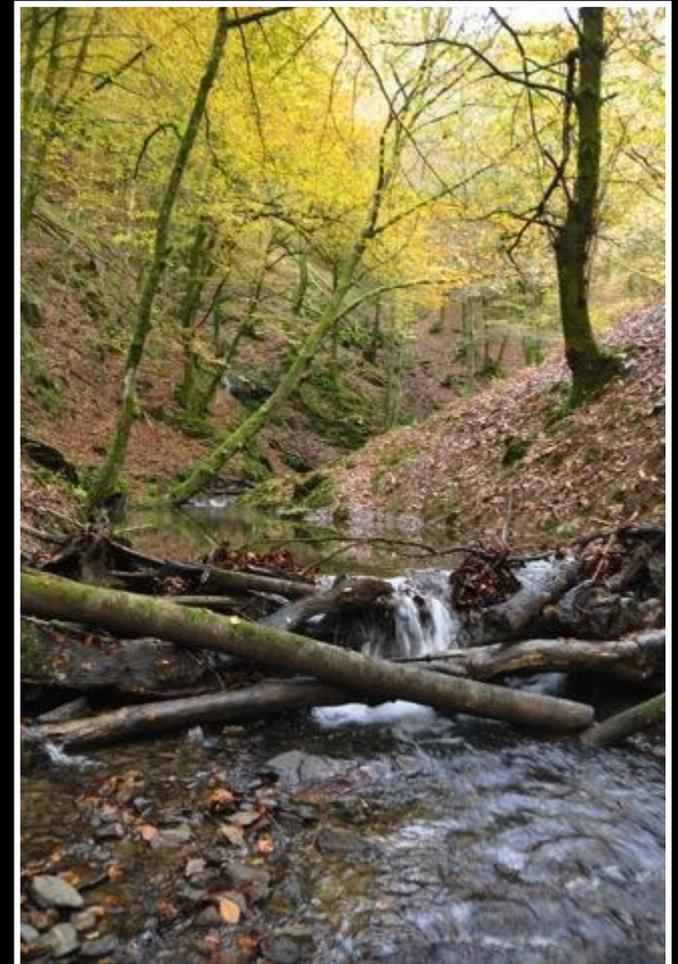


Fig. 3. Mean scores for the general projects' objectives, calculated from the scores given by the respondents for each of the objectives on a five-point Likert scale.

Kail *et al.* 2007. *J. App. Ecol.*



⇒ Necesidad de proyectos piloto

Esquema del proyecto

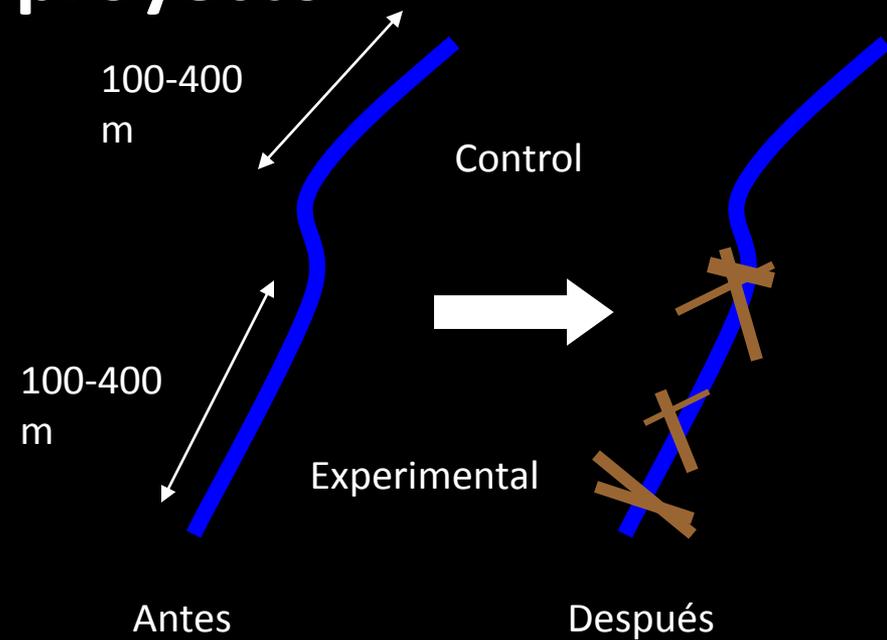
Proyecto piloto

Diseño BACI

(Before/After, Control/Impact)

