



## *Especies exóticas invasoras y Voluntariado en ríos*

### **Proyecto de I+D+i Optimización de técnicas de control y eliminación de *Cañaverales***

*Exposición "Entre ríos anda el juego"  
Madrid, 12 Julio 2012*



## Índice

- 1. Normativa general sobre EEI**
- 2. Experiencias Grupo Tragsa en aguas continentales**
- 3. Proyecto I+D+i de control y eliminación de Cañaverales**

# 1. Normativa

## INTERNACIONAL/EUROPEA

- **Convenio CITES 1973**, sobre comercio de especies amenazadas de fauna y flora.
- **Convenio de Berna 1979**, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa. Obliga a los estados firmantes a "controlar estrictamente la introducción de especies alóctonas.
- **Convenio sobre la Diversidad Biológica 1992** reconoce la existencia de este problema, define y establece en artículo 8. h, que cada parte firmante, en la medida de sus posibilidades, impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen los ecosistemas, los hábitats o las especies.
- **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres** en el artículo 22. b) , hace referencia a la introducción intencionada de especies no autóctonas.

# 1. Normativa

## EUROPEA/INTERNACIONAL

- Estrategia Europea sobre Especies Exóticas Invasoras 2003** del consejo, la mitigación y prevención de las especies exóticas invasoras es un objetivo prioritario.
- REGLAMENTO (CE) N o 338/97 DEL CONSEJO** de 9 diciembre de 1996, relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio .
- **REGLAMENTO (CE) 359/2009 DE LA COMISIÓN** de 30 de abril de 2009 por el que se suspende la introducción en la Comunidad de especímenes de determinadas especies de fauna y flora silvestres.
- Desde 2008**, la Comisión Europea dispone de un documento titulado **Hacia una Estrategia de la Unión Europea sobre especies invasoras**, que recoge diversas recomendaciones de las instituciones europeas (Parlamento y Consejo).
- INICIATIVAS:**
  - GISP, Programa Global sobre Especies Invasoras (PGEI) 1997 (UICN, PNUMA ,SCOPE).
  - ISSG (Grupo de la UICN).
  - Programas europeos DAISIE (6º Programa Marco Comunitario de I+D ), ALARM, EPIDEMIE (Mediterráneo).

## 1. Normativa

### NACIONAL:

- **La Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE nº 299, de 14/12/2007) establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad. Crea en Art 61 el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras y encomienda la elaboración de estrategias.
- **Real Decreto 1628/2011**, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- **Auto de 28 de marzo de 2012**, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por el que se decreta la suspensión de la vigencia del Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Acaba de finalizar (13 de junio de 2012) el proceso de participación pública del **borrador del nuevo Real Decreto que regula el Catálogo de Especies Exóticas Invasoras**.

## 1. Normativa

### AUTONÓMICO:

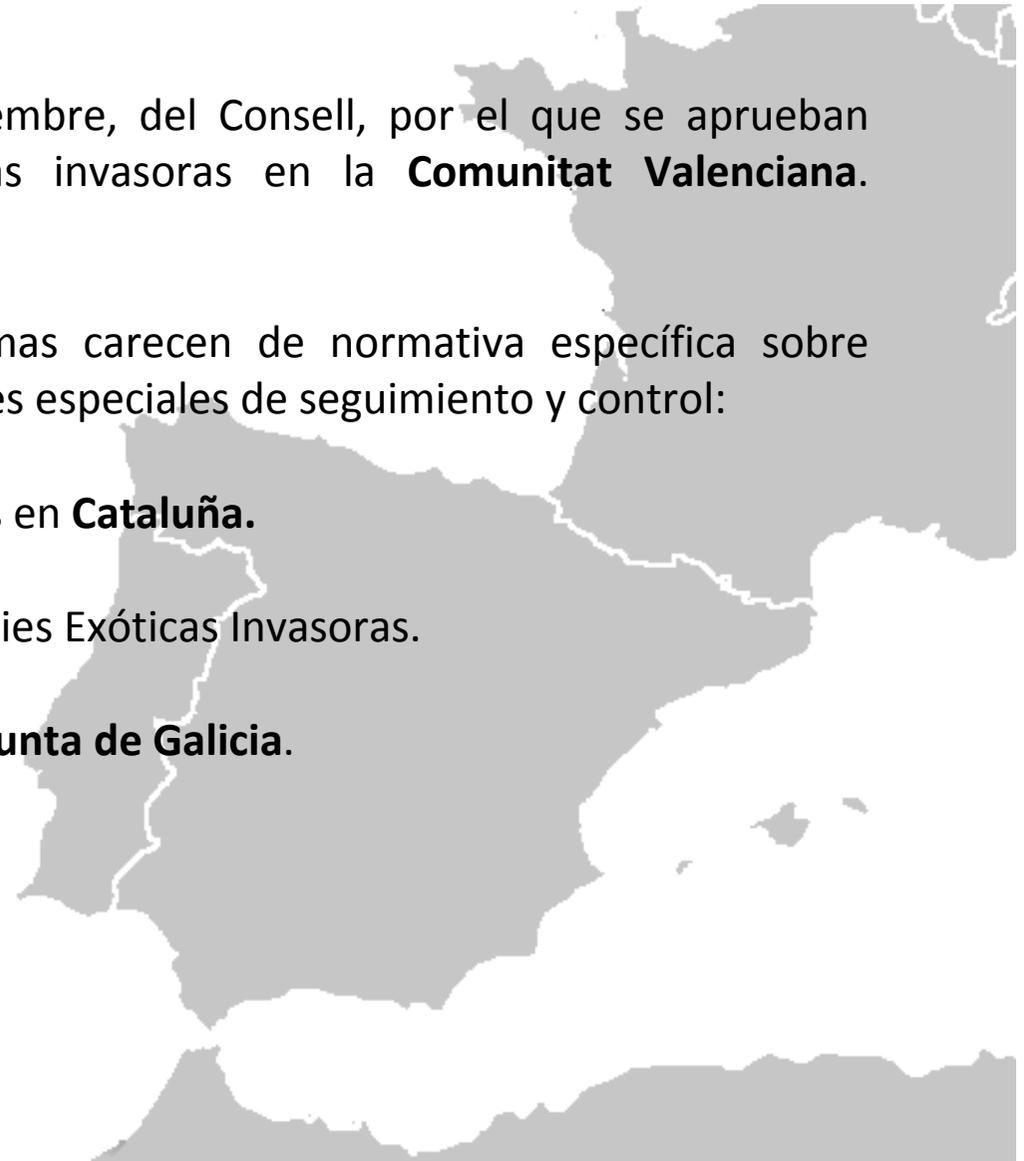
-DECRETO 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la **Comunitat Valenciana**. [2009/13396].

-Las restantes comunidades autónomas carecen de normativa específica sobre especies exóticas invasoras. Algunas poseen planes especiales de seguimiento y control:

-Plan Estratégico de Especies Invasoras en **Cataluña**.

-**Plan Andaluz** para el Control de Especies Exóticas Invasoras.

-Plan de Especies Exóticas Invasoras. **Xunta de Galicia**.



## 1. Normativa

### PROGRAMAS ESPECÍFICOS EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS:

-Estrategia Nacional para el Control del Mejillón Cebra 2007. Acciones en varias CCHH.

Resolución de 24 de septiembre de 2002, de la **Confederación Hidrográfica del Ebro**, sobre normas para la navegación en los embalses de Mequinenza, Ribarroja y Flix, tramos inferior del río Ebro por la aparición del mejillón cebra. (BOE nº 271, de 12/11/2002).

-Plan Integral contra la plaga del jacinto de agua en la **cuenca del Guadiana**.



