

DINA-MAR
DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA
TECNOLÓGICA
(DyTT)

LA RED DE TRABAJO MAR-NET

Por FERNÁNDEZ ESCALANTE, Enrique (IP)

*Depth Investigation of New Activities for
Managed Aquifer Recharge*

Índice



- Presentación de la Red de Trabajo MAR-NET. Proyectos adscritos.
- DINA-MAR. Acciones en materia de DyTT
 - Líneas de acción y conclusiones principales
 - Presentación de la Web DINA-MAR
 - Presentación del “Hidrogeoportal”.
 - Ebook “Caminitos de Agua. Itinerario”.
 - Mensajes clave y su difusión.
 - Presentación del libro final del proyecto.



GESTIÓN DE LA RECARGA DE ACUÍFEROS



DINA-MAR es un proyecto de gestión hídrica en el marco del I+D+D financiado por el Grupo Tragsa cuyo principal objetivo es determinar qué zonas de España son susceptibles para la recarga artificial de acuíferos o Managed Aquifer Recharge (MAR) y su desarrollo.

Inicio | Archivo | Contacto | Suscribirse | Iniciar sesión 28/03/2011

- ### Categorías
- Presentación
 - Proyecto DINA-MAR
 - Grupo Tragsa y MAR
 - Noticias
 - Documentación técnica
 - Educación ambiental
 - Galería
 - Galería multimedia

[<< Recarga artificial en la Cuenca del Ebro](#) | [La recarga artificial entre las premisas del nuevo Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero >>](#)

PRESENTACIÓN DE MAR-NET. Una red en el marco del grupo de trabajo de gestión de la recarga de acuíferos de la UNESCO y la AIH

subido por [Administrador](#) 5. julio 2010 07:35

En septiembre de 2010 en el [congreso de la IAH celebrado en Hyderabad](#) (India) se celebró un Plenario del Grupo de Trabajo de Gestión de la recarga de acuíferos (antes recarga artificial) del

Buscar

☐ Buscar en comentarios

- ### Nube de etiquetas
- documentación
 - técnica
 - educación
 - ambiental
 - enlaces
 - galería
 - galería multimedia
 - grupo tragsa y
 - mar
 - iah-unesco-mar
 - jornadas
 - mar
 - mar net
 - mar vs ar
 - noticias

IAH (*International Hydrogeologist Association*)



- Asociación sin ánimo de lucro
 - Publicar
 - Promover
 - Fomentar
 - Esponsorizar
 - Cooperar



LA VOZ DEL AGUA SUBTERRÁNEA

<http://www.iah.org>



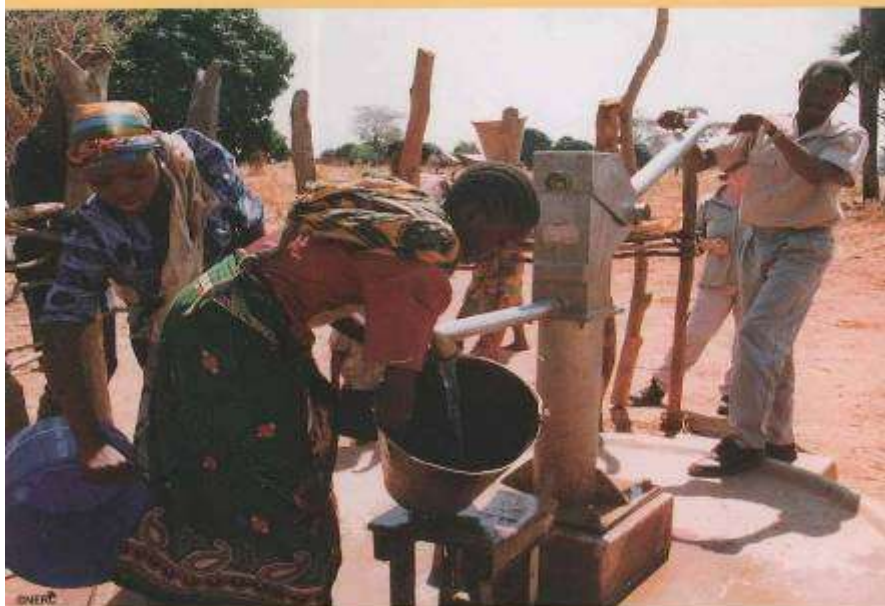
International Association of Hydrogeologists

**THE WORLDWIDE
GROUNDWATER
ORGANISATION**



planetearth
Earth Sciences for Society

GROUNDWATER FOR LIFE AND LIVELIHOODS: A TREASURE OF PLANET EARTH



The mission of the professional community



Supporting the MDGs

IAH has long promoted membership in lower-income countries by a tiered fee structure and sponsored membership cross-subsidised by individual members and national chapters in the higher-income countries. Recognising the importance of groundwater in development, IAH founded the Burdon Network in 1985 to ensure that the needs of lower-income countries were fully taken into account in our congresses, publications and work programme.



IAH - lower income & sponsored membership
(of a total membership of 2000)

REGION	middle/retiree/low-income full members	Low income full members	Sponsored members
Asia	0	143	26
Eastern Europe	217	90	10
Latin America & Caribbean	87	120	29
South Africa & Middle East	17	50	4
Sub-Saharan Africa	0	114	82
TOTAL	315	525	162

Many of the countries striving to reach the MDGs are highly dependent on groundwater, but at the same time lacking in hydrogeological skills and knowledge. In 2004 IAH decided that its voluntary and charitable work would give priority to Sub-Saharan Africa from 2005-2015 – with the specific objective of strengthening professional networks and provision of information and publications, and by closer cooperation with UNICEF and the international NGOs working in water supply and sanitation programmes.

The Burdon Network is IAH's mechanism for providing this support. The network is increasing access to technical references and resources for many hydrogeologists at the sharp end of water supply provision, and also improving networking and lesson learning within and between countries. Recent (2007) activities have included a free book distribution scheme across Africa, facilitating the start up of national IAH chapters in Ethiopia and Uganda, supporting various other meetings, a quarterly groundwater newsletter for Africa, and the collation and peer review of groundwater research from across the continent into a new 600 page publication. New initiatives (2008) include support to MSc programmes across sub-Saharan Africa, trying to improve access to grey literature and web resources, and supporting a major international conference in Uganda on groundwater response to climate change.