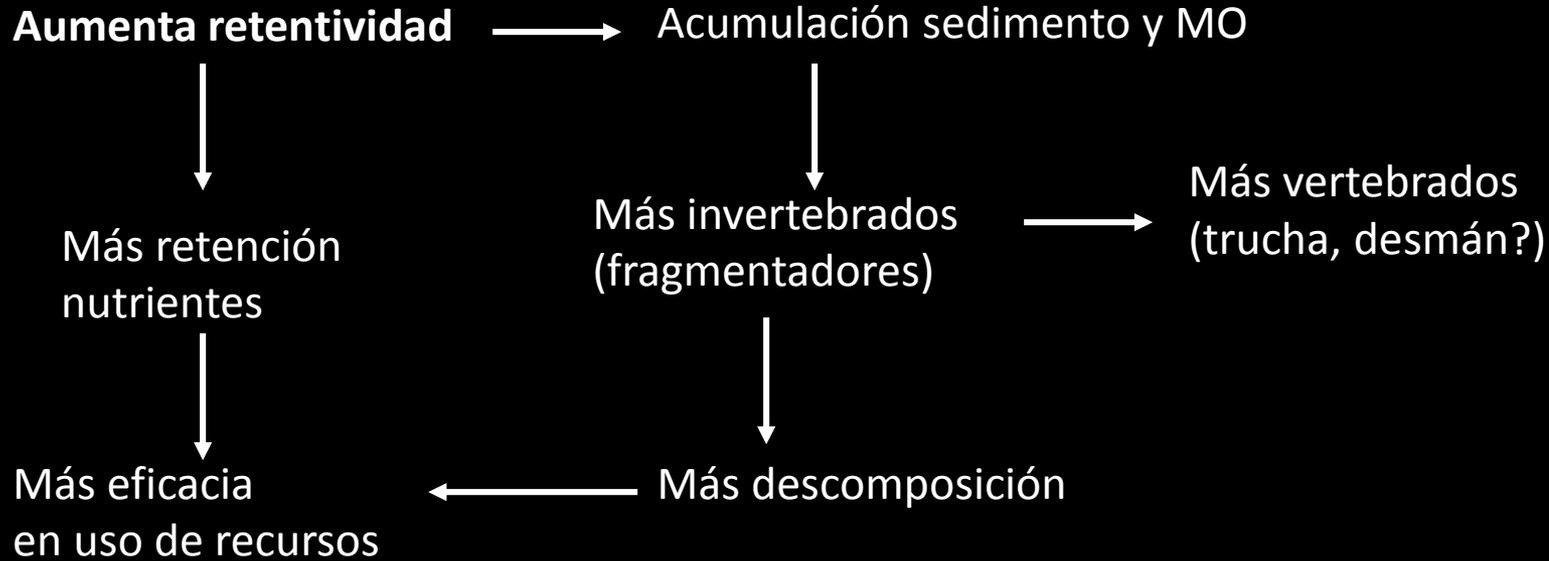
4 arroyos distinto tamaño

1 año antes, 2 después

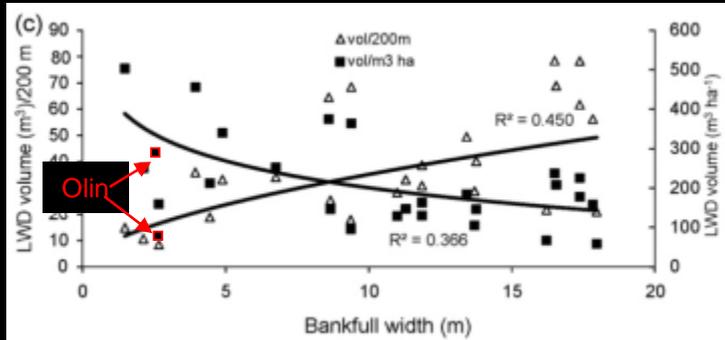


- Variables
- ✓ Forma cauce
 - ✓ Acum. sedimentos
 - ✓ Materia orgánica
 - ✓ Algas
 - ✓ Invertebrados
 - ✓ Peces
 - ✓ Descomposición
 - ✓ Retención

Hipótesis



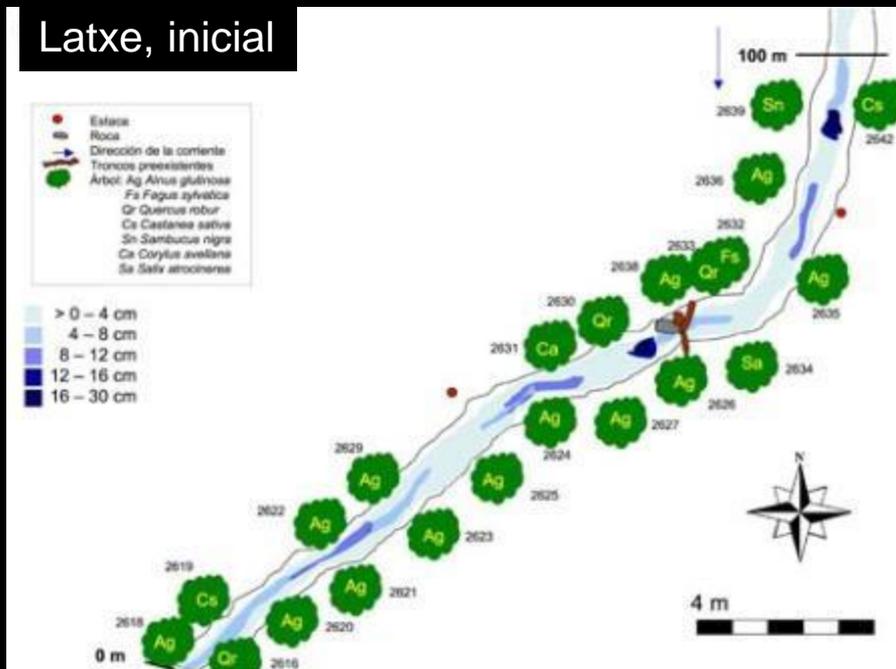
Diseño del proyecto



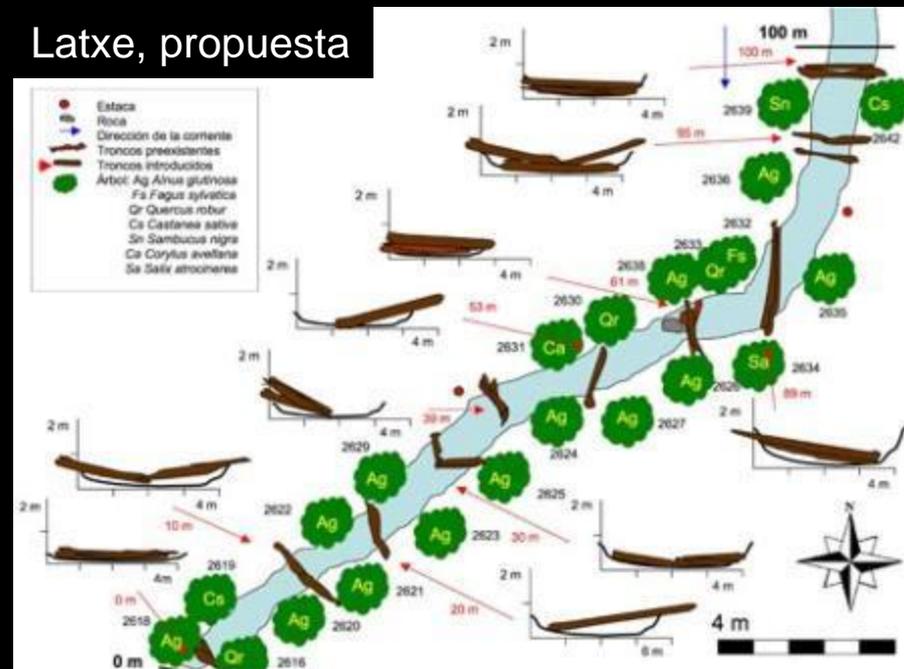
Baillie et al., 2008. *Forest Ecol. Man.*

	Atseginsoero	Malbazar	Latxe	Añarbe
Width (m)	3	4	5	15
Length (m)	100	100	100	400
# logs	81	74	53	72
LWD (m^3/ha)	216	239	144	33