## 2. Experiencias Grupo Tragsa



## 2. Experiencias Grupo Tragsa

### *Trabajos de eliminación de flora EEI para la demarcación de costas en A Coruña*

Proyecto de eliminación de EEI en las costas de A Coruña, principalmente en playas. Centrándose en *Carpobrotus edulis* y *Arundo donax*.

### *Trabajos para la CH del Guadalquivir/Agencia Andaluza del Agua frente a las EEI*

Detección, delimitación y seguimiento de *Egeria densa* en el Pantano de la Mina. Seguimiento y eliminación de azolla (*Azolla filiculoides*) en el río Rivera del Cala y río Viar (Sevilla y Huelva). Muestreos para conocer la densidad relativa de del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) en la cuenca del Guadalquivir. Instalación de testigos de adulto de mejillón cebra en 25 embalses de la cuenca.

### *Estudio de distribución, abundancia y captura de especies invasoras (visón americano y mapache)*

Estudio de distribución, abundancia y captura de especies invasoras (básicamente mapache) en el LIC de la ribera del Henares. Incluye también una charla de formación a los agentes de la zona y posteriormente se realizarán actividades de divulgación.

## 2. Experiencias Grupo Tragsa

### *Varios proyectos de tratamiento de flora exótica en Doñana*

Proyectos en el Parque de Doñana; en un principio llevaban el programa de gestión de exóticas, principalmente flora, del Parque cuando las competencias pertenecían al Ministerio. Actualmente trabajan en la finca Las Marismillas y las actuaciones frente a exóticas invasoras son de carácter más puntual.

### *Limpieza de especie invasora *Azolla filiculoides* en el arroyo Santa María, T.M. Navalmoral (Cáceres)*

Erradicación/control de la *Azolla filiculoides* en el arroyo Sta. María, utilizando métodos manuales y mecánicos.

### *Actuaciones incluidas en el Plan andaluz de control de EEI en la provincia de Cádiz*

Diversas actuaciones frente a la flora exótica invasora en espacios naturales protegidos de la provincia de Cádiz, incluidas en el Programa Andaluz de Control de EEI.

## 2. Experiencias Grupo Tragsa

### Actuaciones en Parques Nacionales. PN de Doñana.



*Datura stramonium*



*Carpobrotus edulis*



*Nicotiana glauca*



Eliminación de eucaliptos



*Azolla filiculoides*

## 2. Experiencias Grupo Tragsa

### *Trabajos para la CH del Cantábrico dentro del plan Mejora del Estado Ecológico de los ríos de la CHC*

Diversos trabajos realizados para la CHC, tanto de recuperación/restauración de cauces, en los que se incluye un apartado específico de identificación y propuestas de actuación de EEI. Así como un manual de identificación de flora exótica invasora en la CHC.

### *Tratamiento de control de especies alóctonas invasoras en el río Urumea (Guipúzcoa)*

Adecuar y mantener los márgenes del río Urumea correspondientes al tramo incluido dentro del LIC Río Urumea, entre las actuaciones incluidas está la de favorecer la biodiversidad con especies autóctonas eliminando las especies alóctonas.

### *Eliminación y control de la plaga jacinto de agua (Eichornia crassipes) en la cuenca del Guadiana*

La actuación consistió en el control y erradicación del camalote. Actualmente se limitan al control. Se retiraron aproximadamente 200000 T. Se utilizaron medios mecánicos.

## 2. Experiencias Grupo Tragsa

### El camalote (*Eichhornia crassipes*) en la Cuenca del Guadiana



### 3. Proyecto de I+D+i Cañaverales



#### INTRODUCCIÓN

#### Dirección General del Agua

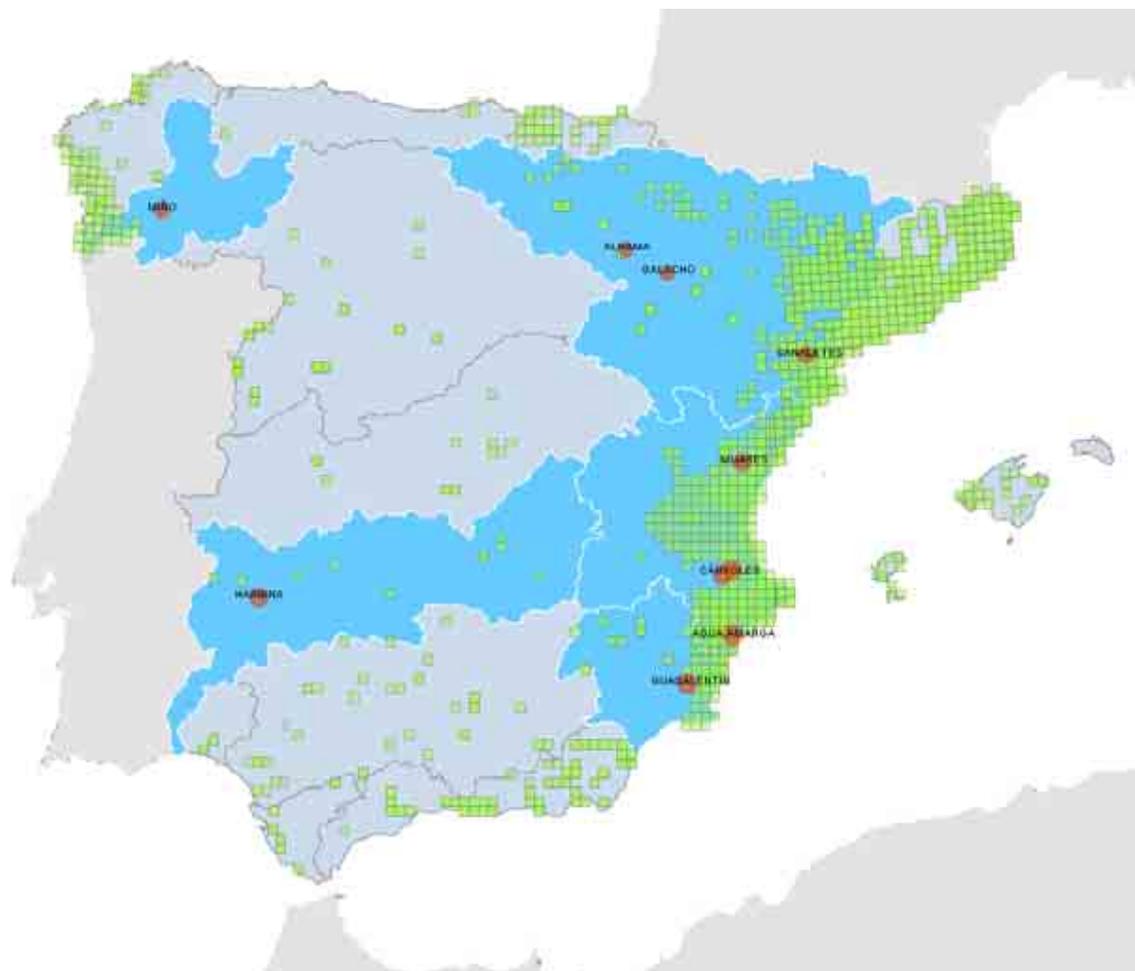
Proyecto de I+D+i “Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos”, encargando su ejecución a la empresa pública TRAGSA.