Supporting the MDGs

IAH has long promoted membership in lower-income countries by a tiered fee structure and sponsored membership cross-subsidised by individual members and national chapters in the higher-income countries. Recognising the importance of groundwater in development, IAH founded the Burdon Network in 1985 to ensure that the needs of lower-income countries were fully taken into account in our congresses, publications and work programme.



IAH - lower income & sponsored membership
(of a total membership of 3900)

REGION	Individual/Student/Young Professionals	Low Income Full members	Sponsored members
Asia	6	143	29
Eastern Europe	257	58	19
Latin America & Caribbean	67	120	25
North Africa & Middle East	17	50	4
Sub-Saharan Africa	2	114	82
TOTAL	315	525	163

Many of the countries striving to reach the MDGs are highly dependent on groundwater, but at the same time lacking in hydrogeological skills and knowledge. In 2004 IAH decided that its voluntary and charitable work would give priority to Sub-Saharan Africa from 2005-2015 - with the specific objective of strengthening professional networks and provision of information and publications, and by closer cooperation with UNICEF and the international NGOs working in water supply and sanitation programmes.

The Burdon Network is IAH's mechanism for providing this support. The network is increasing access to technical references and resources for many hydrogeologists at the sharp end of water supply provision, and also improving networking and lesson learning within and between countries. Recent (2007) activities have included a free book distribution scheme across Africa, facilitating the start up of national IAH chapters in Ethiopia and Uganda, supporting various other meetings, a quarterly groundwater newsletter for Africa, and the collation and peer review of groundwater research from across the continent into a new 600-page publication. New initiatives (2008) include support to MSc programmes across sub-Saharan Africa, trying to improve access to grey literature and web resources, and supporting a major international conference in Uganda on groundwater response to climate change.



GROUNDWATER RESOURCES GLOBAL IMPORTANCE AND MANAGEMENT NEEDS

Groundwater for life and livelihoods

Groundwater is vital to most nations, irrespective of their stage of economic development. Globally some two billion people, many industries and countless farmers depend on this resource for their lives and livelihoods. Rapid growth in groundwater use commenced from the 1950s onwards, facilitated mainly by improved knowledge of hydrogeology and by technological advances in well drilling and pumping. Great socio-economic benefits have been generated by high-quality, relatively low-cost, drought-resilient groundwater supplies for urban expansion, industrial enterprises and agricultural irrigation. With rising population and continuing development, demand for groundwater is still increasing.

Many countries thus have substantial groundwater-based economies. Globally, agriculture is the largest consumer of water (70% of the total) followed by industry (20%) and domestic use (10%).

Although these proportions vary from country to country, in many parts of the world domestic water supplies are provided dominantly from groundwater. Moreover, groundwater plays an integral role in sustaining ecosystems and landscapes in both humid and arid regions and on coastal margins.

Groundwater resources thus offer major development opportunities for many economies and communities, and the groundwater stored in aquifers plays an important role in helping to sustain such economic activity during times of drought. At the same time, groundwater presents management challenges which often remain incompletely recognised and poorly understood.



groundwater for domestic water supply in Africa



.....and for irrigation in Asia

IAH. *Reading*, julio de 2010



PROPUESTA PARA ESTABLECER UNA RED DE TRABAJO ENTRE LA UNESCO Y EL GRUPO DE GESTIÓN DE LA RECARGA DE LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE HIDROGEÓLOGOS (IAH)



“Gestión del almacenamiento de agua subterránea en reservorios para el desarrollo sostenible”, una iniciativa de la UNESCO-IHP y la IAH.

- La gestión de la recarga de acuíferos se plantea como una técnica para el logro de los **Millenium Development Goals (MDG)** de la ONU en **materia de abastecimiento de agua.**
- Todo ello en el contexto de una **base científica**, de gestión hídrica integrada a escala de cuenca, **para que el abastecimiento sea medioambientalmente sostenible y socialmente aceptable**, en aras de **facilitar el desarrollo socio-económico.**



FUNCIONES DE LA RED DE TRABAJO

- **Apoyo técnico y asesoramiento** a la investigación...
- Recopilación y difusión de resultados de investigaciones y experiencias.
- **Formación** y aumento de capacidades.
- Contactar con medios de **financiación**.
- Contribución al logro de los **Millenium Development Goals (MDG) de la ONU** en materia de abastecimiento de agua.
- Revisar el progreso del estado de la técnica en materia de MAR y difundir su efectividad mediante **proyectos demostrativos** que permitan el desarrollo de capacidades.

MAR-NET

www.dina-mar.es



MAR-NET

UNA RED EN EL MARCO DEL GRUPO DE TRABAJO DE GESTIÓN DE LA RECARGA DE ACUÍFEROS DE LA UNESCO Y LA AIH

¿Qué es la gestión de la recarga de acuíferos?

La gestión de la recarga de acuíferos, tradicionalmente conocida como "recarga artificial" o en su acrónimo en inglés "MAR" (*Managed Aquifer Recharge, opción elegida por criterios de homogeneidad internacional*), es una técnica para almacenar agua en los acuíferos o filtrarla a través de formaciones permeables, en general los aluviones de los ríos, con objeto de aumentar el volumen almacenado y mejorar su calidad. Se trata de una técnica importante para el desarrollo sostenible de los recursos de agua subterránea en el planeta.

Objetivos de MAR-NET

- Facilitar el uso de la gestión de la recarga de acuíferos con objeto de suministrar agua de buena calidad a las comunidades, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas en materia de abastecimiento de agua.
- Desarrollar esta actividad sobre una base científica, que contemple la gestión hídrica integral en aras del desarrollo sostenible y que pueda constituir un motor para el desarrollo socio-económico de todas las poblaciones.

MAR-NET surge del Grupo de Trabajo de Gestión de la Recarga de Acuíferos (MAR) de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH) con el apoyo del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO. Promueve el avance científico y el desarrollo de conocimientos para la planificación y gestión hídrica efectiva y experta, que garantice el éxito de las inversiones y la difusión de conocimientos y experiencias.