Latxe, inicial



Latxe, propuesta



Introducción de troncos

5 trabajadores

Maquinaria de mano exclusivamente

Madera local

3 semanas

No fijación



Obra ejecutada



Malbazar, antes



Malbazar, después



Añarbe, antes



Latxe, antes

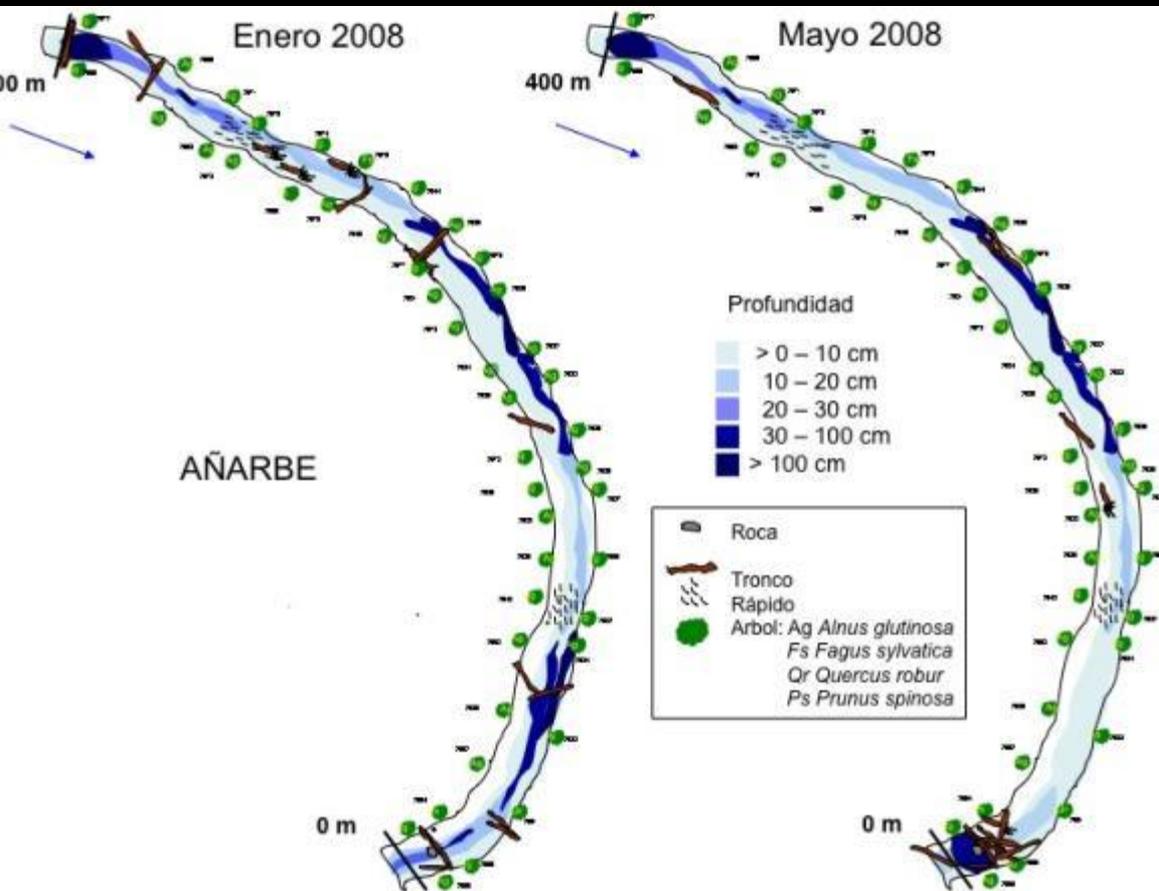


Latxe, después



Añarbe, después

Estabilidad de las estructuras



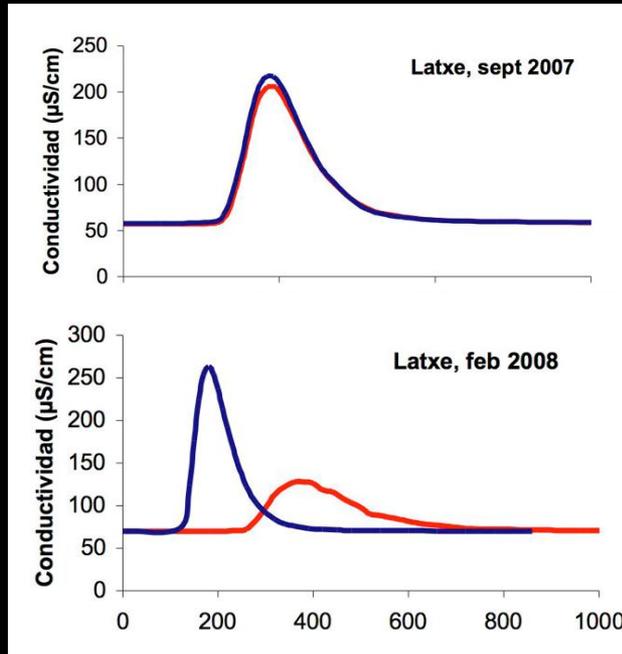
No es un objetivo del proyecto

En los arroyos pequeños se mantienen

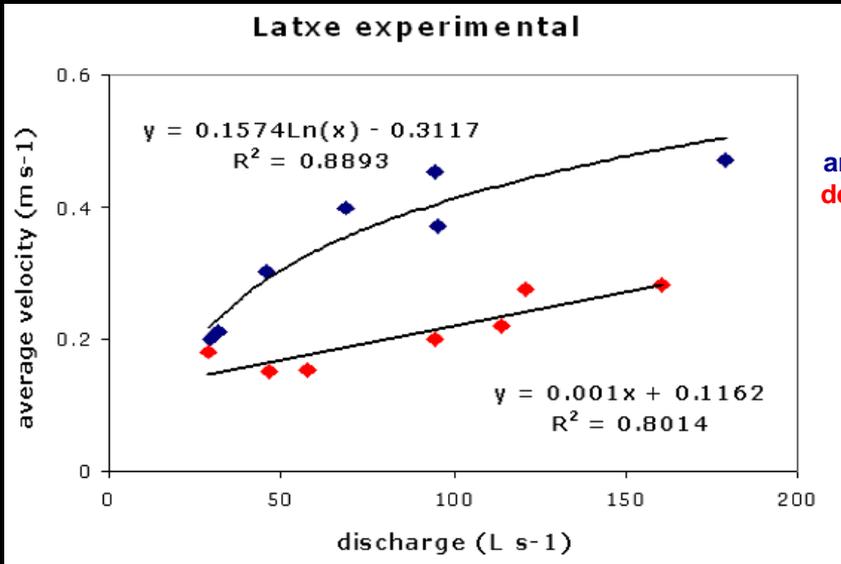
En Añarbe se reorganizan...
...sin perder troncos