## Objetivos

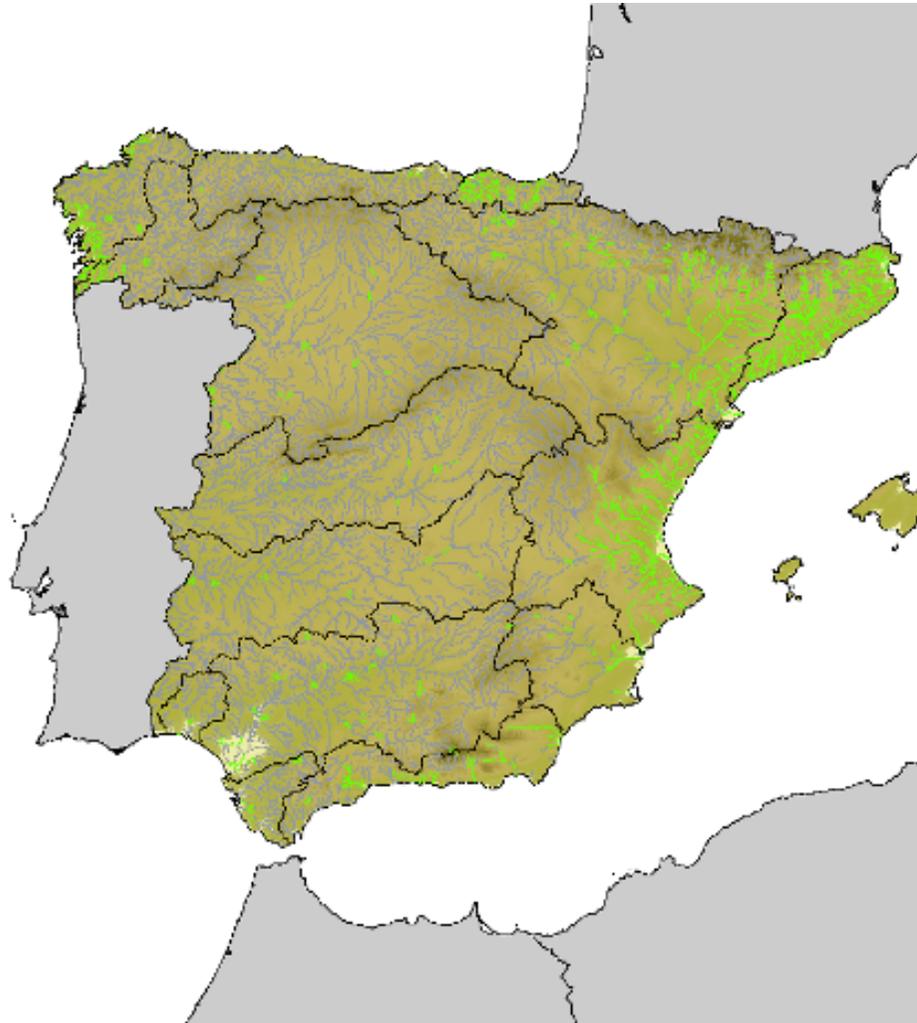
Desarrollar un **conjunto de técnicas para la eliminación de *A. donax*** de ríos en diversas regiones de España.

**Evaluar el grado de eficacia** de cada una de ellas en las diferentes zonas.

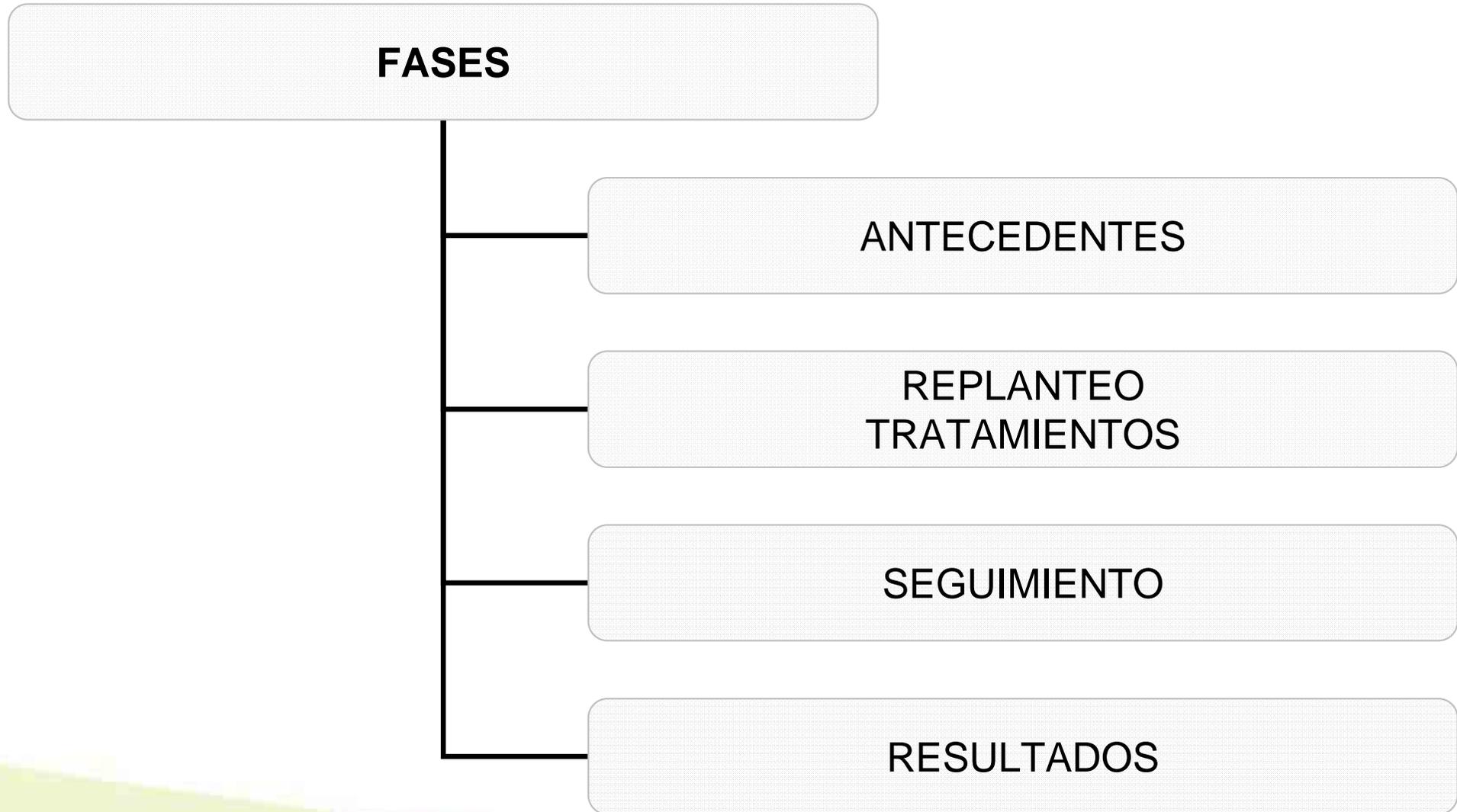
**Incorporación en los futuros proyectos** de restauración o rehabilitación fluvial.



## Problemática



<i>Demarcación Hidrográfica</i>	<i>% Afección</i>
CANTABRICO OCCIDENTAL	1,08%
CANTABRICO ORIENTAL	42,11%
CUENCA MEDITERRANEA ANDALUZA	29,19%
CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	86,55%
DUERO	2,78%
EBRO	21,21%
GALICIA-COSTA	19,35%
GUADALETE Y BARBATE	7,00%
GUADALQUIVIR	6,39%
GUADIANA	1,87%
JUCAR	53,46%
MIÑO-SIL	7,11%
SEGURA	15,73%
TAJO	1,81%
TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	3,15%
Total general	17,77%



