



Congreso Nacional del Medio Ambiente

CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Enrique Fernández Escalante

Técnico de proyecto
Grupo Tragsa

GESTIÓN DE LA RECARGA DE ACUÍFEROS COMO PRÁCTICA ALTERNATIVA DE GESTIÓN HÍDRICA

EL PROYECTO DINA-MAR



FERNÁNDEZ ESCALANTE, Enrique. GRUPO TRAGSA, Madrid.

Managed Aquifer Recharge (MAR)

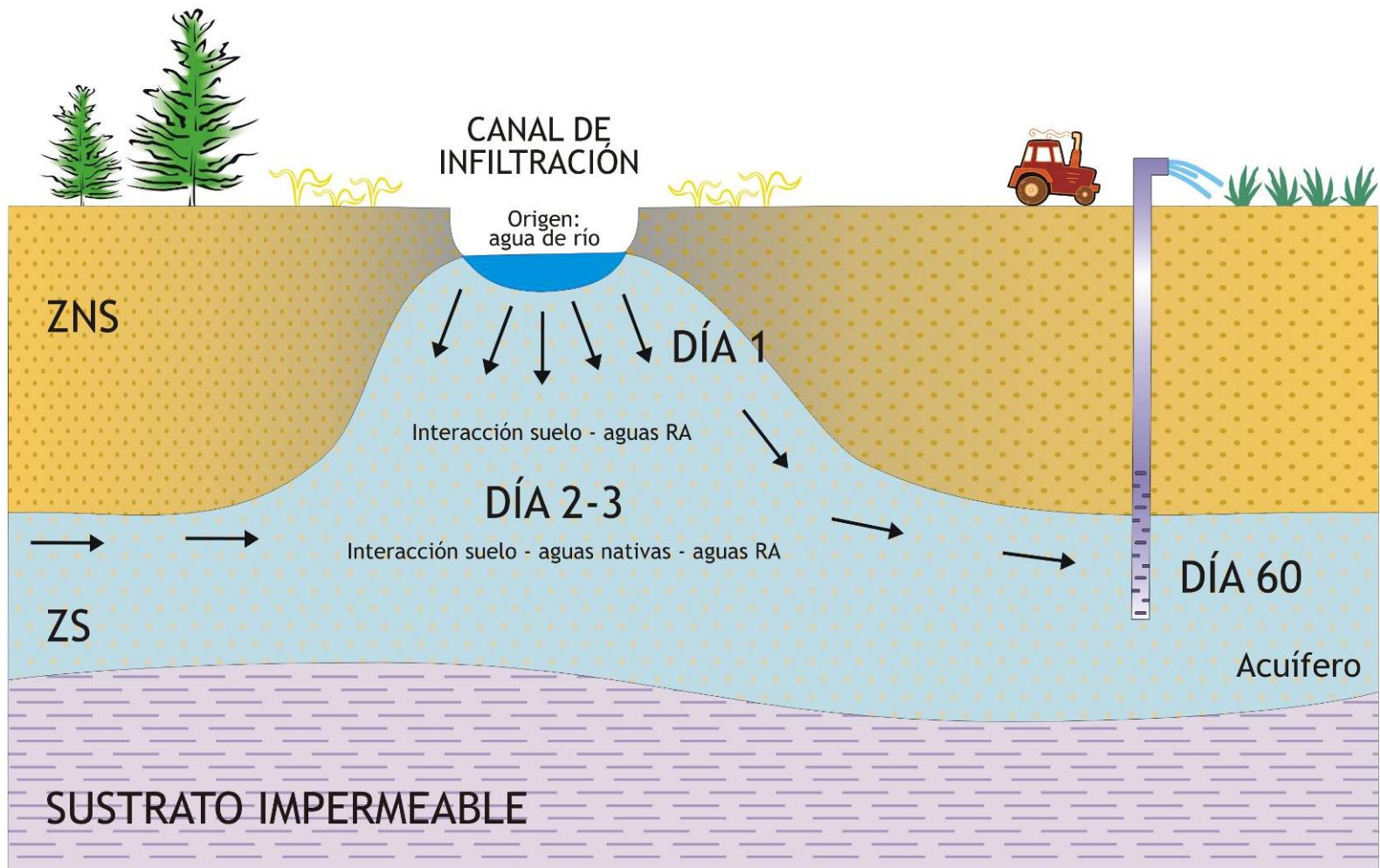
Introducción



- La recarga artificial de acuíferos (MAR) se ha convertido en una **herramienta de gestión hídrica** económica y **de gran efectividad** con respecto a las grandes obras hidráulicas.
- En España se encuentra todavía en un **estadio incipiente o experimental**, a pesar de haber antecedentes al menos desde la época árabe.
- El **volumen anual** medio de recursos hídricos de operaciones de AR asciende a **300-350 hm³/año** (*IGME, 2000*), cifra en desacuerdo con la estimación del MIMAM “pero no debe alcanzar siquiera los **50 hm³/año**” (*MIMAM, 2000*).
- Resultados “**esperanzadores**”.

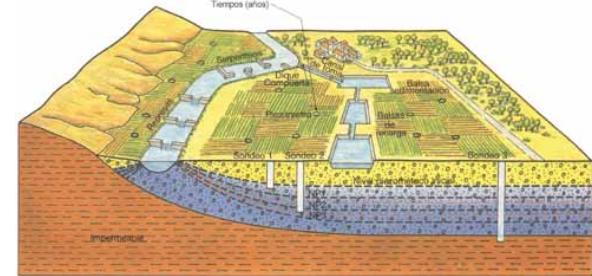
¿Qué es la AR?

PERFIL TIPO DE UN DISPOSITIVO DE RECARGA ARTIFICIAL (CANAL) EN “CONTROL LATERAL” EN UNA ZONA REGABLE



Utilidades de la técnica MAR:

- Almacenar agua en los acuíferos, especialmente en zonas de **escasa disponibilidad superficial** o sin posibilidad de otras formas de embalsamiento
- Suavizar **fluctuaciones** en la demanda y reducir el **descenso** del nivel del agua por sobre bombeo
- Utilización del **acuífero como** embalse regulador, almacén y red de distribución dentro de un **sistema integrado**
- Reducir las pérdidas por evaporación respecto a presas y balsas
- **Compensación** de la **pérdida de recarga natural** en un acuífero por actividades humanas
- Evitar que las aguas de inferior **calidad** del acuífero se desplacen hacia captaciones de buena calidad. Suavizar diferencias cualitativas



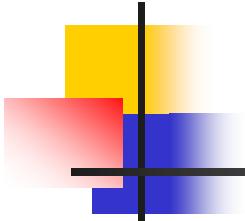
Utilidades de la técnica MAR

(2)

- Barrera para la intrusión marina
- Evacuación y depuración de aguas residuales urbanas (reutilización) e integración de otras **actividades lesivas** en el marco del desarrollo sostenible
- Prevenir **problemas geotécnicos**
- Mejora económica zonas deprimidas
- Intervención en el **control desertización**, acarcavamiento, erosión de suelos, etc.



Inconvenientes de la AR:



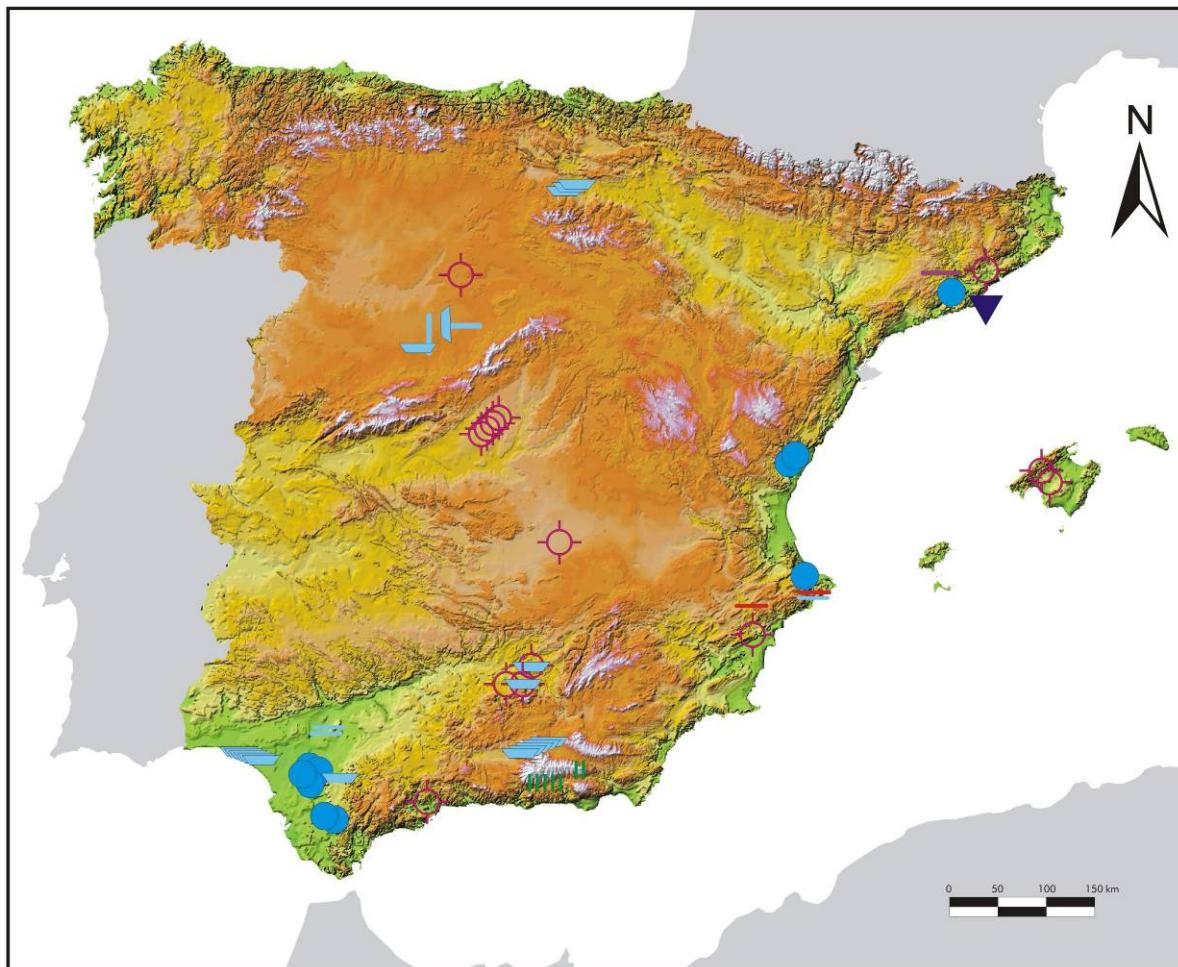
1. **Grado de conocimiento incipiente de su potencial**
2. **Visión** principalmente **hidráulica** de la gestión hídrica.
3. **Escasez y falta de continuidad en las experiencias.**
4. **Escasa dedicación** en las publicaciones de gestión hídrica del país y escasa difusión de la información
5. **Impactos ambientales “aguas abajo”** del dispositivo
6. Afecciones negativas en el medio receptor (**colmatación**, dispositivos **inadecuadas**, AR con aguas de mala calidad...)
7. Problemas **socioeconómicos y políticos**
8. Los dispositivos de AR **carecen de un bagaje de varios años** y requieren inversiones en investigación, lo que les resta consideración



Un método efectivo consiste en la difusión de Experiencias e investigaciones científico-técnicas de manera planificada y rigurosa (Pérez Paricio, 2000)

Dispositivos operativos en España

Al menos 26 dispositivos y experiencias...



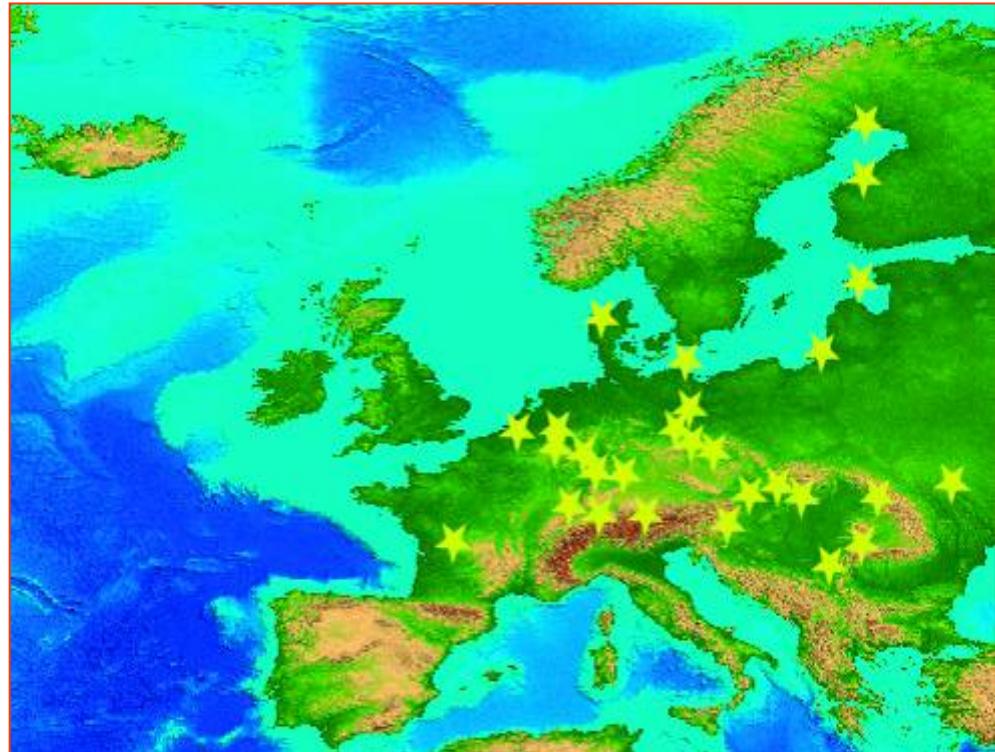
LEYENDA

- Pozos
- Sondeo Profundo
- ASR
- Dique retención
- Canales y zanjas
- Acequias de careo
- Escarificación
- Balsas

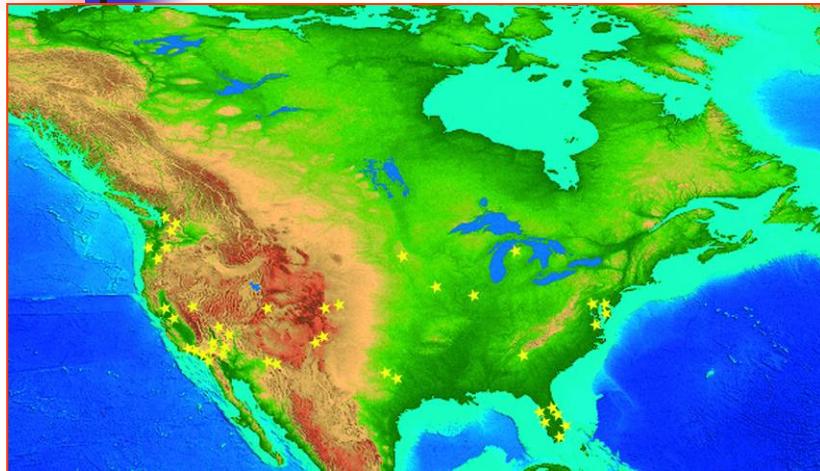
Dispositivos y experiencias en Europa



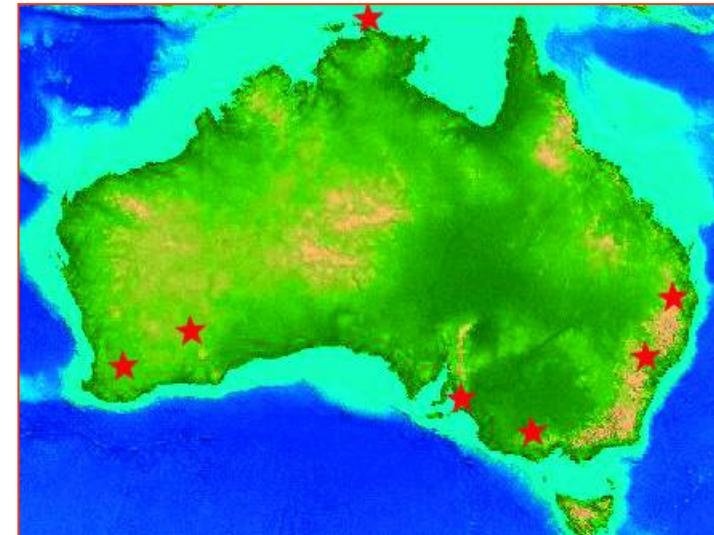
- Al menos 40 dispositivos y experiencias en 18 países.
- La ciudad de Dusseldorf depende en un 100% de las aguas de AR, así como Budapest. Berlín en un 75%, etc.