Hidráulica

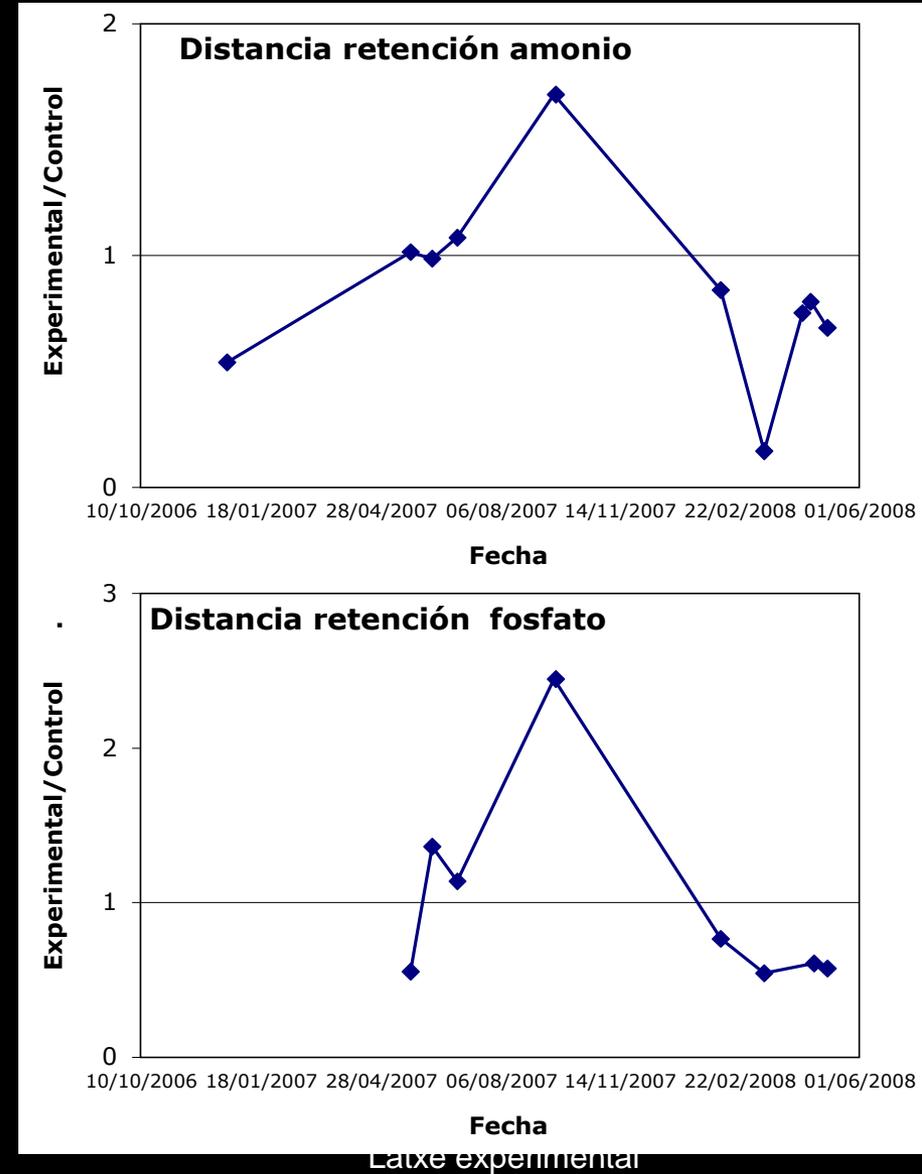
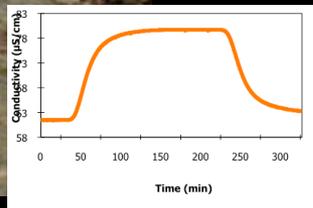
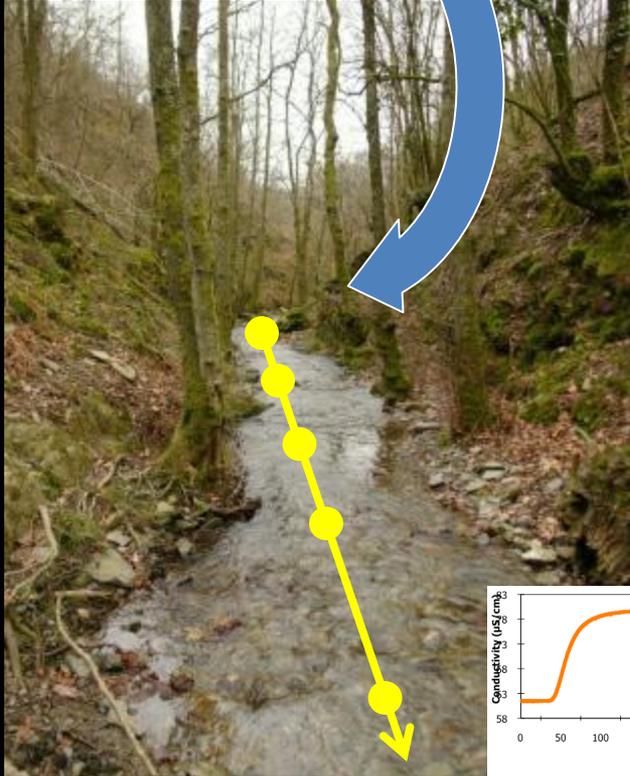