Presal para aumentar la recarga de los acuíferos en áreas forestales

Actividades de MAR-NET

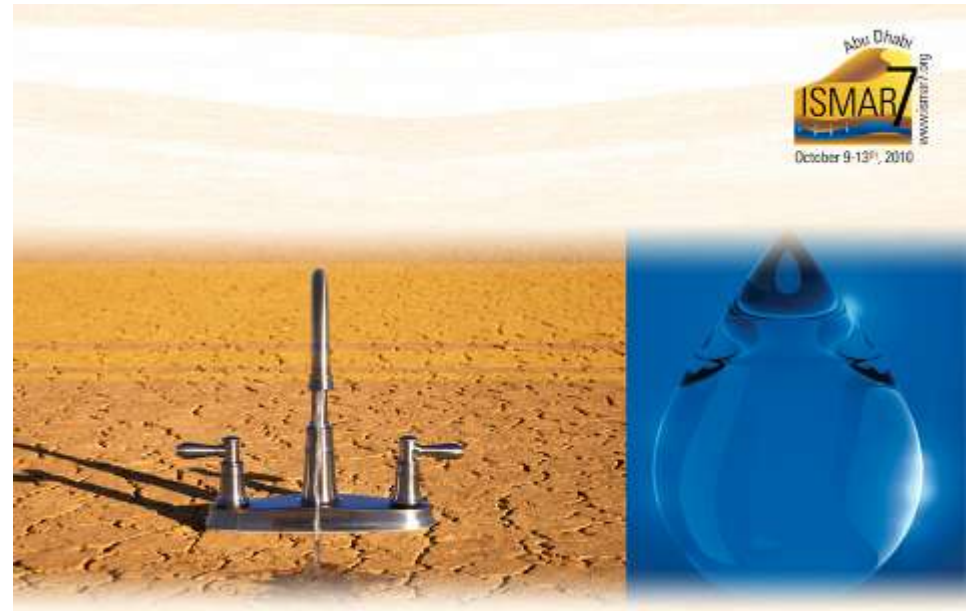
La red de trabajo pretende:

- Fomentar y coordinar la investigación con objeto de demostrar que los recursos de agua potable pueden ser incrementados, mejorados y protegidos en amplias zonas del mundo, empleando para ello variadas técnicas de gestión de la recarga (MAR) con un baremo costo-beneficio alto, que sean social y medioambientalmente idóneas en los esquemas de gestión integral de las distintas cuencas hidrográficas.
- Recopilar y facilitar la difusión de experiencias y resultados de investigaciones, incluyendo proyectos y obras de desarrollo local, y buscar, siempre que sea posible, canales para vincular experiencias actuales con iniciativas futuras.
- Contribuir en la formación de los hidrogestores a todas las escalas, que les dote de habilidades para la adecuada implementación de dispositivos de gestión de la recarga de acuíferos mediante su asistencia y participación en talleres de trabajo, congresos, etc., especialmente los ISMAR o simposios internacionales especializados en la técnica MAR.



Balsa de infiltración de un río sobre MAR para riego

- Conectar con organismos de financiación, gobiernos, ONGs y el sector privado, facilitando información y asesoramiento para inversiones en proyectos demostrativos nacionales y/o internacionales.
- Monitorizar el progreso de la gestión de la recarga (MAR) en distintos proyectos demostrativos, como técnica que contribuye a incrementar los recursos hídricos y difundir los resultados sobre su efectividad, sea cual sea.



Presentación de proyectos...

IGRAC

International Groundwater resources Assessment Centre

The screenshot shows the IGRAC website in a Windows Internet Explorer browser window. The address bar displays <http://www.igrac.net/publications/155>. The browser's menu bar includes 'Archivo', 'Edición', 'Ver', 'Favoritos', 'Herramientas', and 'Ayuda'. The toolbar shows various icons for navigation and utility. The website header features the IGRAC logo, navigation links for 'Contact', 'Sitemap', and 'Google Search', and logos for WMO and UNESCO. A dark blue navigation bar contains links: 'HOME', 'IGRAC IN BRIEF', 'GGIS', 'GUIDELINES & PROTOCOLS', 'SPECIAL PROJECTS' (highlighted), 'NEWS', and 'DOWNLOADS'. On the left, a vertical sidebar lists categories: 'Saline Groundwater', 'Transboundary Groundwaters', 'Artificial Recharge' (expanded to show sub-items: 'Classification', 'Spreading methods', 'Induced bank infiltration', 'Wells, shafts and boreholes', 'In-channel modifications', 'Rainwater harvesting'), 'GEF-TWAP development', 'GEF Groundwater Forum', 'Workshop on Groundwater Monitoring', and 'Arsenic Worldwide'. The main content area is titled 'Global Inventory of Artificial Recharge' and defines artificial recharge as augmenting natural surface water movement into underground formations. It describes the application of artificial recharge techniques (MAR) and mentions the IAH-MAR Commission's global MAR inventory project. A 'IGRAC & MAR FOLDER' link is provided. The 'Outputs' section lists two items: a description of five main MAR technologies with case studies, and an elaborated classification of MAR techniques with a questionnaire for a world-wide inventory. The browser's status bar at the bottom shows 'Listo', 'Internet', and '100%' zoom.

Global Inventory of Artificial Recharge - Igrac - Windows Internet Explorer

<http://www.igrac.net/publications/155>

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Global Inventory of Artificial Recharge - Igrac

Contad Sitemap Google Search

WMO UNESCO

HOME IGRAC IN BRIEF GGIS GUIDELINES & PROTOCOLS SPECIAL PROJECTS NEWS DOWNLOADS

INTERNATIONAL GROUNDWATER RESOURCES ASSESSMENT CENTRE

Saline Groundwater

Transboundary Groundwaters

Artificial Recharge

- Classification
- Spreading methods
- Induced bank infiltration
- Wells, shafts and boreholes
- In-channel modifications
- Rainwater harvesting

GEF-TWAP development

GEF Groundwater Forum

Workshop on Groundwater Monitoring

Arsenic Worldwide

Global Inventory of Artificial Recharge

Artificial recharge may be defined as augmenting the natural movement of surface water into underground formations by artificially changing natural conditions.

The application of artificial recharge techniques is commonly referred to as MAR (Managed Aquifer Recharge). There is a wide variety of MAR techniques for a range of applications on different scales (see box). In recent years there has been a rapid increase in MAR around the world. Publication of knowledge and experiences regarding MAR has progressed accordingly, but a sound global overview of applications, and access to information about individual MAR projects is still not available.