Dispositivos y experiencias a nivel mundial



- **USA:** Al menos 56 instalaciones operativas de ASR/MAR.
- **Unas 100 en fase de construcción en el mundo (Pyne).**



- **AUS:** En la actualidad existen al menos cinco programas en desarrollo comandados por CSIRO y CGS, con más de 7 dispositivos operativos.
- **África:** República Surafricana y Namibia.
- **En Asia** Tailandia, Taiwán, Kuwait y la Unión India.
- **Israel.**

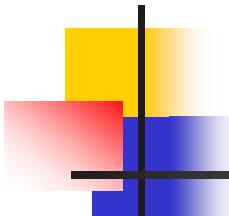
Análisis económico:

Ratio balsas



- Datos de 16 balsas: Ratio = 10,50 €/m³

BALSA	SITUACIÓN	VOLUMEN (m ³)	TIPOLOGÍA	PRESUPUESTO (€)	RATIO (€/m ³)
Montesúsín 1(Flumen)	Huesca	300.000	Semiexcavada	930.000	3.10
Montesúsín 2 (Flumen)	Huesca	165.000	Excavada	880.000	5.33
Huerto	Huesca	89.000	Semiexcavada	1.150.000	12.92
Huerto elevada	Huesca	27.000	Semiexcavada	495.000	18.33
Salillas	Huesca	21.000	Semiexcavada	275.800	13.13
Fuentes de Ebro	Zaragoza	213.000	Semiexcavada	2.100.000	4.49
Najerilla MD	La Rioja	65.000	Excavada	300.000	4.01
La Zaballa (Najerilla MI)	La Rioja	195.000	Excavada	875.000	5.15
La Cantera (Najerilla MI)	La Rioja	150.000	Semiexcavada	602.000	13.25
La Mesa (Najerilla MI)	La Rioja	227.000	Semiexcavada	1.170.000	6.61
Payuelos A0	León	55.000	Semiexcavada	729.000	10.63
Olmillos	Soria	115.000	Semiexcavada	760.000	9.50
Xinzo 1	Orense	40.000	Semiexcavada	425.000	19.00
Xinzo 2	Orense	20.000	Semiexcavada	190.000	22.50
Adra	Almería	40.000	Semiexcavada	760.000	10.24
Algarrobo	Málaga	20.000	Semiexcavada	450.000	9.77



Ratio presas



- Datos de 9 presas: **Ratio = 1,25 €/m³**

PRESA	SITUACIÓN	ALTURA (m)	VOLUMEN (hm ³)	TIPOLOGÍA	PRES. EJEC. MATERIA L (€)	RATIO (€/m ³)
Arauzo de Salce	Burgos	28.00	4.80	Homogenea	4.476.366.20	0.93
Las Cuevas	Palencia	45.50	10.90	Espaldones escollera	5.227.789.64	0.48
Villafría	Palencia	46.50	12.01	Espaldones escollera	5.446.875.05	0.45
Valderas	León	19.50	8.28	Espaldón todo-uno con núcleo	3.525.712.13	0.43
Espeja	Soria	21.00	9.54	Espaldón todo-uno con núcleo	3.136.119.05	0.33
Peñafiel	Valladolid	33.00	4.66	Núcleo inclinado	4.800.000.00	1.03
Sonsierra Riojana	Rioja Alavesa	37.00	2.99	Espaldones grava	14.442.249.93	4.83
Lastanosa	Huesca	41.00	9.85	Espaldones de grava	14.696.813.95	1.49

Ratio MAR

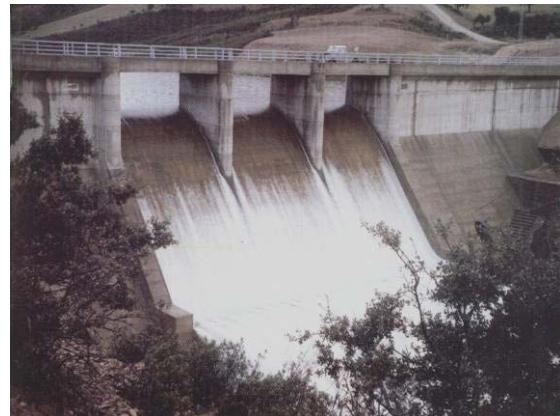


- Dispositivo superficial Cubeta de Santiuste (Segovia). Ciclos 2002 y 2003: **1,20 €/m³**. (regadío)
- Dispositivo superficial Cubeta de Santiuste (Segovia). 2^a fase, 2005/06: 0,10 €/m³.
- Promedio 4 ciclos: 0,39 €/m³.
- Dispositivo superficial Carracillo (Segovia). Ciclo 2003/04: **0,15 €/m³**. (regadío, datos MAPA, 2005).
- Dispositivo experimental sondeo inyección Canal de Isabel II (Casilla de Valverde, Madrid). Ciclo 2001: **1,02 €/m³**. (abastecimiento urbano, incluidos todos los conceptos)
- Dispositivos AGBAR- Barcelona (Cornellá): **0,08 €/m³**. ***

Análisis económico: Comparativa

DATOS REALES RATIOS:

- Ratio balsas: 10,50 €/m³.
- Ratio presas: 1,25 €/m³.
- Ratio dispositivo AR sup.: **0,21** €/m³.
- Ratio dispositivo AR prof.: 1,02 €/m³
(abastecimiento urbano)
- Desaladoras: 0,45 a 0,90 €/m³.



El proyecto DINA-MAR



Tragsa
Grupo

FORMACIONES GEOLÓGICAS OBJETIVO PARA LA RECARGA ARTIFICIAL

DISPOSITIVOS ESPECÍFICOS ALTA TASA DE INFILTRACIÓN

MANTENIMIENTO DE CAUDALES ECOLÓGICOS

REGENERACIÓN HÍDRICA ELEMENTOS CLAVE

ZONAS PILOTO

GEOPORTAL DINA-MAR

DINA-MAR
PROYECTO PARA LA GESTIÓN DE LA
RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS
EN EL MARCO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

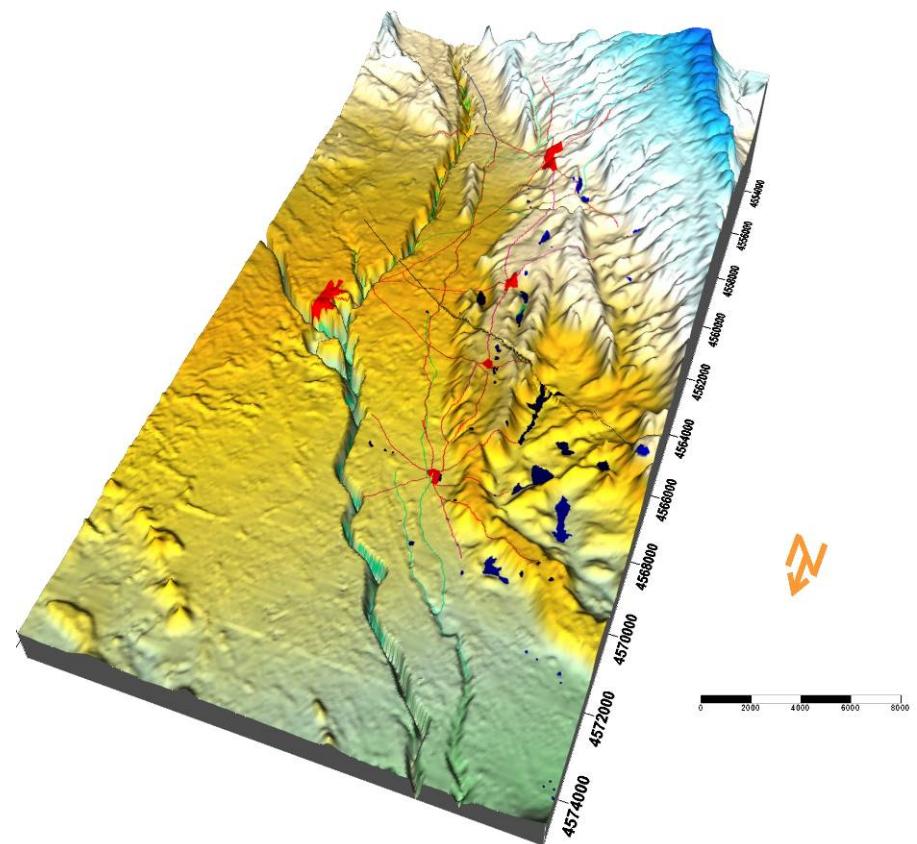
FASE DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