El agua circula más lento
Mayor retención hidráulica



La velocidad se hace menos
dependiente del caudal

Retención de nutrientes



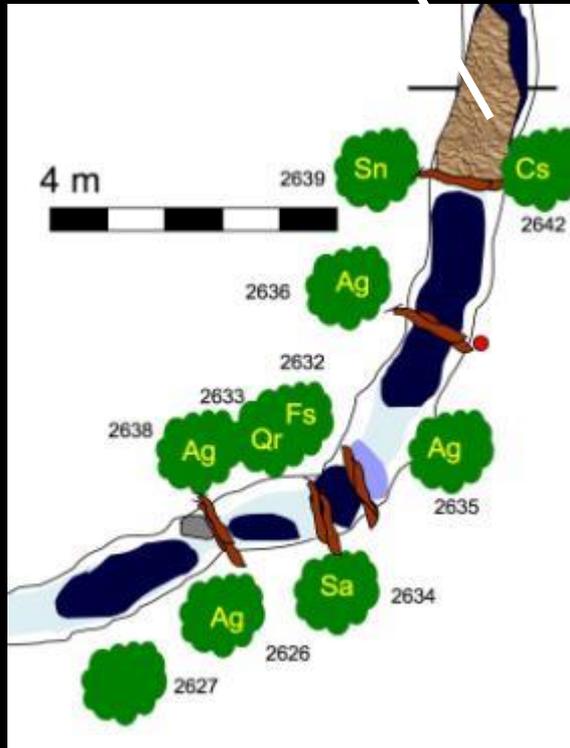
Aumenta la capacidad de autodepuración

Retención de sedimento y MO



15 m³ hojarasca en 5 días

15 m³ de arena



≈ 190 cm

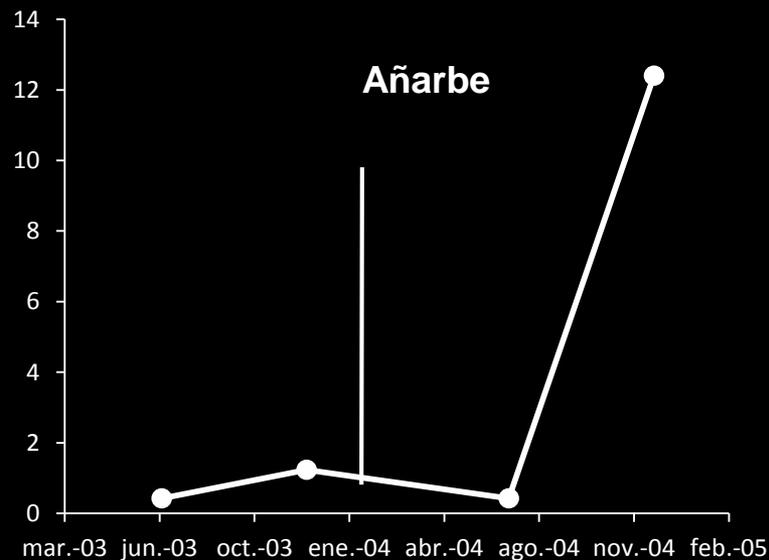
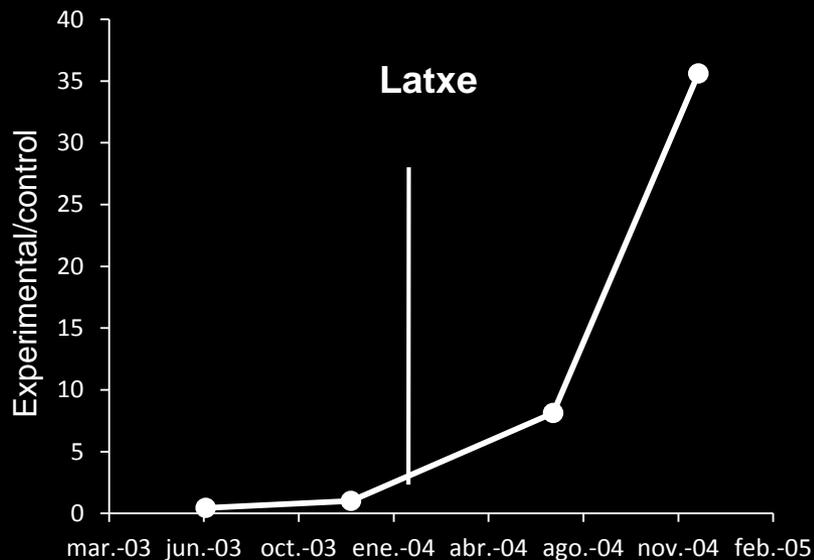
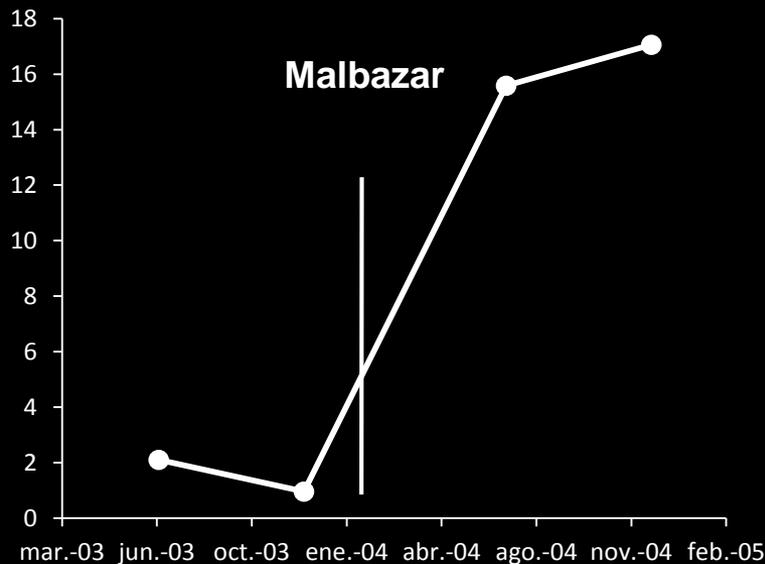
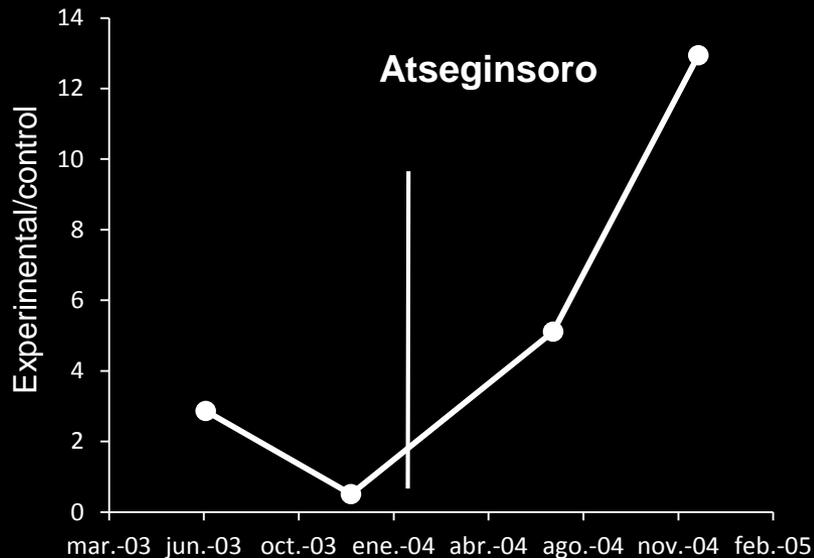
300



Se acumulan sedimentos y MO

Añarbe

Acumulación de materia orgánica



Aumenta 12-40 veces la materia orgánica retenida

Hábitat físico

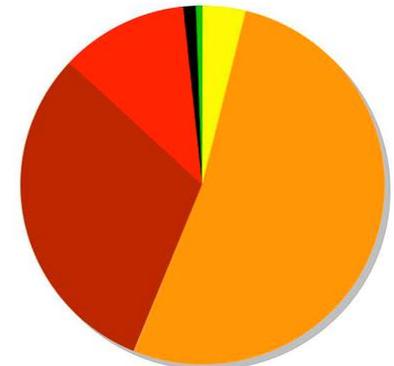
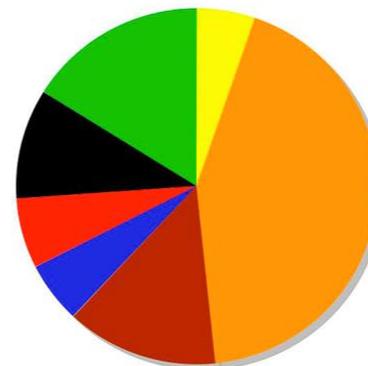
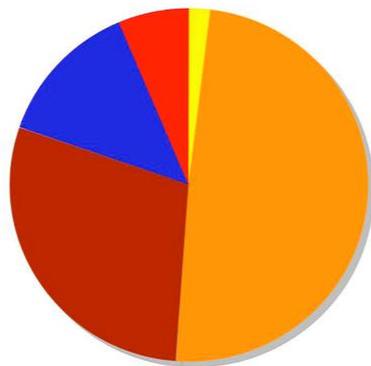
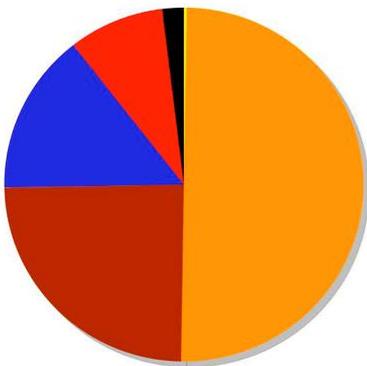