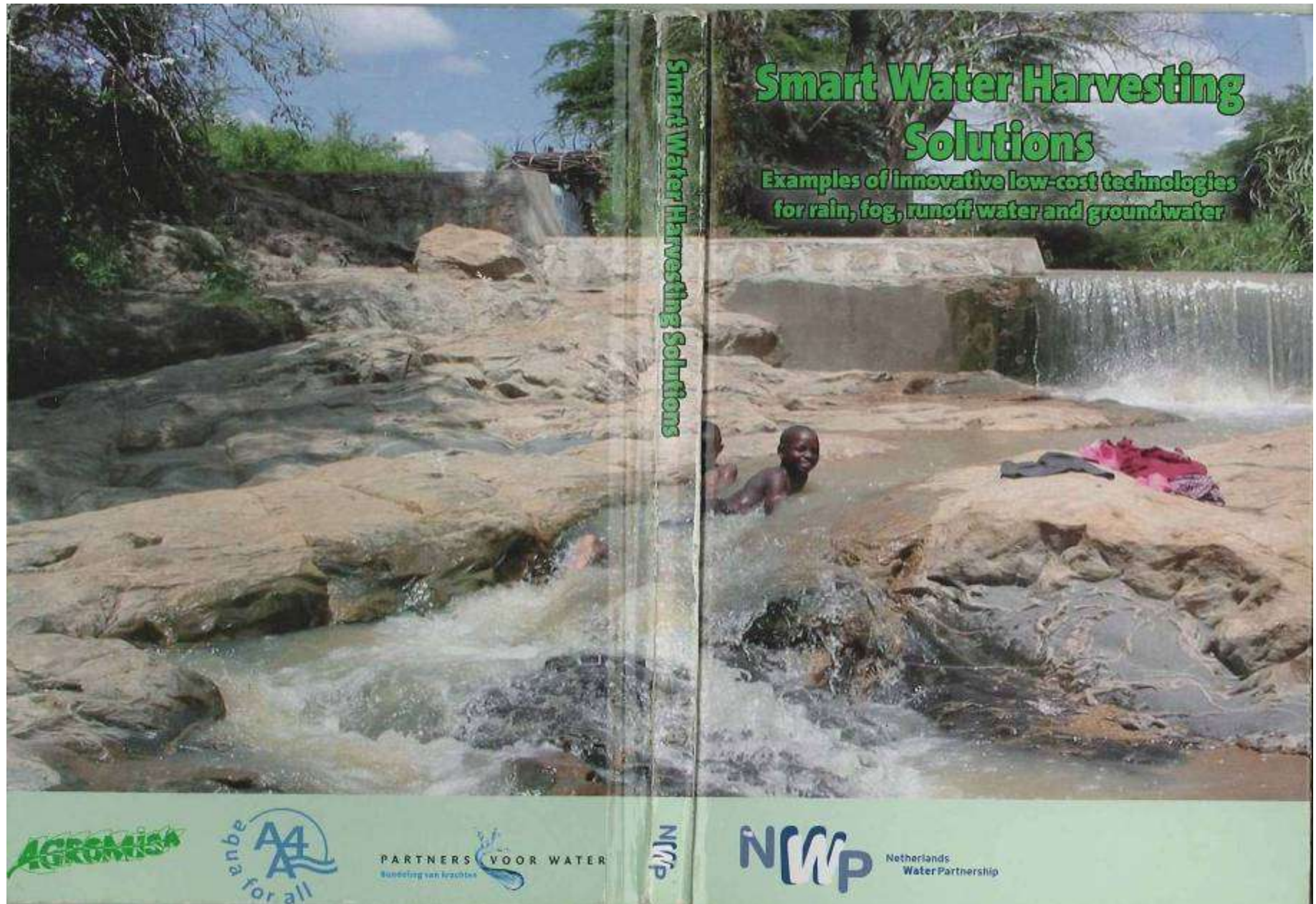
IGRAC & MAR FOLDER

In 2002, the IAH-MAR Commission commenced a global MAR inventory which made little progress up-to-date. As a follow-up to this, the project 'Artificial Recharge of Groundwater in the World' has been implemented in 2006 by IGRAC and the Acadia Institute, in close cooperation with the IAH-MAR Commission and UNESCO-HP. The aim of this project is to improve visibility, dissemination and reuse of information and knowledge related to MAR. Documentation on artificial recharge as it is currently applied in different parts of the world has been gathered in this project and made publicly available via this portal.

Outputs

- A description of five main MAR technologies (see the left menu) accompanied by five case-studies, each of them describing the practical aspects of the respective main technologies. This description provides initial information about MAR techniques and their applications.
- An elaborated [classification of MAR techniques](#) and the selection of related parameters for the [MAR questionnaire](#). The questionnaire is used in the world-wide inventory of MAR application. You are encouraged to fill in the questionnaire and thereby contribute to the inventory.

Listo Internet 100%



Proyecto 100\$

40 Groundwater and artificial recharge



41 Sand dam

Sand dam, Kitui, Kenya

In Kitui, Kenya, 'sand dams' are placed across a bed of intermittent small rivers, consisting of a 1.5-2 m high impermeable barrier. In fact, this barrier is built from stone or concrete, placed on a firm impermeable layer of rock or clay. During periods of high flow, sand and gravel accumulate here, giving the dam its name.

Runoff water infiltrates these highly permeable deposits and the bordering riverbanks, creating an artificial aquifer, which can store up to 35 % of its total volume as groundwater. Water is captured through a scope hole, hand-dug well or tube well, supplying water to nearby villagers in the dry season.

Applying conditions:

- Intermittent rivers in regions with semi-arid climates and erratic but intensive rainfall.
- Sandy riverbeds experiencing high sediment loads after heavy rain storms.
- River valleys with gradients between 1% and 2% are favourable.
- The dam location should be chosen carefully to ensure the highest storage capacity and convenience at minimum cost.

Advantages:

- Clean, good quality water due to the filtering effect of sand.
- Underground storage means limited evaporation, less chance of pollution and no breeding of surface water disease vectors.
- During a period of serious drought, some dams still provide water.
- Water is also stored in the riverbanks. Through the increased base flow from the banks, the riverbed can be recharged during the dry season.
- Low maintenance (costs) and long life.