PROPOSICIÓN TÉCNICA VALORADA

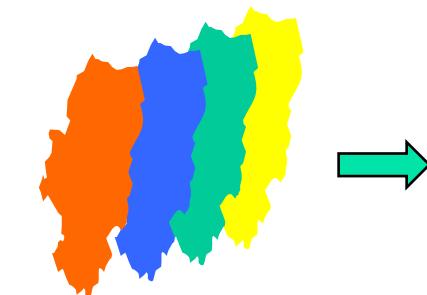
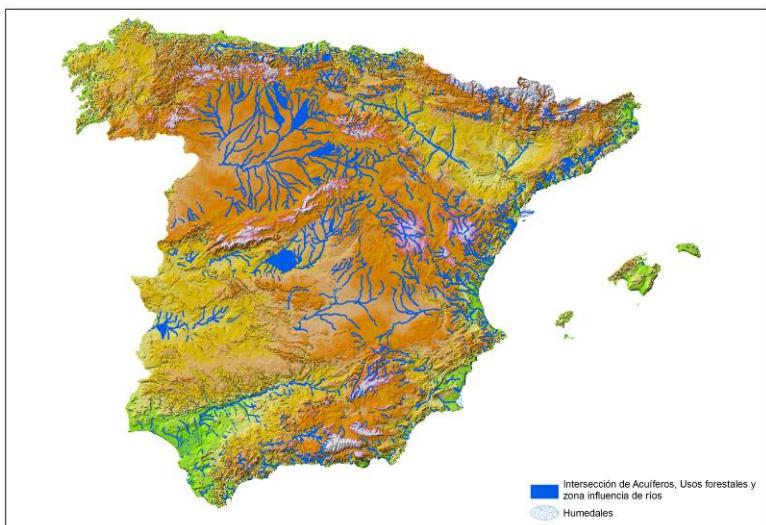
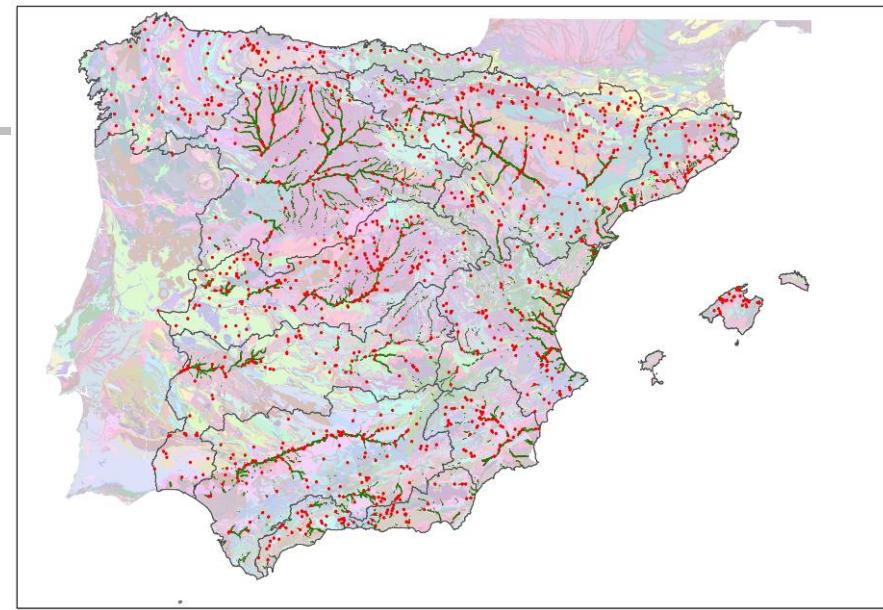
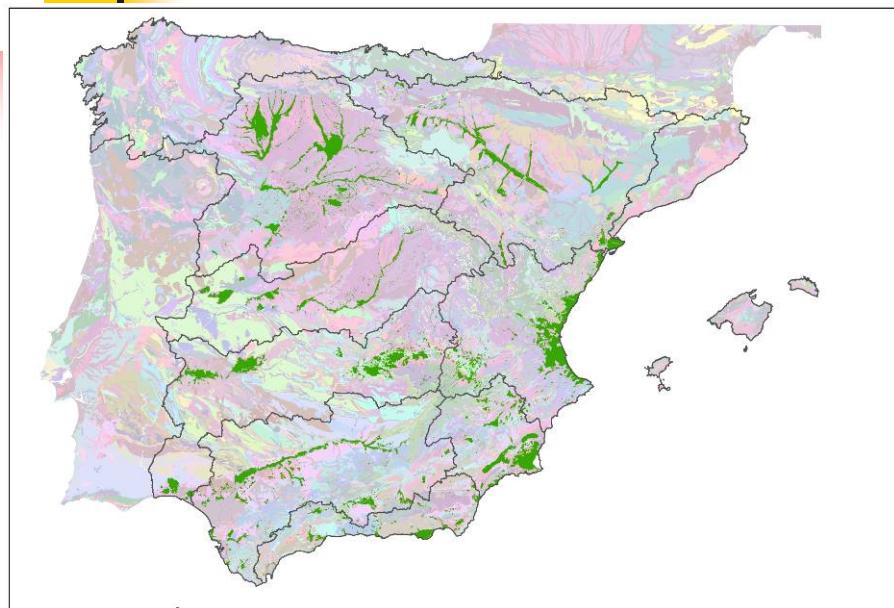
Tragsatec
Grupo Tragsa

I+D+i JUNIO DE 2006

FORMACIONES GEOLÓGICAS OBJETIVO PARA LA RECARGA ARTIFICIAL ???

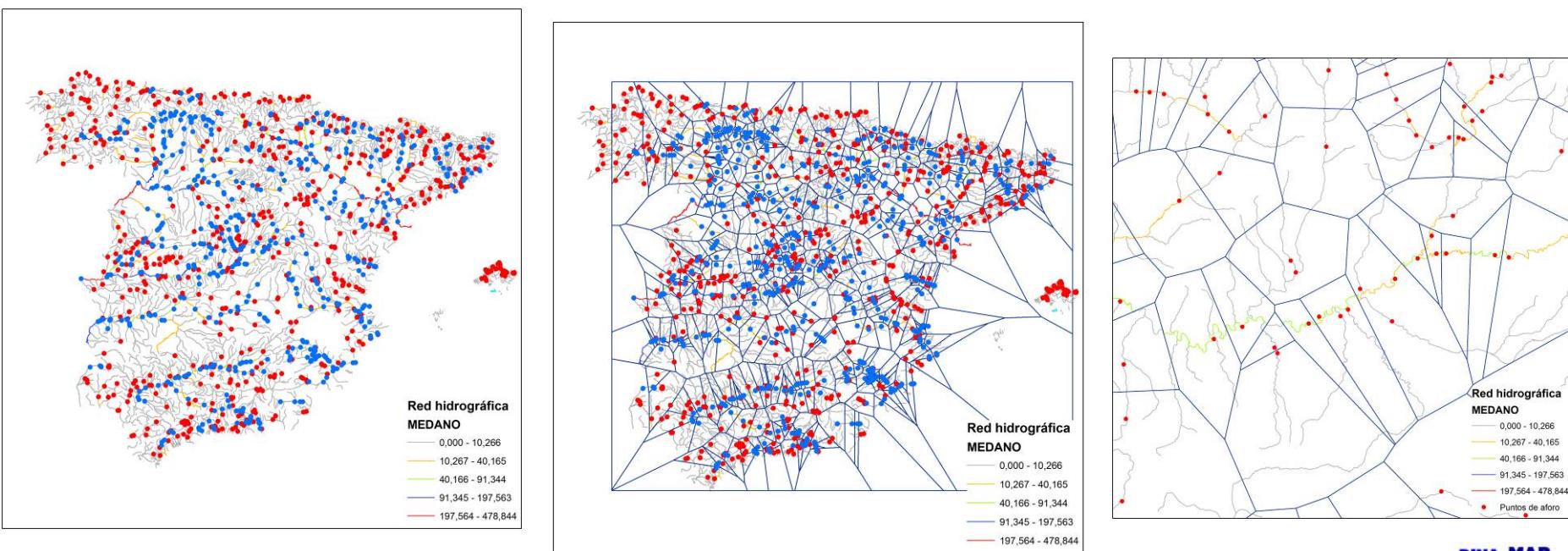
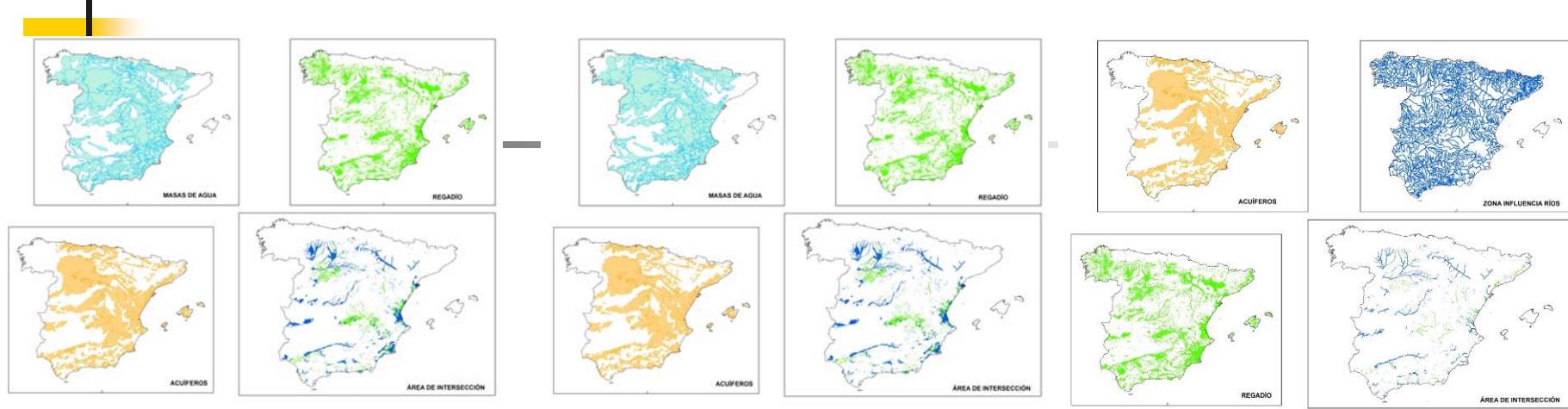