Malbazar experimental 2006

Malbazar experimental 2007

Malbazar experimental 2008

Malbazar Control 2008



Finos

Grava

Cantos

Bloques/Rocas

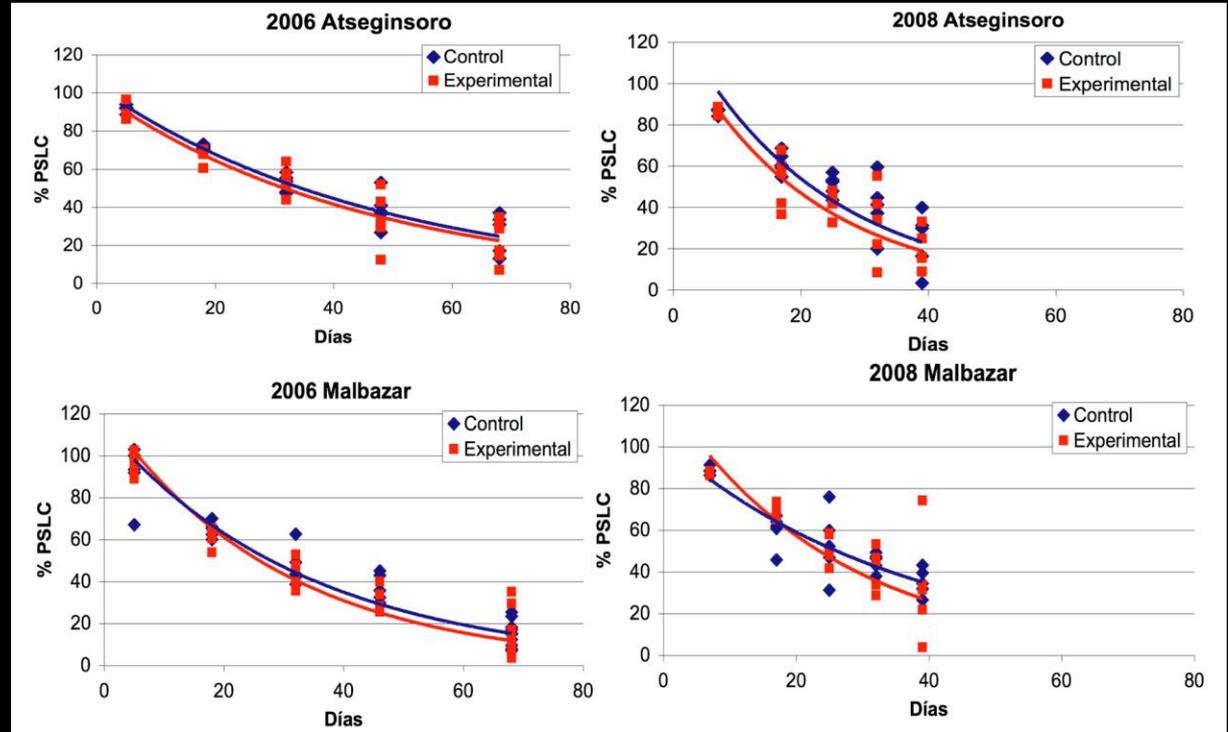
Roca Madre

Madera/raices

Hojarasca

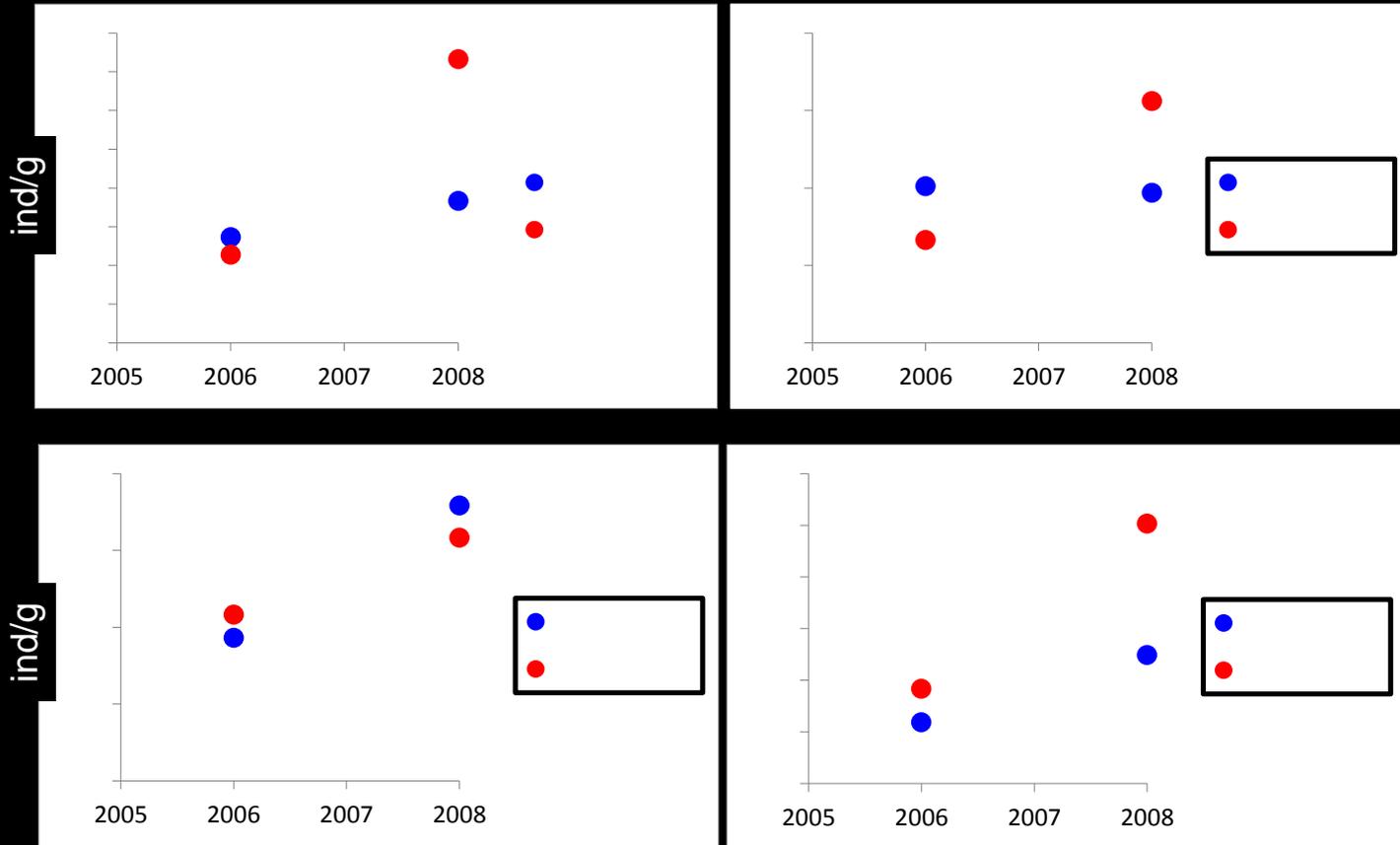
Más diversidad de sustrato, más sedimento fino

Descomposición de hojarasca



No cambia la **velocidad** de descomposición
Cambia la **cantidad** descompuesta

Densidad de invertebrados



Aumenta la densidad de invertebrados excepto en Latxe

Diversidad de invertebrados



	Valor IBMWP	Atseginoro		Malbazar		Latxe		Añarbe	
		Exp.	Cont.	Exp.	Cont.	Exp.	Cont.	Exp.	Cont.
Efemerópteros									
Leptophlebiidae	10	***	***	****	***	**	***	**	***
Ephemereleididae	7	*	*	**	*	*	**	**	**
Baetidae	4	****	*	**	***	***	***	***	**
Heptageniidae	10	*	****	*	-	*	-	-	-
Dipteros									
Chironomidae	2	****	****	****	****	*****	*****	*****	*****
Simuliidae	5	***	****	***	***	***	***	***	-
Ceratopogonidae	4	*	*	-	-	*	-	-	-
Athericidae	10	*	**	*	*	*	*	-	-
Empididae	4	*	*	-	-	**	*	*	-
Dixidae	4	-	-	-	**	-	-	-	-
Tricópteros									
Rhyacophilidae	7	*	*	*	*	*	*	**	-
Hydropsychidae	5	*	*	*	*	**	**	**	**
Philopotamidae	8	-	*	-	*	*	*	-	-
Glossosomatidae	8	-	-	-	-	-	-	*	-
Brachycentridae	10	-	-	-	-	-	-	-	**
Limnephilidae	7	*	-	**	-	*	*	-	**
Sericostomatidae	10	-	*	-	-	-	*	**	-
Lepidostomatidae	10	-	-	**	-	-	-	*	-
Calamoceratidae	10	-	-	-	-	-	-	*	-
Coleópteros									
Elmidae	5	*	*	*	-	-	*	**	*
Hydraenidae	5	-	*	-	*	-	-	-	-
Haliplidae	4	-	-	-	**	-	-	-	-
Gyrinidae	3	-	-	-	-	-	-	*	-
Pleópteros									
Chloroperlidae	10	**	**	**	**	**	**	*	**
Perlodidae	10	-	-	*	-	*	*	**	*
Capniidae	10	**	***	***	**	**	**	**	**
Nemouridae	7	***	***	***	***	**	**	*	**
Leuctridae	10	**	*	**	**	*	*	-	**
Anfipodos									
Gammaridae	6	-	*	**	*	***	***	**	**
Odonatos									
Calopterygidae	8	*	-	-	-	*	-	*	-
Cordulegasteridae	8	-	-	*	-	-	-	-	-
Turbelarios									
Planariidae	5	-	-	-	*	*	**	-	-
Aracnidos									
Hydracarina	4	-	*	-	*	*	-	-	-
Gasteropodos									
Planorbidae	3	-	-	-	-	*	-	-	-
Ancylidae	6	-	-	-	-	-	-	*	-