◀ Sand dam in dry season in Kitui district, Kenya (photo: Borst & Haas).

Sand dam overflowing in wet season in Kitui district, Kenya (photo: M. Hoogmoed).



Proyecto 3R

Recharge
Retention
Reuse

Managing the Water Buffer for Development
and Climate Change Adaptation

Groundwater Recharge, Retention, Reuse and Rainwater Storage

Actividades en Kenia, Paraguay, Yemen, Níger, India. Sri Lanka, Brasil, Namibia, Perú, Tanzania, Senegal, Nepal, Holanda., Marruecos, China...



BE BUFFERED®

THIS AREA IS
PREPARED FOR
FLOODS AND
DROUGHTS
IS YOURS ?

SOMETIMES
YOU'RE STANDING
ON A SOLUTION
WITHOUT EVEN
KNOWING IT..

Documents

3R
book

3R
videos

www
seminar

About

FAQ

Links

<http://www.bebuffered.com/>

El proyecto DINA-MAR

*Depth Investigation of new Activities for Managed
Aquifer Recharge*



Cerca del 16 % de la España peninsular y Baleres son “zonas MAR”

RESULTADOS POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Cerca del 15 % del territorio español (excluidas las Islas Canarias)
son zonas MAR

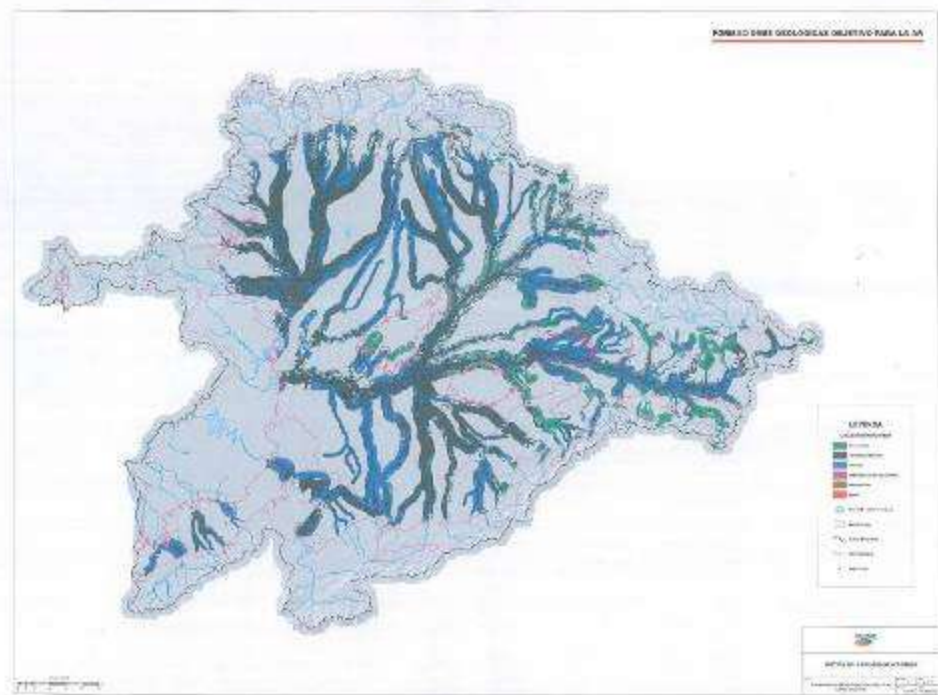
BASIN	Total basin (km2)	% Sup.
DUERO	21565	32.3
TAJO	10186	15.2
EBRO	8686	13.0
JUCAR	7892	11.8
GUADIANA	5184	7.8
GUADALQUIVIR	4878	7.3
SEGURA	2283	3.4
NORTE	1953	2.9
PIRINEO	1746	2.6
SUR	1458	2.2
BALEARES	1023	1.5
TOTAL	66854	100.0

Cuencas más adecuadas:

Duero
Baleares
Júcar
Tajo



Cartografía de grandes
cuencas: p.e. **Duero**



Mapas disponibles en:
www.dina-mar.es

POTENCIAL DE LA TÉCNICA MAR EN ESPAÑA

Volumen de agua almacenado en España:

53.198 hm³ en 2.745 km² (enero de 2005)
19,37 hm³ / km²

16 % del territorio es apropiado para MAR (67.000 km²)