Carga GIS



**ANÁLISIS
COBERTURAS G.I.S.**

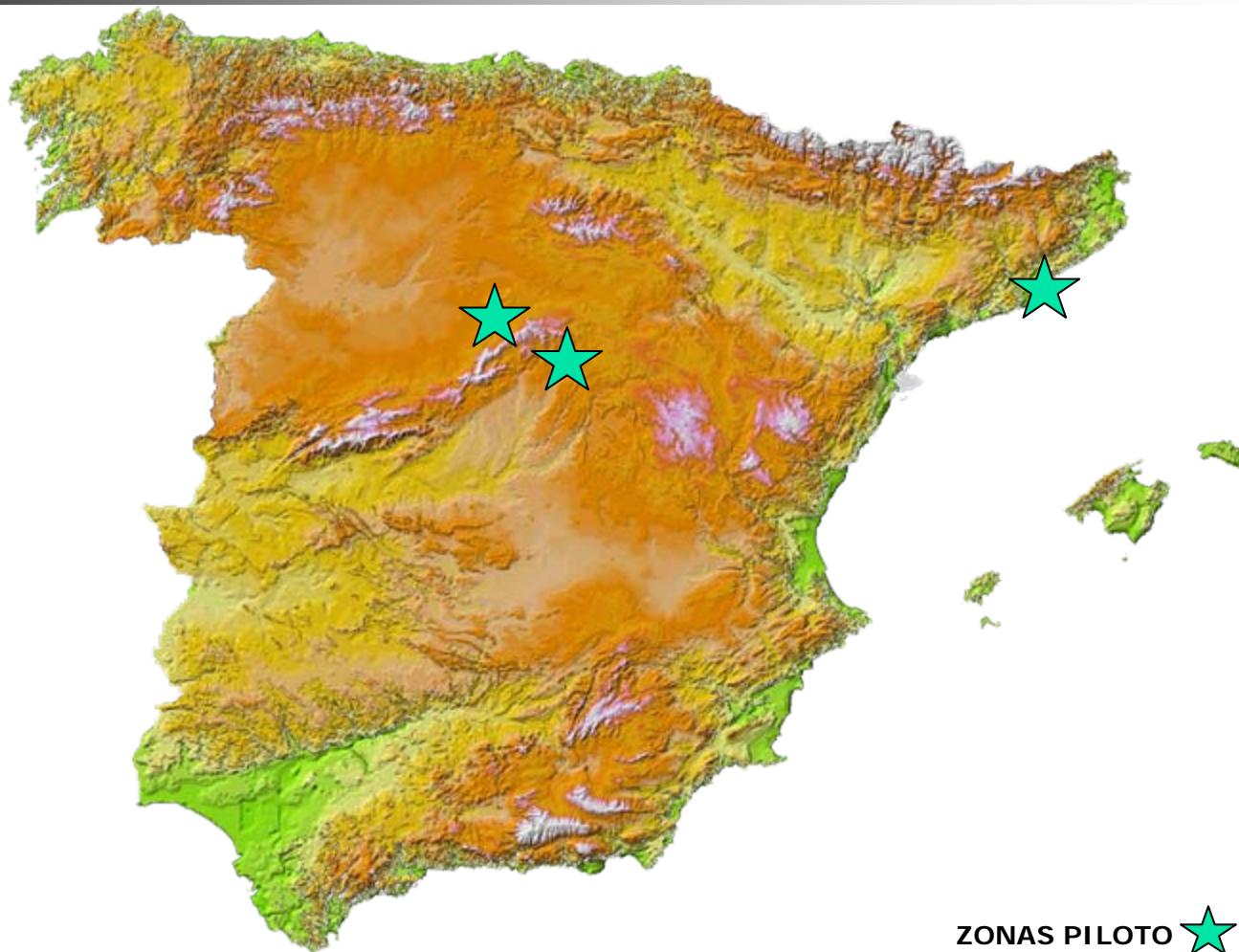
Análisis GIS 2



Resultados preliminares

- El área total calculada (**España** peninsular e Islas Baleares) oscila en el intervalo **de 27.000 a 43.000 km²**.
- El área del terreno susceptible de albergar volúmenes adicionales a los aportados por la recarga natural con uso forestal, generalmente ubicado en las **cabeceras** de cuenca, es ligeramente inferior a **9.000 km²**.
- Los terrenos asociados a **cauces fluviales** o **humedales** con la misma particularidad del caso anterior alcanzan los **10.500 km²**.
- Según los primeros cálculos, aproximadamente un **8%** del territorio nacional es susceptible a operaciones de AR