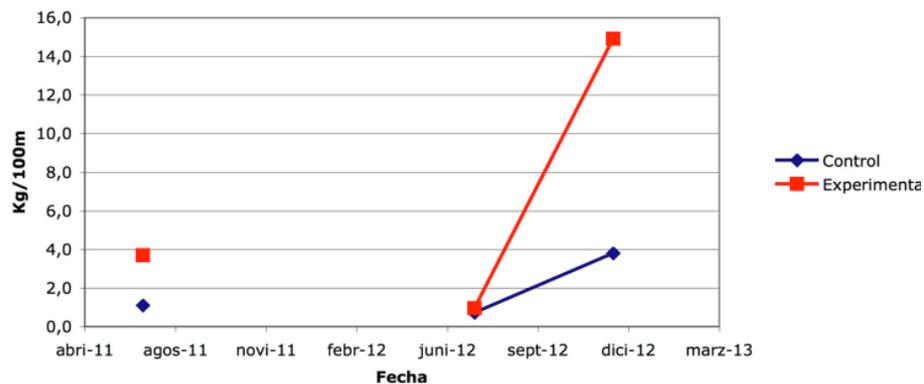
Gran biodiversidad
Efecto de la madera?



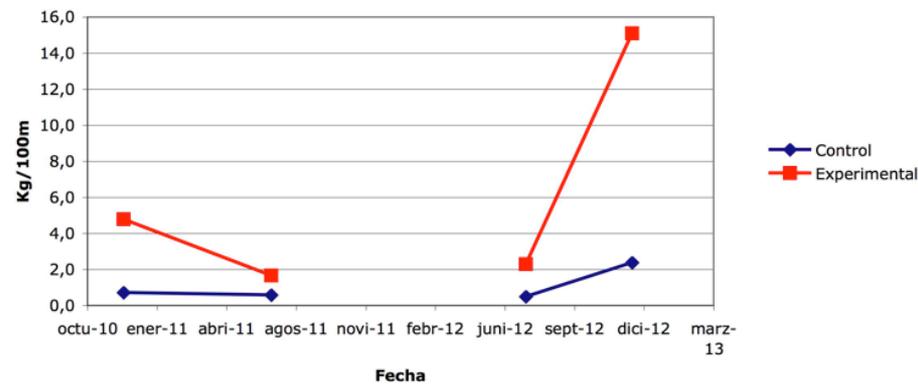
Peces

Aumenta biomasa reproductora excepto en Añarbe

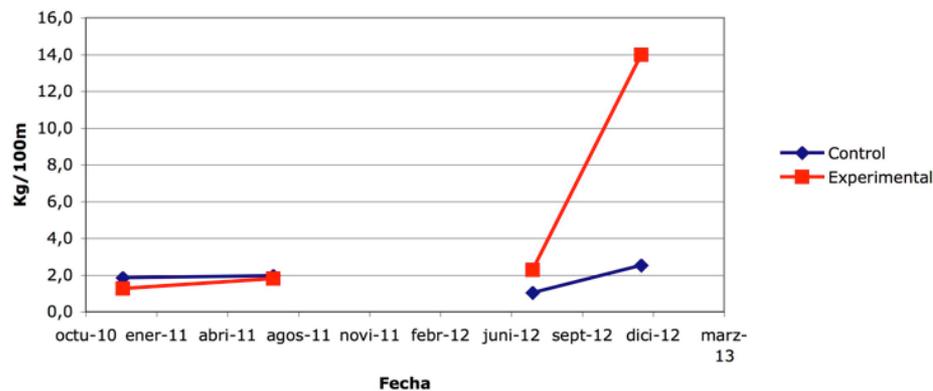
Atseginsoro



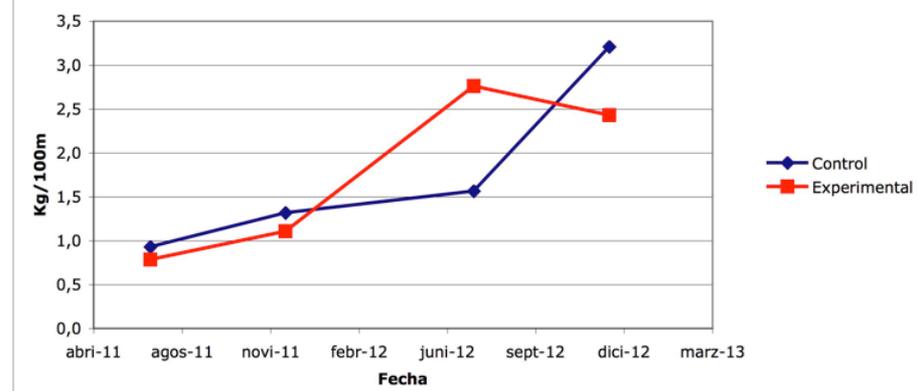
Malbazar



Latxe



Añarbe



Conclusiones

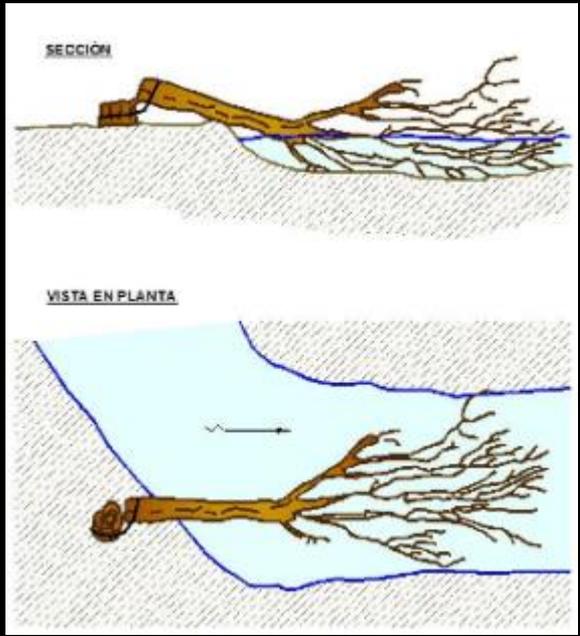
La obra realizada simula la dinámica natural de la madera

Madera aumenta la retentividad, complejidad del cauce, y capacidad del ecosistema de procesar las entradas.