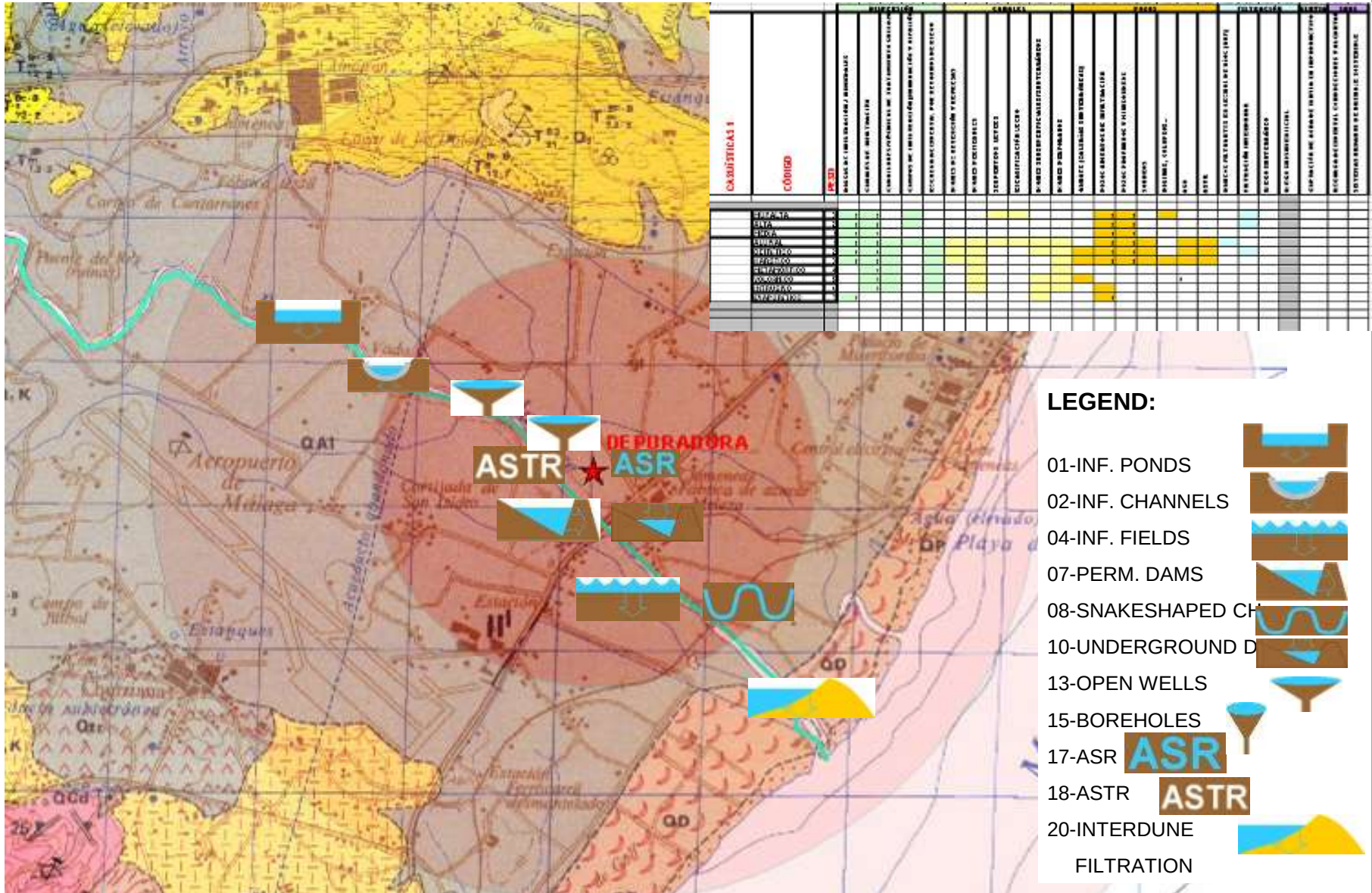
¿Cuánto agua podría almacenarse en las zonas MAS?

- Capacidad de almacenamiento medio estimado: **134.000 hm³ (2 hm³/km²)**

CASI EL TRIPLE DEL VOLUMEN ALMACENADO EN EMBALSES



Ejemplo para Málaga



Ej. Masa de Agua del Bajo Guadalhorce

Análisis económico: Comparativa entre alternativas de gestión hídrica en España

RATIOS MEDIOS DE INVERSIÓN:

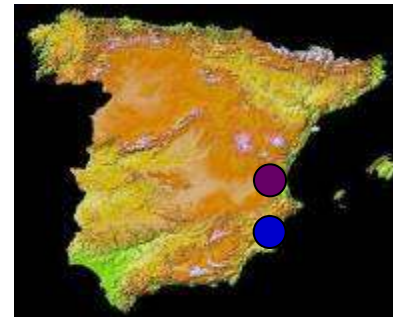
- Ratio balsas: 9,75 €/m³ de capacidad.
- Ratio presas: 0,80 €/m³ de capacidad.
- Ratio dispositivo AR sup.: **0,21** €/m³ de capacidad.
- Ratio dispositivo AR prof.: 1,00 €/m³ de capacidad. (abastecimiento urbano)



MAR EN LA GESTIÓN FORESTAL

TÉCNICAS PALIATIVAS

REDUCCIÓN DE LA ESCORRENTÍA Y MAR EN ÁREAS FORESTALES



- **Influencia positiva de los bosques en las masas de agua subterránea** en la cabecera de las cuencas.
- La creación de infraestructuras encadenadas a lo largo de la cabecera de las cuencas y cauces, así como la **reforestación** conllevan un **incremento de la recarga de sus acuíferos**, lo que favorece la calidad de los ecosistemas.
- En dos áreas estudiadas, los **bosques** han incrementado la tasa de infiltración (volumen) en torno a un **20%** en el subsuelo respecto a áreas deforestadas.

MAR EN ÁREAS URBANAS

Nuevos diseños arquitectónicos

Trampas de escorrentía



Depósitos y estanques de infiltración



Superficies permeables



Buenas prácticas en las ciudades:

- **Minimizar la escorrentía superficial** en las ciudades.
- **Drenar hacia áreas verdes** en lugar de derivar el agua a las depuradoras.
- **Almacenar agua para su uso posterior**: aljibes y cisternas para riego, lavadoras...
- Mantener **limpia la ciudad** regularmente.
- **Concienciación sobre las fuentes de contaminación**: hospitales, etc. mediante *workshops*, etc.
- **Minimizar** el uso de **agroquímicos** en parques.
- **Educación** relativa a los agentes implicados **en el diseño y mantenimiento de las ciudades**.

Objetivos clave



Fracturar la escorrentía superficial
Mayor uso de dispositivos MAR en áreas urbanas
Romper el efecto "Isla de calor" en las ciudades

MAR EN ÁREAS URBANAS

Nuevos diseños arquitectónicos

SUDS. *Sustainable Urban Drainage Systems*



Regla de las tres eses:

- Slow it down**
- Spread it off**
- Soak it in**



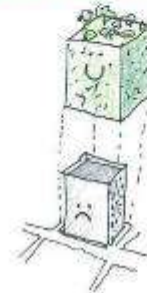
LA GESTIÓN DE RECARGA DE ACUÍFEROS EN HIDROGEOLOGÍA URBANA. SUDS: SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE

Definición

Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible son sistemas que recuperan el ciclo natural del agua en la ciudad.

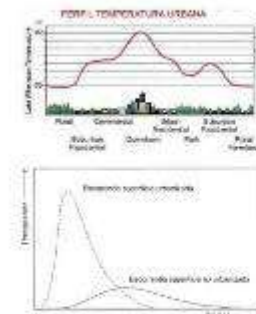


Quedando en seco.



Problemática

La implantación de edificaciones y urbanizaciones suponen un impacto negativo en el territorio. La progresiva impermeabilización del terreno provoca profundas alteraciones hidrológicas y supone grandes inversiones en infraestructuras de canalización y depuración del agua recogida.