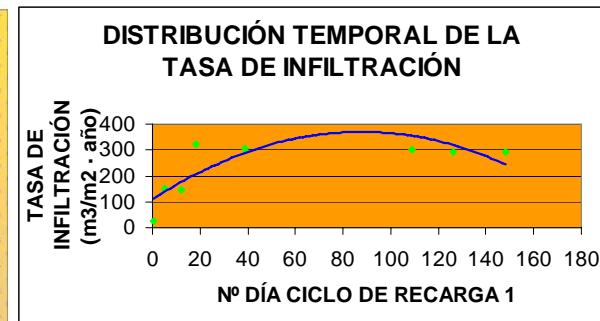
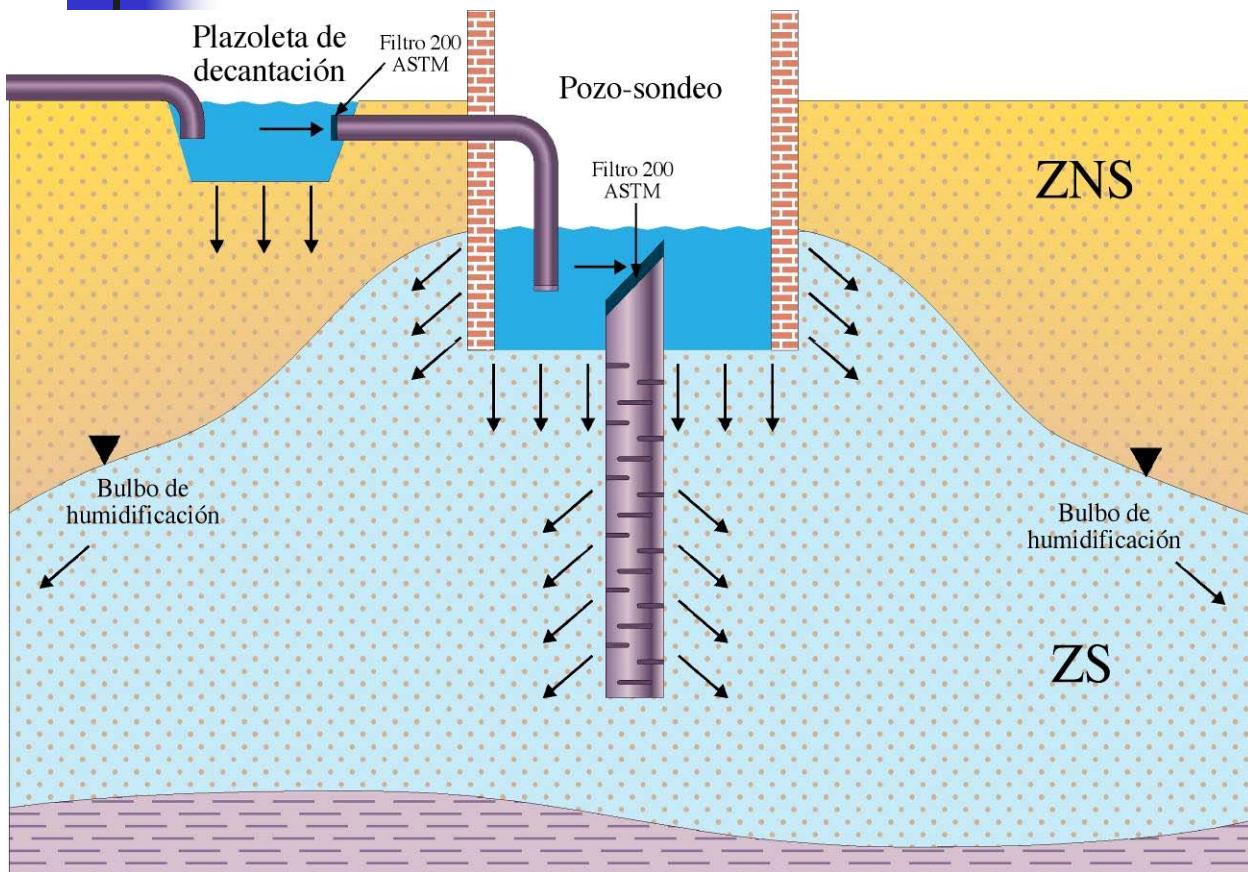
ESTABLECIMIENTO Y CONTROL EN “ZONAS PILOTO”



ZONAS PILOTO ★

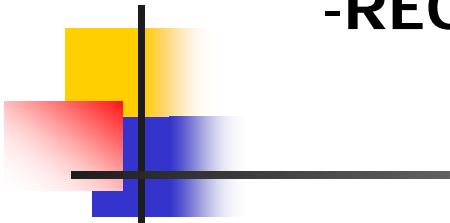


DISPOSITIVOS ESPECÍFICOS ALTA TASA DE INFILTRACIÓN



DIMENSIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA TÉCNICA MAR

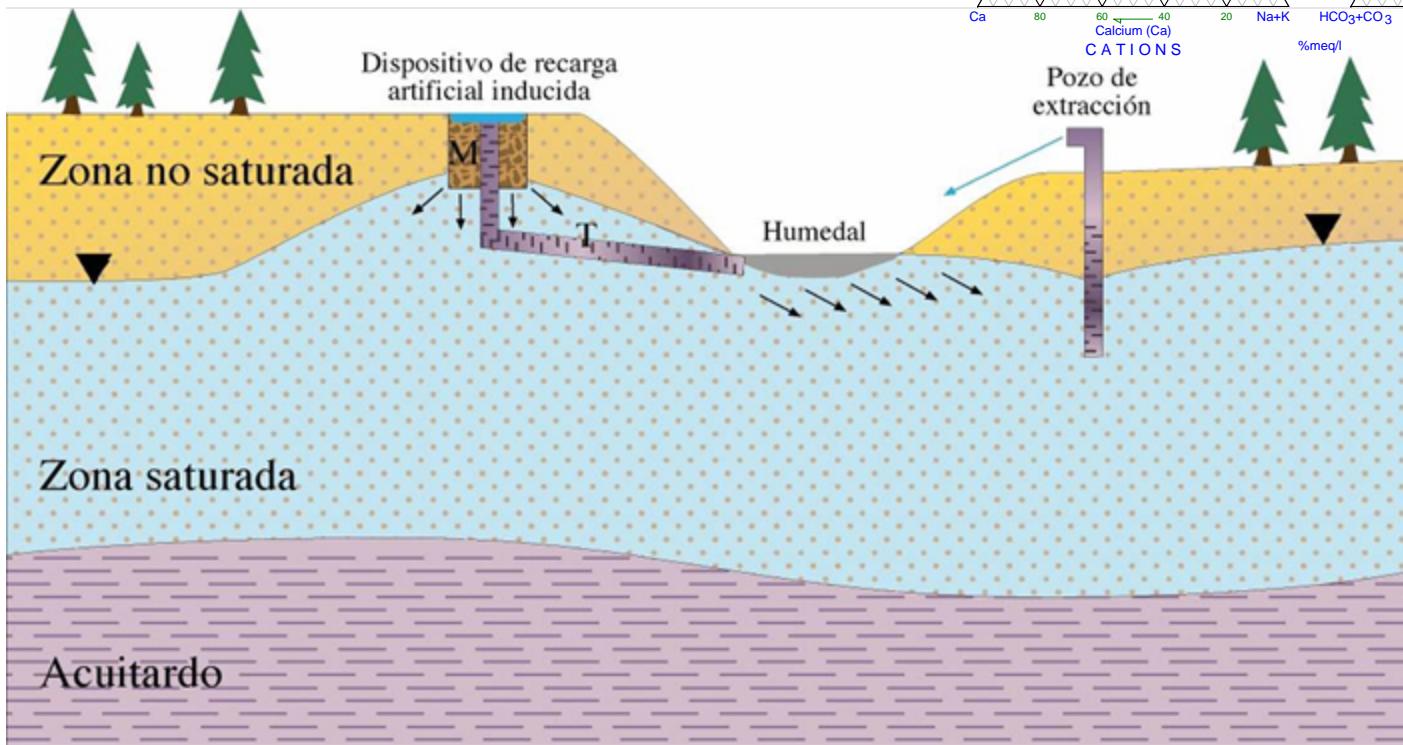
-REGENERACIÓN HÍDRICA DE HUMEDALES



Laguna de la Iglesia.
Villagonzalo de Coca,
(Segovia). Febrero y mayo
de 2006.

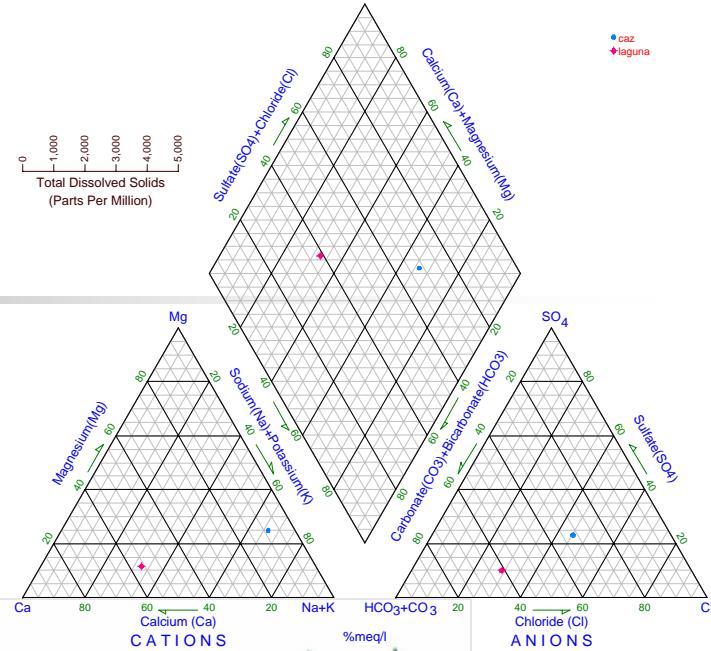


AR inducida



VILLAGONZALO DE COCA

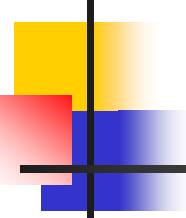
HIDROGRAMA DE PIPER



REGENERACIÓN HÍDRICA DE ELEMENTOS CLAVE



Mantenimiento de caudales ecológicos



Tipificación metodología



Divulgación y educación ambiental

EL ADELANTADO DE SEGOVIA - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

← Atrás → 🔍 Búsqueda 🌐 Favoritos 🎥 Multimedia 📁 Carpeta

Vínculos 🌐 Guía de canales 🌐 HotMail gratuito 🌐 Inicio de Internet 🌐 Lo mejor del Web 🌐 Microsoft 🌐 Personalizar vínculos