## CARACTERIZACIÓN INICIAL DE LAS POBLACIONES Y SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS TRATAMIENTOS

**DENSIDAD  
(Nº DE CAÑAS/m2)**

**DIÁMETRO  
DOMINANTE Y MEDIO**

**ALTURA**

**INHIBICIÓN DE LA ACTIVIDAD  
FOTOSINTÉTICA**



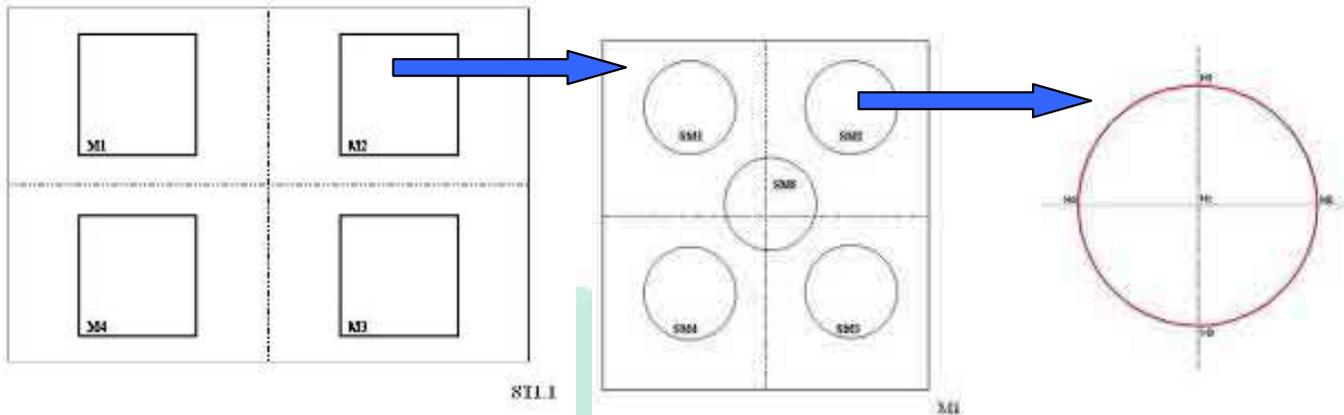
## CARACTERIZACIÓN INICIAL DE LAS POBLACIONES Y SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LOS TRATAMIENTOS



PARCELA EXPERIMENTAL

MUESTRA DE SEGUIMIENTO

SUBMUESTRA



FRECUENCIA DE LOS MUESTREOS  
CARACTERIZACIÓN INICIAL  
3 SEMANAS  
6 SEMANAS  
3 MESES  
6 MESES  
1 AÑO

## Diseño de los tratamientos

### Mecánicos

Desbroce  
Extracción de rizoma  
Trituración  
Cubriciones  
Inundación

### Estabilización y Bioingeniería

Biorrollo  
Herbazal  
Trenzado  
Fajina  
Cobertura de ramas  
Redes y mantas orgánicas

### Químicos (Fitosanitarios)

Pulverización  
Inyección  
Embadurnado

## Restauración

Estaquillado

Plantaciones

Hidrosiembra

**DESBROCE Y  
TRITURADO DE LA PARTE AÉREA**



**EXTRACCIÓN DEL RIZOMA**

PROFUNDIDAD DE 30-50 cm  
DOS MÉTODOS:

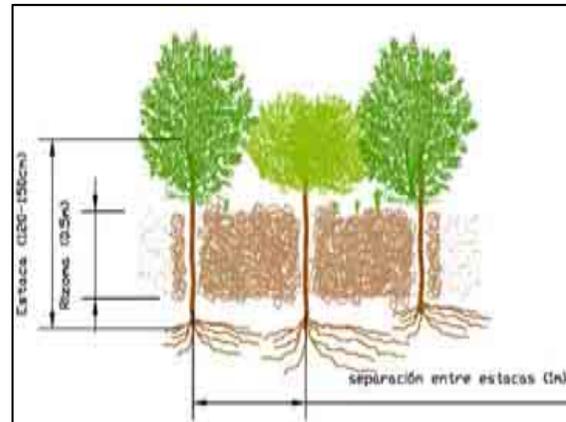
CRIBADO DE LOS RIZOMAS  
EXTRACCIÓN DEL RIZOMA Y SUSTRATO



**CUBRICIÓN CON GEOTEXILES BIODEGRADABLES  
(con y sin extracción previa del rizoma)**



**REPOBLACIONES  
alta densidad  
especies autóctonas de rápido  
crecimiento  
Competencia por el hábitat y  
nutrientes**



## TÉCNICAS DE BIOINGENIERÍA

### Biorrollo vegetado y red orgánica



### Fajina viva



### Trenzado vivo



### Cobertura de ramas



## TÉCNICAS DE CONTROL QUÍMICO

### Pincelado en los cortes



### Inyección en el tallo



### Aplicación con mochila al rebrote



### Mochila pulverizadora



### Aplicación mecánica





Cauce del arroyo Harnina, a su paso por Almendralejo, (Badajoz).





**Situación inicial**



**Resultado final**

Cauce del arroyo Harnina, a su paso por Almendralejo, (Badajoz). 6 meses después de los tratamientos.

**Técnica: desbroce y cubrición con un lecho de ramas vivas**



**Situación inicial**



**Resultado final**



**Río Alhama a su paso por Cintruénigo, (Navarra). 6 meses después.**



## Situación inicial



Río Mijares a su paso por Espadilla, (Castellón).

## Tratamiento



## Resultado final (1 año después)



Eliminación por asfixia radicular. *Arundo donax* L. es una especie higrófito por lo que no puede sobrevivir con parte de su estructura vegetativa sumergida.