El ciclo natural del agua consta de varias fases: evaporación, condensación, precipitación e infiltración. Todas ellas son de vital importancia para que el agua mantenga los niveles de vida estables y permita el desarrollo de un territorio sano. El ciclo urbano del agua, por su parte, ha abandonado las fases originales del lugar y provoca problemas económicos y medioambientales de difícil solución.



Gestión urbana del agua.

Efecto isla de calor:

La impermeabilización de las superficies urbanas: vías, aceras, aparcamientos, cubiertas... provoca un incremento de la temperatura de hasta 6-8 °C en el centro de las ciudades.

Concentración de escorrentías:

Las superficies urbanas impermeables provocan una rápida concentración del agua precipitada en breves lapsos de tiempo, obteniéndose como resultado inundaciones y avenidas altamente contaminadas y difícilmente absorbibles por las redes urbanas de saneamiento y alcantarillado.



Clasificación

Los sistemas urbanos de drenaje sostenible deben entenderse como componentes de una cadena de gestión y no como elementos aislados capaces de resolver el tratamiento del agua de modo individualizado.

Dicha cadena de Gestión comprende actuaciones de prevención, gestión en origen, gestión en el transporte y gestión en el tratamiento previo a la infiltración definitiva, y conduce a la siguiente clasificación:

The screenshot shows a Windows Internet Explorer browser window displaying the Dina-Mar website. The browser's address bar shows the URL <http://www.dina-mar.es/>. The website's header includes navigation links: Inicio, Archivo, Contacto, Suscribirse, and Iniciar sesión, along with the date 24/08/2010. The main content area features a featured article titled "Favorables efectos de la recarga artificial en el Guadiana" by Miriam_Wayan, dated 16. agosto 2010 14:43. The article discusses the effects of artificial recharge on the Guadiana aquifer. Below the article is a section for "Etiquetas" (Tags) with links to "Educación ambiental" and "Noticias". To the right of the article is a search bar labeled "Buscar" and a "Nube de etiquetas" (Tag Cloud) with various tags like "documentación", "técnica", "educación", etc. At the bottom, there is a "Calendario" (Calendar) for August 2010. The left sidebar contains a "Categorías" (Categories) section with links to "Presentación", "Proyecto DINA-MAR", "Grupo Tragsa y MAR", "Noticias", "Documentación técnica", "Educación ambiental", "Galería", "Galería multimedia", and "Enlaces". Below this is a "Webs hermanas" (Sister Websites) section with links to "IAH-MAR Managed Aquifer Recharge" and "China Group of IAH-MAR".

Dina-Mar | Recarga de Acuíferos - Windows Internet Explorer

http://www.dina-mar.es/

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Dina-Mar | Recarga de Acuíferos

Inicio | Archivo | Contacto | Suscribirse | Iniciar sesión 24/08/2010

Categorías

- Presentación
- Proyecto DINA-MAR
- Grupo Tragsa y MAR
- Noticias
- Documentación técnica
- Educación ambiental
- Galería
- Galería multimedia
- Enlaces

Webs hermanas

- IAH-MAR Managed Aquifer Recharge
- China Group of IAH-MAR

Favorables efectos de la recarga artificial en el Guadiana

subido por [Miriam_Wayan](#) 16. agosto 2010 14:43

A pesar de que la recarga artificial del acuífero 23 ya finalizó, los efectos de las abundantes lluvias y de la recarga artificial realizada en el acuífero continúan, tal como se hace eco las siguientes noticias:
<http://www.europapress.es/sociedad/medio-ambiente-00647/n...> [\[Más\]](#)

Etiquetas:
[Educación ambiental](#) | [Noticias](#)

[Permalink](#) | [Comentarios \(0\)](#)

Buscar

Término a buscar

☐ Buscar en comentarios

Nube de etiquetas

[documentación](#) [técnica](#) [educación](#) [ambiental](#) [enlaces](#) [galería](#) [galería multimedia](#) [grupo tragsa y mar](#) [iah-unesco-mar](#) [jornadas mar](#) [mar net](#) [mar vs ar](#) [noticias](#) [presentación](#) [proyecto dina-mar](#) [recarga artificial](#) [tesis](#) [unesco-mar](#)

Calendario

<< Agosto 2010 >>

Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sá	Do
26	27	28	29	30	31	1

IAH- MAR Working Group

IAH _ International Association of Hydrogeologists - Windows Internet Explorer

http://www.iah.org/recharge/

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

IAH _ International Association of Hydrogeologists

IAH aih

International Association of Hydrogeologists
**THE WORLDWIDE
GROUNDWATER
ORGANISATION**

CONFERENCES WORKSHOPS MEETINGS RESEARCH REFERENCES REPORTS CONTACTS LINKS HOME

Welcome to IAH-MAR Managed Aquifer Recharge

IAH-MAR is a forum for information on the work within the international groundwater community on the management and enhancement of aquifer recharge, a vital tool in the sustainable management of the world's underground water resources.

Sister sites in :-

- Spanish (<http://www.dina-mar.es/>)
- Chinese (<http://china-mar.ujn.edu.cn>)

ISMAR7 Abu Dhabi

ISMAR7: The 7th Annual International Symposium on Managed Aquifer Recharge, Abu Dhabi, October 9-13 2010, IAH-ASCE/EWRI-UNESCO

Hosts and organisers : **Environment Agency - Abu Dhabi** and **Schlumberger Water Services**

IAH HOME

Management of Aquifer Recharge for Sustainability

Proceedings of ISMAR6 2007 (62.9MB)

Recharge systems for protecting and enhancing groundwater resources

Internet 100%

<http://www.iah.org/recharge>

D&TT. Rutas hidrogeológicas

Los caminitos de agua



The Water Ways, THREE HYDROGEOLOGICAL ROUTES IN THE PROVINCE OF SEGOVIA

Hydrogeological route of Santiuste basin

Hydrogeological route of the Carracillo

Hydrogeological route in Carbonero el Mayor (qanat, gallery or mine)

The Water Ways project aims to promote the knowledge of the hydrogeological heritage of the province of Segovia, through the creation of three hydrogeological routes. These routes are designed to be accessible to all, regardless of their physical condition, and to provide a comprehensive overview of the province's hydrogeological diversity. The routes are: Santiuste basin, Carracillo, and Carbonero el Mayor. Each route includes a map, a list of key points of interest, and a detailed description of the hydrogeological features. The project is a collaborative effort between the Spanish Ministry of the Environment, the Government of Castile and León, and the Government of Segovia.