EL ADELANTADO DE SEGOVIA 20/05/2003

Cámara Segovia

InfoSegovia.com

Noticias

- Local
- Provincia
- Cuéllar
- Castilla y León
- Deportes
- Última Página

Elecciones 2003

Visto y No Visto

Otras Secciones

- Lonja Agropecuaria
- Humor
- Cultura
- Opinión
- Cartas al Director

Hemeroteca

Servicios

- Agenda
- Cine
- Farmacias
- Transportes
- Inmobiliaria
- Motor

Provincia - Santiuste de San Juan Bautista

Finalizan las obras de recarga de la cubeta de Santiuste

El agua circula en una tubería enterrada durante más de diez kilómetros y otros diez a cielo abierto



Lugar donde brota el agua y comienza la recarga de la cubeta de Santiuste de San Juan Bautista / PEÑALOSA

Provincia

- Montes: "Seguiremos luchando por modernizar el municipio"
- El Juzgado autoriza al municipio a desmantelar una antena de telefonía móvil
- El bibliobús de la Diputación celebró una jornada de cuenta cuentos
- Cerca de 300 personas forman parte de la Asociación de Amigos
- Homenaje a la dulzaina segoviana
- El municipio concluye las obras del tanatorio de la calle El Sol
- La Asociación de Jubilados prevé viajar a Cuenca y Asturias

AUTO SCOUT 24

EL ADELANTADO DE SEGOVIA - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

← Atrás → 🔍 Búsqueda 🌐 Favoritos 🌐 Multimedias 🌐 Carpeta

Dirección <http://www.eladelantado.com/ampliaNoticia.asp?idn=41267&sec=2&offset=0>

Provincia - Segovia

La recarga del Carracillo, ejemplo de política medioambiental

Provincia

- El buen tiempo animó a numerosos fieles a participar en los actos (Segovia)
- El Encuentro de Bandas abrió la Semana Santa en Cantalejo (Cantalejo)
- El centro de exposición de lleristas recibe más de mil visitantes en un año (Segovia)
- Ángel Pérez Dimas, en La Oveja Negra (Cabañas de Polendos)
- El municipio inaugura una residencia de personas mayores (Urueñas)
- El pleno municipal aprobó un presupuesto de 1,2 millones (Fuentepelayo)
- Los vecinos felicitan a su paisana Daniela Velasco Cuéllar en su 106 cumpleaños (Fuentepelayo)
- La Concejalía de Cultura y Deportes

Otras Secciones

- Lonja Agropecuaria
- Humor
- Cultura
- Opinión
- Cartas al Director

Hemeroteca

Servicios

- Agenda
- Cine

exposiciones

Boletín InfoSegovia.com

Suscríbete aquí

Internet





GESTIÓN DE LA RECARGA DE ACUÍFEROS

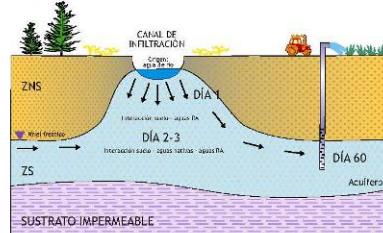
La gestión de la Recarga de Acuíferos o "Managed Aquifer Recharge" (MAR) en el marco del desarrollo sostenible

¿En qué consiste la Recarga de Acuíferos?

Se trata de un método de gestión hídrica que permite introducir agua en acuíferos subterráneos. El origen del agua destinada a este fin puede ser muy diverso, en general procede de ríos, si bien puede ser originaria de depuradoras, desaladoras, etc. Una vez almacenada en los acuíferos, puede ser extraída para distintos usos (abastecimiento, riego, etc.) servir de barrera contra la intrusión marina y contaminación, u otros usos especificados más adelante.

Esta técnica es considerada una *Driving Force* o actividad capacitada para provocar un impacto (positivo o negativo) sobre la cantidad y la calidad de las masas de agua.

PERFIL TIPO DE UN DISPOSITIVO DE RECARGA ARTIFICIAL (CANAL) EN "CONTROL LATERAL" EN UNA ZONA REGABLE



El agua, que puede proceder de ríos, depuradoras, escorrentía urbana e incluso humedales, es introducida al acuífero mediante zanjas, balsas, pozos, sondos de inyección, etc. cuando hay recurso en suficiencia, generalmente en invierno. Este agua es almacenada en el acuífero en cantidad superior a lo normal, y sigue su circuito natural subterráneo por el acuífero, depurándose, durante un período de tiempo variable. Cuando hace falta, por ejemplo en la época estival, es extraída y empleada para abastecimiento, riego, etc. generalmente con una calidad adecuada.

Utilidades y ventajas de la técnica MAR

La técnica MAR es considerada una alternativa de gestión hídrica de primer orden en varios lugares del mundo, mientras que en nuestro país se considera una técnica especial que suscita un cierto escepticismo a pesar de su gran potencial. A continuación se presentan algunos pros y contras:

- Almacenar agua en los acuíferos, especialmente en zonas de escasa disponibilidad de terreno en superficie o sin posibilidad de otras formas de embalsamiento.
- Eliminación de patógenos, sustancias químicas... del agua durante el proceso de infiltración a través del suelo y su posterior residencia en el acuífero, suavizando diferencias cualitativas y reduciendo riesgos medioambientales, incluidos aquellos para la salud.



- Utilización del acuífero como embalse regulador, almacén y red de distribución dentro de un sistema integrado, permitiendo suavizar fluctuaciones en la demanda y reducir el descenso del nivel del agua por sobreexplotación.

- Reducir las pérdidas por evaporación respecto a presas y balsas y compensar la pérdida de recarga natural en un acuífero por actividades antrópicas.

- Integración de actividades lesivas en el marco del desarrollo sostenible, tales como el tendido de barreras hidráulicas para la intrusión marina, la prevención de problemas geotécnicos, la evacuación y depuración de aguas residuales urbanas (reutilización), la regeneración hídrica de elementos clave (humedales, surgencias, etc.).

- Mejora económica zonas deprimidas.

- Intervención en el combate a la desertización y cambio climático, acarcavamiento, erosión de suelos, etc.



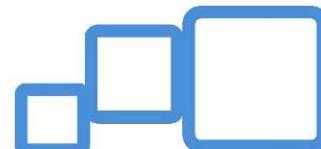
Inconvenientes de la MAR

- Grado de conocimiento incipiente de su potencial
- Visión principalmente hidráulica de la política de gestión hídrica en el país, que la considera una "técnica especial"
- Escasez y falta de continuidad en las experiencias, que van cobrando importancia creciente. Ej. MAPA, 2002/03
- Escasa dedicación en las publicaciones de gestión hídrica del país hasta la fecha
- Es preciso un control durante el diseño y construcción, así como realizar varios estudios y proyectos para minimizar los riesgos e impactos ambientales

Comparativa con otras técnicas de gestión hídrica

Algunos análisis económicos realizados indican que el agua procedente de la gestión de la recarga de acuíferos (MAR) tiene unos costes ligeramente inferiores al coste medio del agua desalada y más de la mitad del agua embalsada en presas y balsas.

Algunas técnicas de gestión hídrica, como la desalinización, requieren una gran inversión inicial y un alto consumo de energía. La recarga de acuíferos (MAR) es una alternativa más económica y sostenible, ya que aprovecha el agua disponible en el momento y la almacena para su uso futuro.