## Empleo de técnicas de teledetección. Imágenes hiperespectrales.

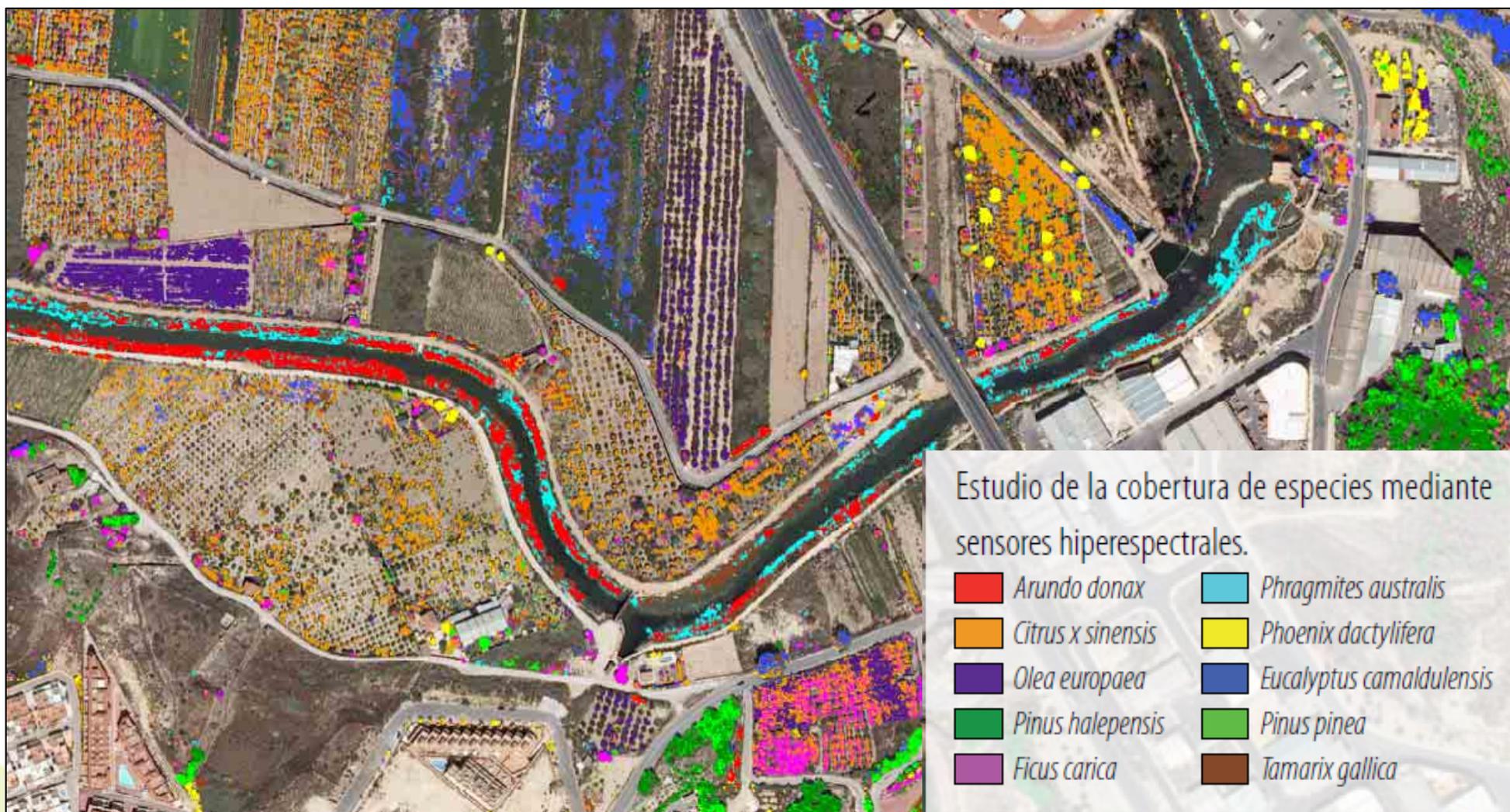
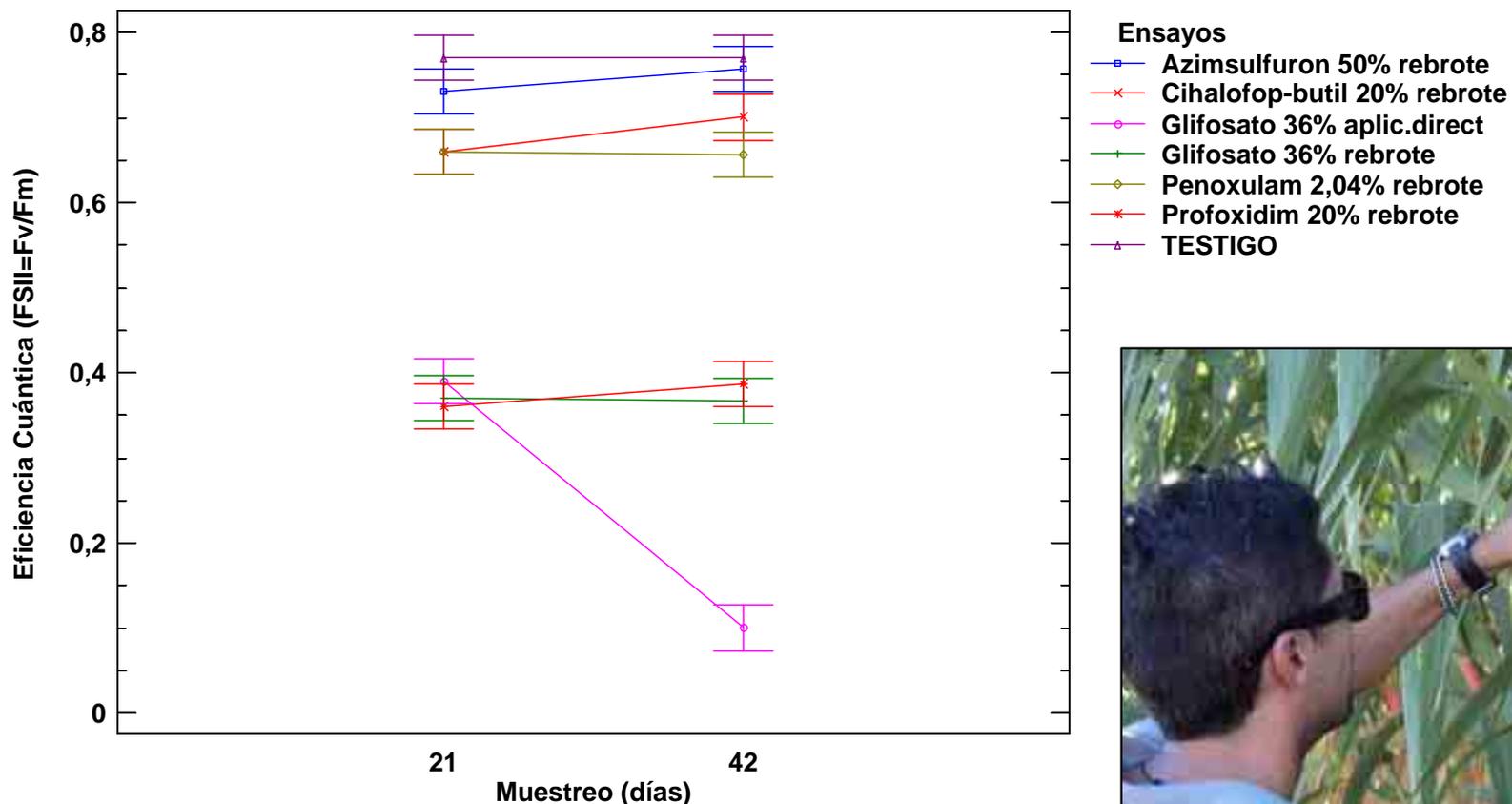


Imagen tomada con un sensor hiperespectral en la desembocadura del río Segura. En ella se distingue la distribución de las diferentes comunidades vegetales, asociadas al ecosistema acuático (Guardamar del Segura, Alicante).

## RESULTADOS SEGUIMIENTO FLUORESCENCIA CLOROFÍLICA:

Interacciones y 95,0% Intervalos de Bonferroni



Herbicidas post-emergentes de amplio espectro (baja toxicidad para organismos, bajo movimiento en agua subterránea y persistencia limitada) que producen la inhibición de la síntesis de aminoácidos. Mueren los puntos de crecimiento en brotes y raíces, se degrada la clorofila de las hojas, amarillamiento y exposición de pigmentos púrpuras.

## ESTUDIO DE LA CAPACIDAD INVASIVA DE *Arundo donax* L., EN DISTINTAS REGIONES BIOCLIMÁTICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

J. Jiménez Ruiz<sup>1</sup>, X.M. Vilán Fragueiro<sup>1</sup>, J. García Díaz<sup>2</sup>, L. Luquero Ramos<sup>3</sup>, M.I. Santín Montanyá<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dirección Técnica de TRAGSA. C/ Maldonado 58. 28006 Madrid. [jjimen15@tragsa.es](mailto:jjimen15@tragsa.es)

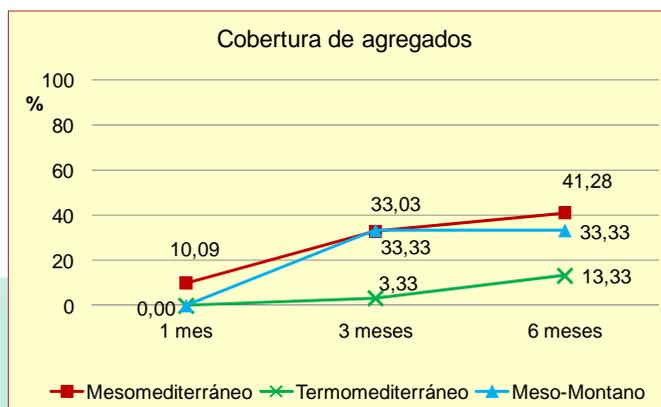
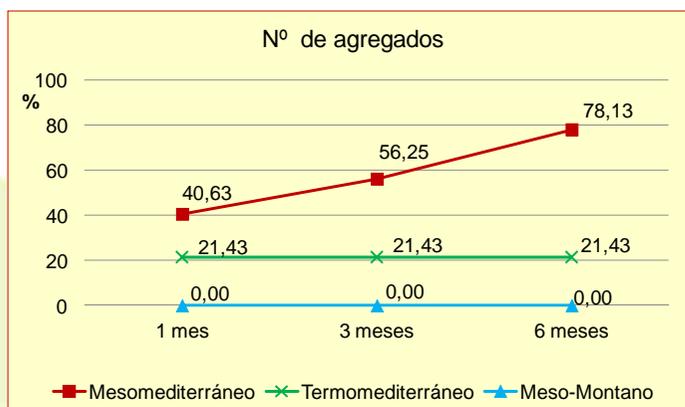
<sup>2</sup> Subdirección de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico. MARM. Plza. San Juan de la Cruz. 28071 Madrid. [jgarciad@mma.es](mailto:jgarciad@mma.es)