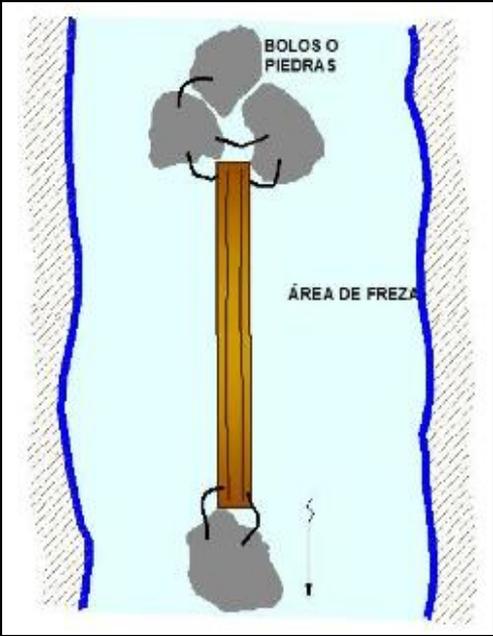
Biomasa de peces aumenta mucho, también aumenta la diversidad de invertebrados

Aumentar la cantidad de madera en todos los cauces de la cuenca tendría un efecto positivo para el embalse

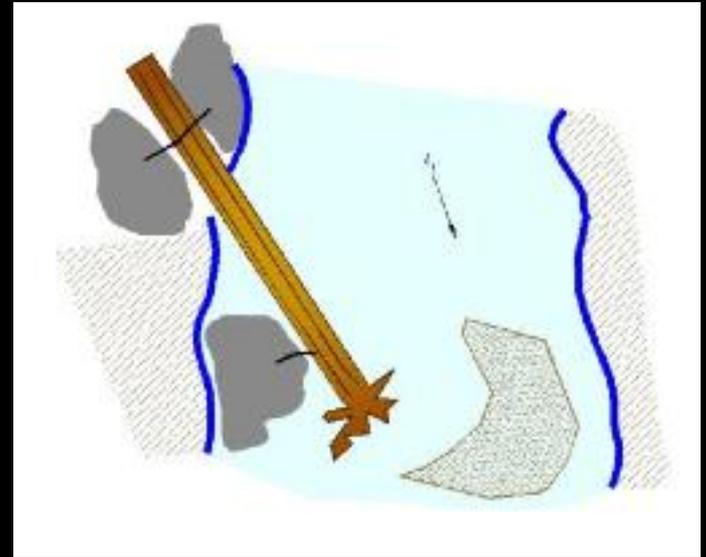
Árboles enteros



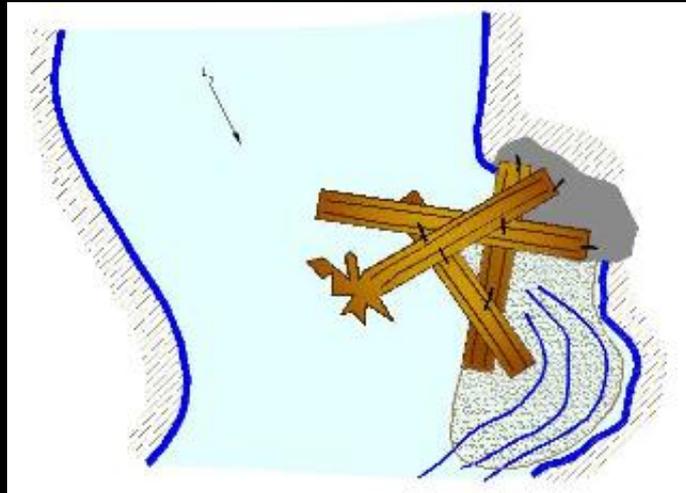
Troncos divisores



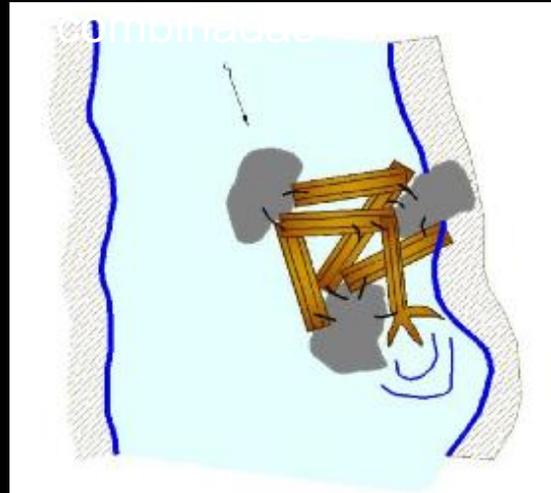
Troncos excavadores



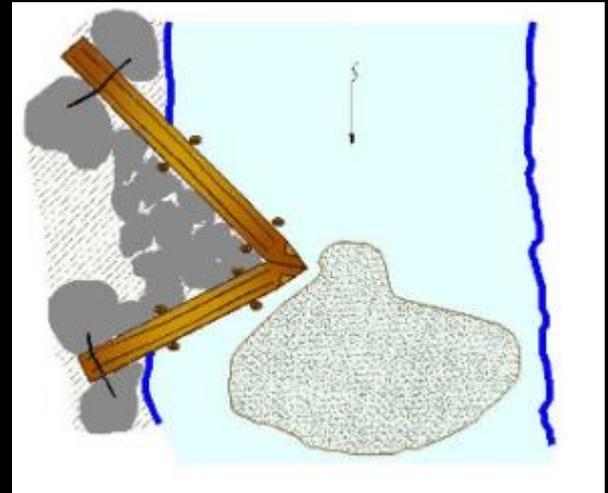
Estructuras entrelazadas



Estructuras combinadas



Deflectores de ala







2. Rehabilitación del río Nervión en un tramo urbano



Mercabilbao



Mercabilbao es hoy el mayor centro de distribución de alimentos perecederos del Norte de la Península. Este gran complejo comercial reúne, en más de 13 hectáreas de superficie, un conjunto de mercados especializados donde operan 71 empresas mayoristas que ofrecen al comprador una amplia gama de productos hortofrutícolas, pescados, mariscos y productos cárnicos con las mayores garantías de calidad.



Río Nervión, cerca de Bilbao

- ✓ Contaminado
- ✓ Muy modificado
- ✓ ...

Zona industrial a abandonar
Interés urbanístico

Ayuntamiento quiere “restaurar”

¿Qué posibilidades
tenemos?



Estado actual



Puente mal diseñado



Vía pública feísima



Contaminación
Canalización



Propuesta

1. Dejar claro al ayuntamiento que hay riesgo de inundación
2. La hidráulica debe mandar en lo que se haga
3. No hay solución para las grandes crecidas
4. Se puede mejorar la situación para crecidas pequeñas y medias
5. Posibilidades (mejor combinadas)
 1. Ensanchar cauce
 2. Permeabilizar puente
6. Bajo esas condiciones, se pueden mejorar mucho las márgenes
7. Beneficios ecológicos y sociales

Diseño provisional

Abrir cauce a la derecha
Cauce en dos niveles