CONTACTO

Para más información contactar con:

Enrique Fernández Escalante
Tel. 913 226 106
dina-mar@tragsatec.es





GESTIÓN DE LA RECARGA DE ACUÍFEROS EN ESPAÑA

Experiencias técnicas

Experiencias en España

En España hay desarrollados varios tipos de dispositivos de recarga artificial. En Cataluña predominan dispositivos de infiltración por pozos y sondeos en el aluvial de ríos, escarificación del lecho e incluso un sondeo de infiltración profunda.



En el resto del arco mediterráneo e islas Baleares predominan los pozos, galerías y balsas de infiltración, con abundantes diques de retención y boqueras en el este peninsular.

En las zonas de meseta predominan los dispositivos de recarga artificial superficial por canales y zanjas (Segovia). Hay además instalaciones con pozos en el aluvial de ríos (Valladolid, La Rioja).

En Madrid y Castilla-La Mancha las experiencias principales se han realizado mediante sondeos profundos.

En Andalucía Central hay sistemas de acequias (carezos), drenajes de minas y sondeos; mientras que en la Occidental predominan los pozos y balsas como dispositivos de infiltración inducida.

Experiencia en Europa

Se han inventariado al menos 40 dispositivos y experiencias distribuidos en 18 países. Por citar algunos ejemplos destacables, las ciudades de Dusseldorf y Budapest dependen en un 100% de las aguas de MAR, Berlín en un 75%, etc.

Experiencia del Grupo Tragsa

El grupo Tragsa inició su actividad en la década de los 90, planificando y ejecutando obras para recarga artificial en zonas forestales en la cabecera de las cuencas, especialmente mediante diques, caballones, etc. El primer dispositivo experimental de MAR fue realizado en 1996 en la cuenca alta del Guadiana, introduciendo aguas al acuífero 23 mediante sondeo en las inmediaciones de Alcázar de San Juan.



En torno al año 2000 completó el inventario de acequias de careo en el Parque Nacional de Sierra Nevada (Granada y Almería), georreferenciando 23 acequias y llevando a cabo 36 intervenciones en varios tramos de acequias, al menos siete de careo, incrementando su efectividad sin perder su originalidad.

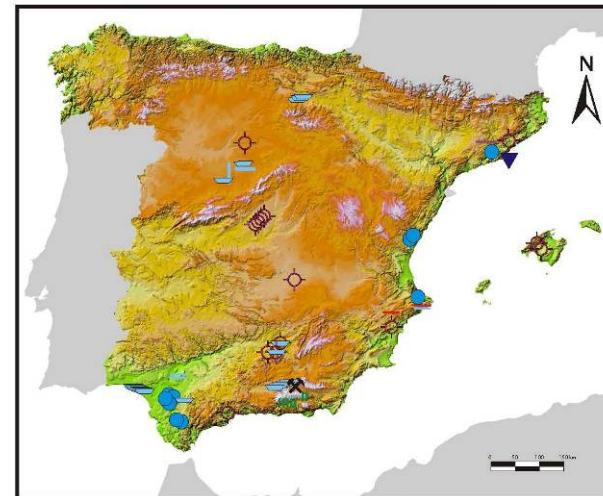
Hasta la fecha ha llevado a cabo el proyecto y construcción de nuevos dispositivos de MAR, en unos casos pozos y sondeos, y otros de gran envergadura destinados al regadio, destacando los dos localizados en la Cubeta de Santiuste y Carracillo (Segovia), promovidos y financiados por la Dirección General de Desarrollo Rural (MAPA) y la Junta de Castilla y León.

Se trata de dispositivos que toman agua del río Eresma y Cega y Pirón, respectivamente, y a través de una tubería

hacen llegar el caudal derivado a un dispositivo superficial tipo canal, con hasta 12 km de longitud, con balsas intercaladas, que permite la infiltración de aguas en el acuífero en invierno y el riego con las mismas en verano.

La ocupación del terreno es mínima frente a la superficie ocupada por embalses tradicionales y los costes del agua son asumibles y descendentes a medida que se avanza en el conocimiento de la técnica.

DISPOSITIVOS OPERATIVOS EN ESPAÑA



- Sistemas ASR en Cornellá (AGBAR), pozos y sondeos de infiltración y escarificación/AR del lecho de los ríos Besós y Llobregat por la SGAB-ACA en Pareja y el Papiol (Barcelona).
- Dispositivos recarga artificial superficial del MAPA (canales y balsas) en las comarcas de Santiuste y Carracillo (Segovia).
- Un sondeo profundo del IGME en el valle del Esgueva (Valladolid).
- Tres balsas de infiltración en el aluvial del Río Oja (La Rioja).
- Un sondeo profundo en Madrid del Canal de Isabel II ensayado en 2001 y tres nuevos sondeos operativos en espera de concesión de la CHT.
- Pozos infiltración en la Plana de Castellón y Vall Dúo (Castellón).
- Un sondeo profundo y represas en Jijona, diques y pozos con galerías en el acuífero de Orba y en la cuenca media y alta del río Girona, Vergel-Setla, recarga artificial desde manantiales en Oliverte, balsas de infiltración en el acuífero de Maset- Alcoyes, Torremanzanas, galerías y pozos en la Plana de Gandia-Denia, sector Vergel-Els Poblets y diques en el acuífero de Jávea (Alicante).
- Conducción y ocho pozos de inyección por bombeo en S'Estremera (Mallorca).
- Un sondeo profundo en Mancha Real, dos zanjas de infiltración y dos sondeos en Alcalá la Real y un sondeo profundo en Valdepeñas de Jaén (Jaén).
- Cinco balsas de infiltración en la vega y dos balsas en las Dehesas de Guadix, infiltración del agua de drenaje de la mina de Alquife, al menos 23 acequias de careo de origen árabe (siglos XIII a XV) operativas en la actualidad en la falda de Sierra Nevada (Granada y Almería).
- Fosas de infiltración en las calizas de Carmona y pozos y zanjas de infiltración en el Aluvial del bajo Guadalquivir (Sevilla).
- Un sondeo profundo en Marbella (Málaga).
- Pozos rellenos de grava en el aluvial del Guadalete (Cádiz).
- Al menos seis balsas de infiltración en Mazagón (Huelva).
- Sondeos profundos experimentales junto al Canal del Guadiana en Alcázar de San Juan (Ciudad Real).



Para más información contactar con:

Enrique Fernández Escalante
Tel. 913 226 106
dina-mar@tragsatec.es

CONTACTO

GEOPORTAL DINA-MAR



IDE Visualitzador de GeoInformació de Catalunya

Cercador

- Municipis
- Territoris
- Equipaments
- Carrers

Temes **Servidors**

- Topogràfic 5.000
- Indicadors
- Municipis
 - Nom de comarca
 - Nom de municipi
 - Municipis
 - Comarques
- IGN (Instituto Geográfico Nacional) Topogràfica
- LOC ALBERT Equipaments (MD)
- STS 8 Telecentres (MD)
- Terrenys Nou Cartografia catastral
 - Cartografia

Zoom in/out

CRS/VR

EPSG:22691 N

Temporary map

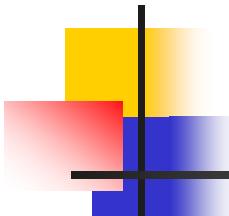
100000

Scale = 1:4248

176.6 m

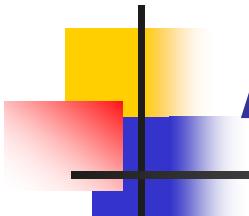
X=379002.934, Y=4574119.812 BBOX(307702,7367994993,4573675,634002241,379409,07796131086,4574381,972164053)

Internet



Conclusiones

1. El creciente número de **experiencias de AR en el mundo avalan su grado de aceptación y popularidad.**
2. Actualmente esta **técnica está infrautilizada en España**, con experiencias en general experimentales. Tan solo tres dispositivos son de “gran envergadura”, en Cataluña y Castilla-León, cuando al menos un 8% de España es susceptible de AR.
3. Algunos ejemplos de experiencias en AR, **ASR** y **RBF** bien conocidos por la AGE y hidrogestores del estado español avalan la efectividad de la técnica.
4. El **análisis económico** refrenda su **efectividad** y buena adecuación a la realidad hídrica española del siglo XXI.
5. La técnica constituye una **driving force** y es **adecuada para fines medioambientales.**
6. Importancia de un programa de **educación ambiental**



Agradecimientos

- Proyecto DINA-MAR, inscrito en el programa de I+D+i del Grupo Tragsa con código 00/13.223
- A todos Vds.