<sup>3</sup> Dirección Adj. I+D+i. TRAGSA. C/ Julián Camarillo, 6B. 28037 Madrid. [lluquero@tragsa.es](mailto:lluquero@tragsa.es)

<sup>4</sup> Dpto. Protección Vegetal. INIA. Ctra. de la Coruña, Km. 7,5. 28040 Madrid. [isantin@inia.es](mailto:isantin@inia.es)

Piso bioclimático	Meso mediterráneo	Termo mediterráneo	Montano-meso mediterráneo
Localización geográfica	Almendralejo (Badajoz)	Alicante	Orense
T <sup>o</sup> mín. (mes más frío)	3,6°C	6°C	2,6°C
T <sup>o</sup> máx. (mes más cálido)	34,3 °C	31,4°C	28,3°C
T <sup>o</sup> media anual	16,4°C	17,6°C	13,4°C
Pluviometría media anual	434 mm	328 mm	975 mm
Características climáticas	Heladas en invierno y temperaturas elevadas en verano. Estrés hídrico.	No hay heladas en invierno y temperaturas elevadas en verano. Elevado estrés hídrico.	Zona de transición. No hay heladas en invierno y altas temperaturas en verano. No hay estrés hídrico.
M0 (Inicial)	Jun. /Jul. 2010	Jun. /Jul. 2010	Jun. /Jul. 2010
M1 (1mes)	Agosto 2010	Agosto 2010	Agosto 2010
M3 (3 meses)	Sep. /Oct. 2010	Sep. /Oct. 2010	Sep. /Oct. 2010
M6 (6 meses)	Dic. 2010	Dic. 2010	Dic. 2010

Tabla 1. Características de las regiones bioclimáticas objeto de estudio.



El éxito de la capacidad invasora de *Arundo donax* puede ser atribuida, a su alta tolerancia a distintas condiciones ambientales y a una rápida expansión vegetativa por los rizomas.

La disponibilidad hídrica y la temperatura son factores claves en la capacidad colonizadora de la planta.

Cuando la especie se vio sometida a fenómenos de estrés hídrico a causa de un incremento de aridez, la capacidad de establecimiento de nuevos agregados se redujo drásticamente. Lo cual nos sugiere la importancia de realizar más estudios sobre la alteración que los factores abióticos pueden provocar en los ecosistemas fluviales mediterráneos.

# BIOENSAYOS EN COLABORACIÓN CON EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA (INIA)

Departamento de Protección Vegetal



## BIOENSAYO 1

Evaluación del efecto de 5 herbicidas sobre la capacidad de rebrote de *Arundo donax* L.



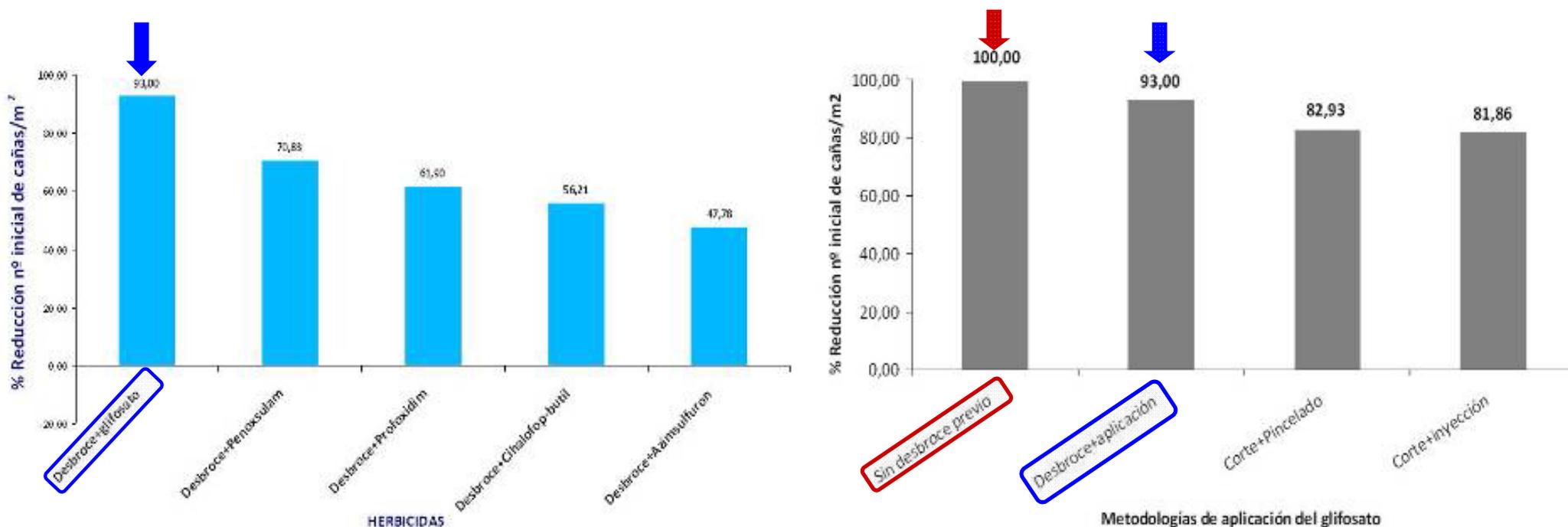
## BIOENSAYO 2

Efecto del tamaño del rizoma sobre la capacidad de rebrote de *Arundo donax* L.



## RESULTADOS

### Valoración de los diversos herbicidas ensayados y técnicas de aplicación (1 año de seguimiento)

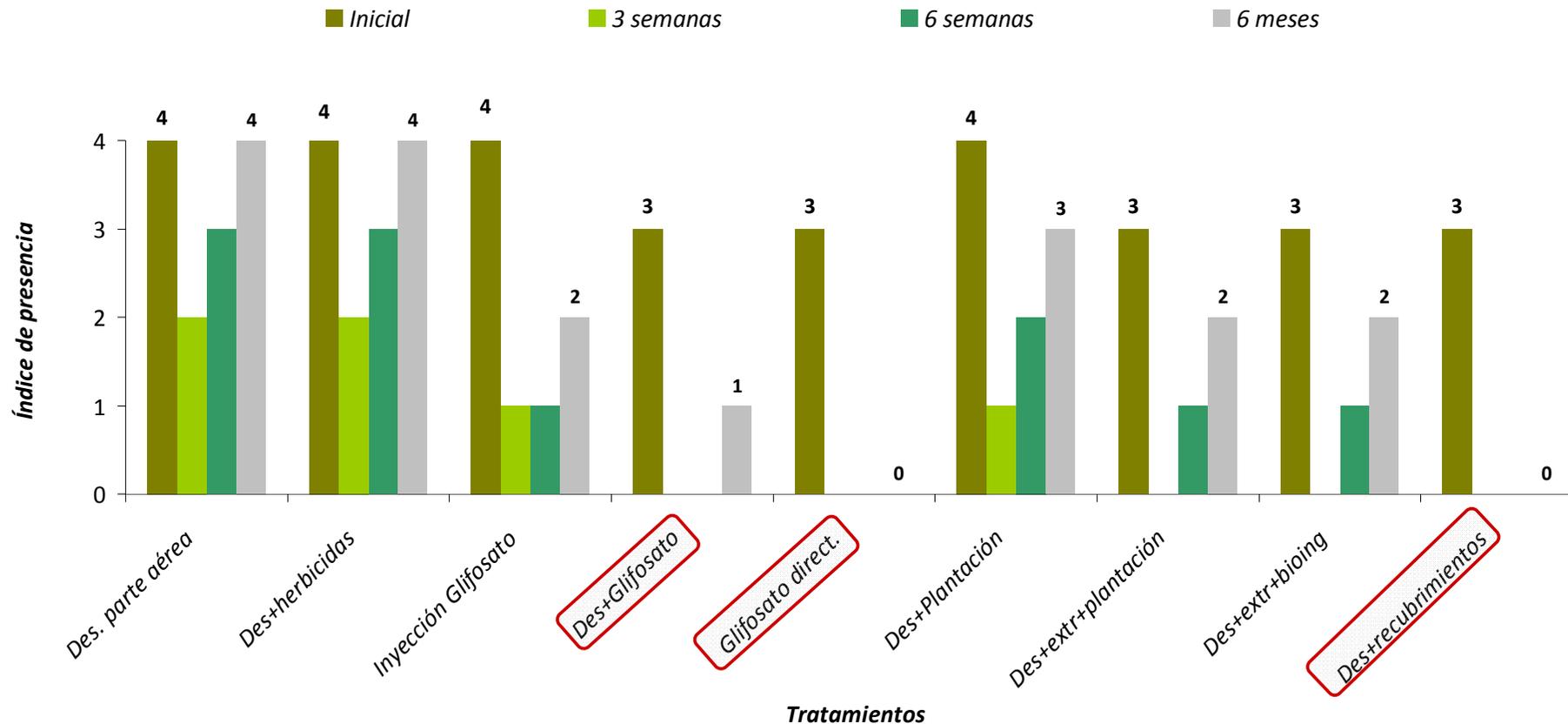


METODOLOGÍA	FITOSANITARIOS	DOSIS
Aplicación directa	Glifosato 36%	10 l/ha
Aplicación al rebrote (50-80 cm)	Glifosato 36%	10 l/ha
	Penoxsulam 2,04%	2 l/ha
	Azimsulfuron 50%	50 g/ha
	Cihalofop-butil 20%	1,5 l/ha
	Profoxidim 20%	0,75 l/ha
Aplicación mediante pincelado (máx. 1600 tallos/ha)	Glifosato 54%	4 l/ha
Aplicación mediante inyección		

Los resultados han mostrado que las aplicaciones con **glifosato 36%** han sido las que **mejor control han proporcionado**.

la **aplicación** de este producto **directamente sobre la masa adulta, sin desbroces previos**, ha producido un mayor efecto de control que las aplicaciones al rebrote, ya que no se han contabilizados nuevos individuos.

## RESULTADOS RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO DE TODOS LOS TRATAMIENTOS



### Eficacia 100%. (se puede alcanzar la erradicación con repasos durante los años siguientes a brotes puntuales):

- Aplicación del herbicida glifosato 36%, 10 l/ha sin desbroces previos.
- Desbroce de la parte aérea y su posterior recubrimiento (geotextiles, mallas antihierba, cobertura biológica de ramas)

### Eficacia < 100%:

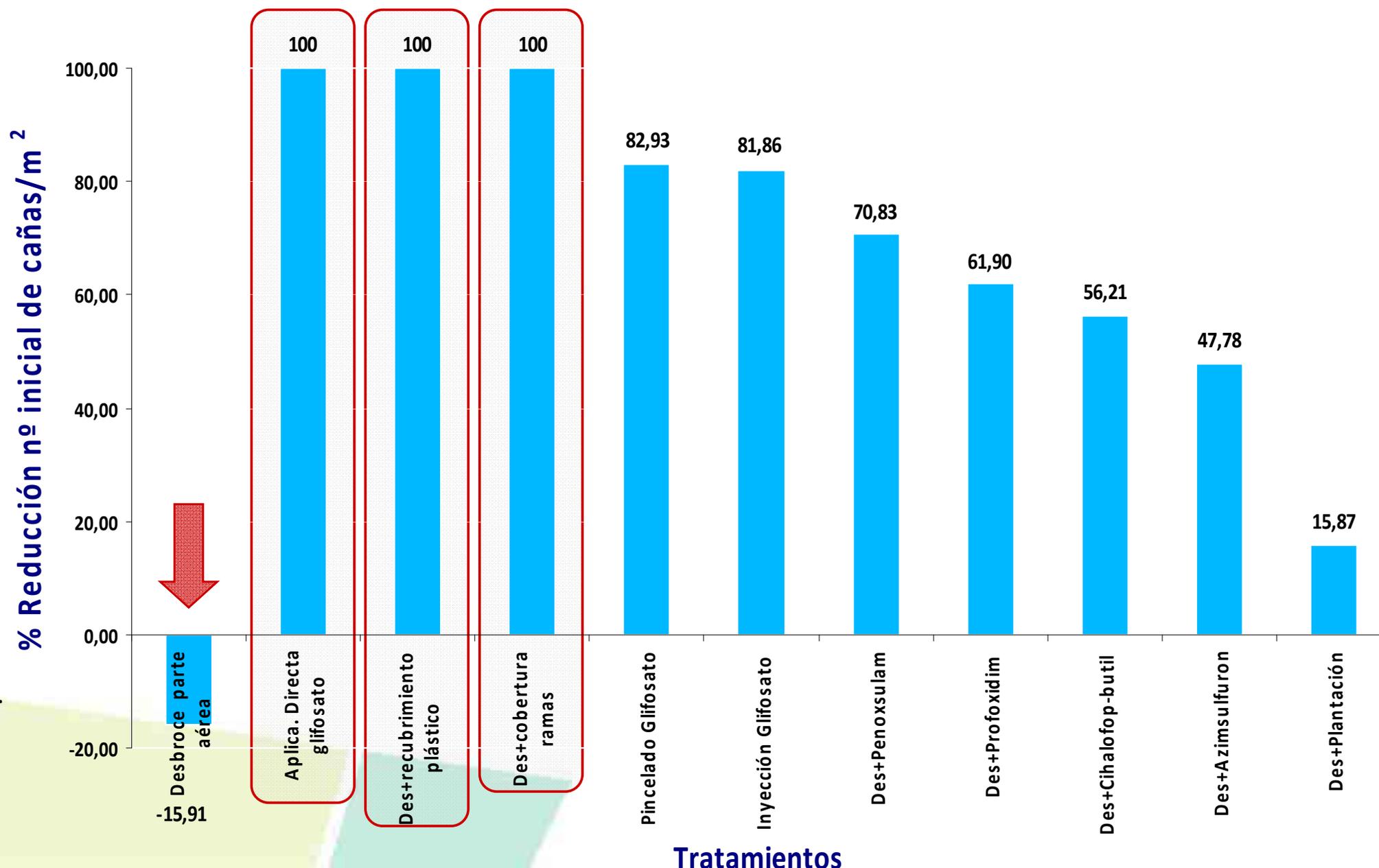
- Aplicación del herbicida glifosato 36%, 10 l/ha al rebrote.
- Desbroce de la parte aérea, extracción del rizoma (cribado) y plantación de especies arbóreas a alta densidad.
- Desbroce de la parte aérea, extracción del rizoma (cribado) e implantación de técnicas de bioingeniería (herbazal vegetado con helófitos, fajina viva, trenzado vivo y biorrollo vegetado).

**Leyenda:**

0	= 0% de presencia
1	= 0%-25% de presencia
2	= 25%-50% de presencia
3	= 50%-75% de presencia
4	= >75% de presencia

LA EFICACIA DE ESTOS TRATAMIENTOS SE ATRIBUYE PRINCIPALMENTE A LA RETIRADA DEL RIZOMA, YA QUE ES EL PRINCIPAL FACTOR REGENERADOR DE LA CAÑA.

## RESULTADOS RESULTADOS SEGUIMIENTO A LOS 6 MESES



## Conclusiones

- Solo el **desbroce de la parte aérea** y la **quema NO** deben ser considerados como métodos de control.
- La eliminación de *A. donax* es posible mediante utilización de **MÉTODOS FÍSICOS** (recubrimientos a base de geotextiles, mallas antihierba, plásticos biodegradables), **QUÍMICOS** (fumigación con la **materia activa glifosato 36% al 10% en el caldo**, preferentemente sobre las poblaciones de cañas sin desbroces previos) o **MECÁNICOS** (**extracción completa del rizoma**, primeros 50 cm del suelo, ya que es donde se encuentra la mayor cantidad de rizomas) y **repasso manual**.
- La eficacia que puede lograrse con los métodos estudiados es semejante, si bien **los métodos químicos aunque requieren tratamientos de repaso, presentan bajo coste y consolidan su eficacia**.
- El coste de los distintos tratamientos difiere significativamente, como también difiere el impacto de cada uno de ellos sobre el medio. **La elección del método más adecuado para cada caso dependerá de factores como las características del medio, su valor ambiental, el tipo de intervención que se prevea realizar, la disponibilidad presupuestaria a medio plazo.**

## Recomendaciones de actuación

**-TRATAMIENTO QUÍMICO SIN DESBROCES PREVIOS, POSTERIOR ELIMINACIÓN DE LA PARTE AÉREA Y RECUPERACIÓN DEL BOSQUE DE RIBERA.**

La aplicación de este tratamiento está recomendada para **ÁREAS EXTENSAS**, en las cuales la vegetación invasora se presenta como una masa monoespecífica, homogénea, densa y continúa de *A. donax*, (el riesgo de afección a otras especies riparias es mínimo). **Son necesarias tres aplicaciones para lograr una elevada mortalidad.**

**-DESBROCE CON O SIN EXTRACCIÓN DEL RIZOMA, RECUBRIMIENTO BIODEGRADABLE, APORTE DE TIERRA VEGETAL Y RECUPERACIÓN DEL BOSQUE DE RIBERA.**

La aplicación de este tratamiento está recomendada para **ÁREAS O ZONAS DE POCA EXTENSIÓN**, preferiblemente para rodales localizados o cauces que atraviesan núcleos urbanos, donde la especie invasora presenta una distribución discontinua y en agregados, también en zonas en las cuales exista alguna figura de **protección del espacio natural** que limite el uso de productos químicos.

**-SOLO EL DESBROCE DE LA PARTE AÉREA DE *A. donax* no agota el rizoma y como método de control definitivo del cañaveral es ineficaz y contraproducente.**

## Recomendaciones de actuación

Método	Utilidad	Época	Herramientas	Ventajas	Inconvenientes
Desbroce	En áreas pequeñas cuando es necesaria una intervención inmediata o no es viable aplicar otros métodos.	Cualquiera. Mejores resultados a finales del verano, cuando se transfiere la actividad vegetativa a los rizomas.	Motodesbrozadora con disco de Widia (manual). Cabezal desbrozador de cadenas o martillos (mecánico).	Poca alteración del sustrato y de la vegetación acompañante. No se emplean productos químicos. Económico.	Escasa o nula efectividad. Es necesario realizar desbroces sucesivos sobre los rebrotes.
Extracción de rizoma	Poblaciones adultas con rizoma superficial.	En época de verano y/o con el terreno seco para evitar pérdida de suelo.	Corte previo (desbroce). Extracción con cazo de retroexcavadora.	No se emplean productos químicos. Poca alteración de la vegetación acompañante. Buena efectividad de control.	Moderada a fuerte alteración del suelo. Es necesario realizar repasos manuales.
Pulverización herbicida	Para poblaciones homogéneas, antes de que lleguen a la edad adulta y alejado de la lámina de agua.	Durante el periodo vegetativo (planta verde). Mejores resultados a finales del verano.	Herbicida con principio activo Glifosato para aplicación foliar. (36%, de 8 a 10 l/ha). Mochila atomizadora o lanza con boquilla direccional.	Baja alteración del suelo. Buena efectividad. Reducción de costes y tiempo de trabajo. Reducción en tratamientos posteriores.	Necesita aplicaciones periódicas durante varios años. Riesgo de afección a otras especies vegetales y/o animales.
Corte y pulverización al brote	Para poblaciones extensas y homogéneas.	Corte en primavera. Pulverización al brote a finales del verano cuando se transfiere la actividad a los rizomas.	Corte previo (desbroce). Herbicida con principio activo Glifosato para aplicación foliar. (36%, de 8 a 10 l/ha). Mochila atomizadora o lanza con boquilla direccional.	Baja alteración del suelo. Buena efectividad. Menor deriva que con caña adulta.	Necesita aplicaciones periódicas durante varios años. Riesgo de afección a otras especies vegetales y/o animales.
Corte y pincelado	Apropiado para cualquier situación incluso cañaveral mezclado con vegetación autóctona.	En cualquier momento durante el periodo vegetativo (planta verde). Desde principios de primavera hasta finales del verano.	Tijeras podadoras. Herbicida con principio activo Glifosato para aplicación foliar. (54 %, de 8 a 10 l/ha). Brochas.	Baja alteración del suelo. Alta efectividad. Bajo/nulo riesgo de deriva. Menor consumo de herbicida.	Requiere métodos totalmente manuales y personal adecuado.
Recubrimiento (geotextil, malla antihierbas, plástico de polietileno)	Para poblaciones pequeñas y homogéneas, en cualquier época. Espacios con algún interés específico como cauces en núcleos urbanos.	Cualquier época del año.	Corte previo (desbroce). Cubrición con plástico de polietileno o polipropileno.	No se emplean productos químicos. Buena efectividad de eliminación.	Moderada a fuerte alteración del suelo. Coste elevado. Impacto visual.
Cobertura de ramas/lecho de ramas	Para cualquier tipo de población cercana a la lámina de agua.	Comenzar los desbroces a finales del verano para evitar rebrotes antes de la plantación en invierno.	Corte previo (desbroce). Reperfilado de los taludes. Varas de sauce o similar. Alambre o cuerda y estacas para sujetar las ramas. Piedras o troncos para escollera en el pie del talud.	Restauración con vegetación autóctona. Moderada alteración del suelo. Alta efectividad en control y eliminación. Rápida implantación de la vegetación.	Coste elevado. Dificultad para encontrar rodales de M.F.R. cercanos a la actuación.

## Beneficios y trabajos actuales

- 1. Conocimiento de la biología y ecología de las especies consideradas:** *Arundo donax*, *Phragmites australis* y *Arundo plinii*.
- 2. Situación de las invasiones:** superficies afectadas, extensión territorial, impactos asociados a cada una de ellas.
- 3. Sensibilidad del territorio a la invasión:** causas, éxito invasor, vías de reproducción de la especie invasora.
- 4. Gestionar el territorio de manera que asegure la estabilidad de la vegetación implantada.** Red de alerta temprana, modelización de las invasiones.
- 5. Métodos de control y/o erradicación:** efectividad, adecuación al territorio y costes.
- 6. Éxito de la restauración hidrológico-forestal posterior a los ensayos:** Competitividad entre especies restauradas, principalmente de rápido y fácil crecimiento



**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

**Jesús Jiménez Ruiz**

[jjimen15@tragsa.es](mailto:jjimen15@tragsa.es)

**Xosé Manuel Vilán**

[xvilan@tragsa.es](mailto:xvilan@tragsa.es)