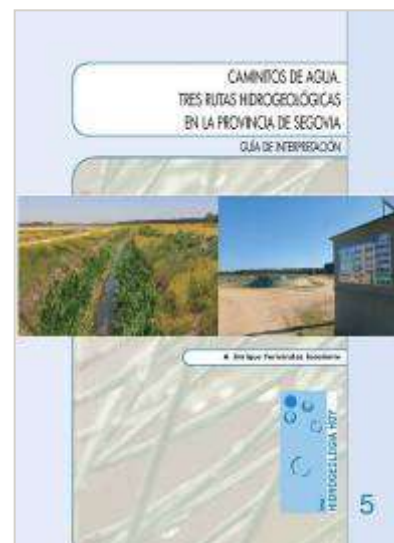
Caminitos de Agua

Tres rutas hidrogeológicas en la provincia de Segovia

Itinerario Itinerary

The Water Ways

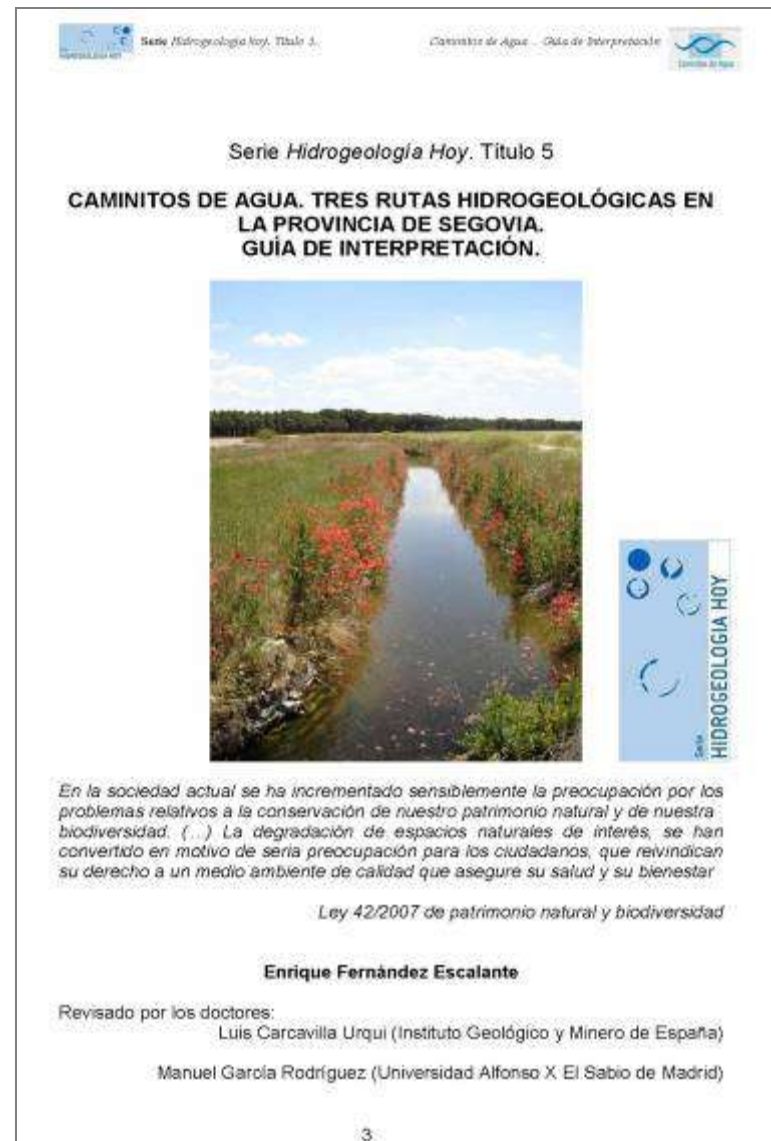
Three hydrogeological routes in the province of Segovia (Spain)

- “Demonstration site”
- IAH-UNESCO-MAR
- MAR-NET

GUÍA DE INTERPRETACIÓN

1. Material divulgativo en formato convencional
2. Concreción técnica (sometido a proceso de revisión por pares)
3. Amplitud de valores interpretativos
4. Facilidad geográfica



PROS DEL PROYECTO



- **Rutas:**

- 1. Gran posibilidad de difusión (amplitud de canales)**
- 2. Técnicas de “comunicación atractiva”**
- 3. Alta receptividad por la CHD.**
- 4. 10 de las 14 paradas son obras de Tragsa (avala nuestra experiencia en recarga artificial)**
- 5. Proyección internacional**
- 6. Buen conocimiento de la zona**

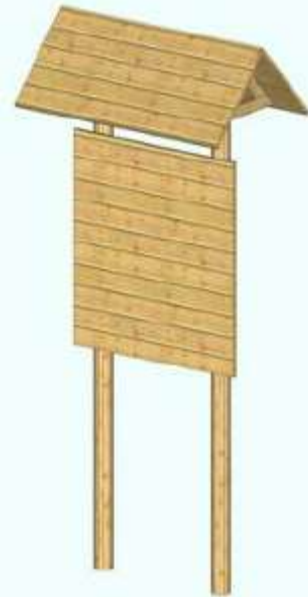


CONTRAS



Rutas

1. Conveniencia de apoyo regional /autonómico
2. Necesidad de señalética
3. Inviabilidad para costear la actividad con cargo al proyecto de I+D+i



Guía

1. Enfoque a veces muy tecnificado de los recursos interpretativos
2. Necesidad de mejorar la plataforma ya existente para el *full recovery cost*

DyTT: Divulgación de la técnica MAR

Nueva fórmula “darciniana”...

- SI:

$$T = K \cdot e$$

Donde:

- T= Transmisividad
- K= Permeabilidad
- e= Espesor saturado

- Nueva notación darciniana (“*Kadete*”):

$$K = d \cdot e^2 \cdot T^3$$

Donde:

- K= Key element (Factor Clave)
- d= Difussion techniques
- e²= Environmental Education
- T³= Technology Transference Techniques

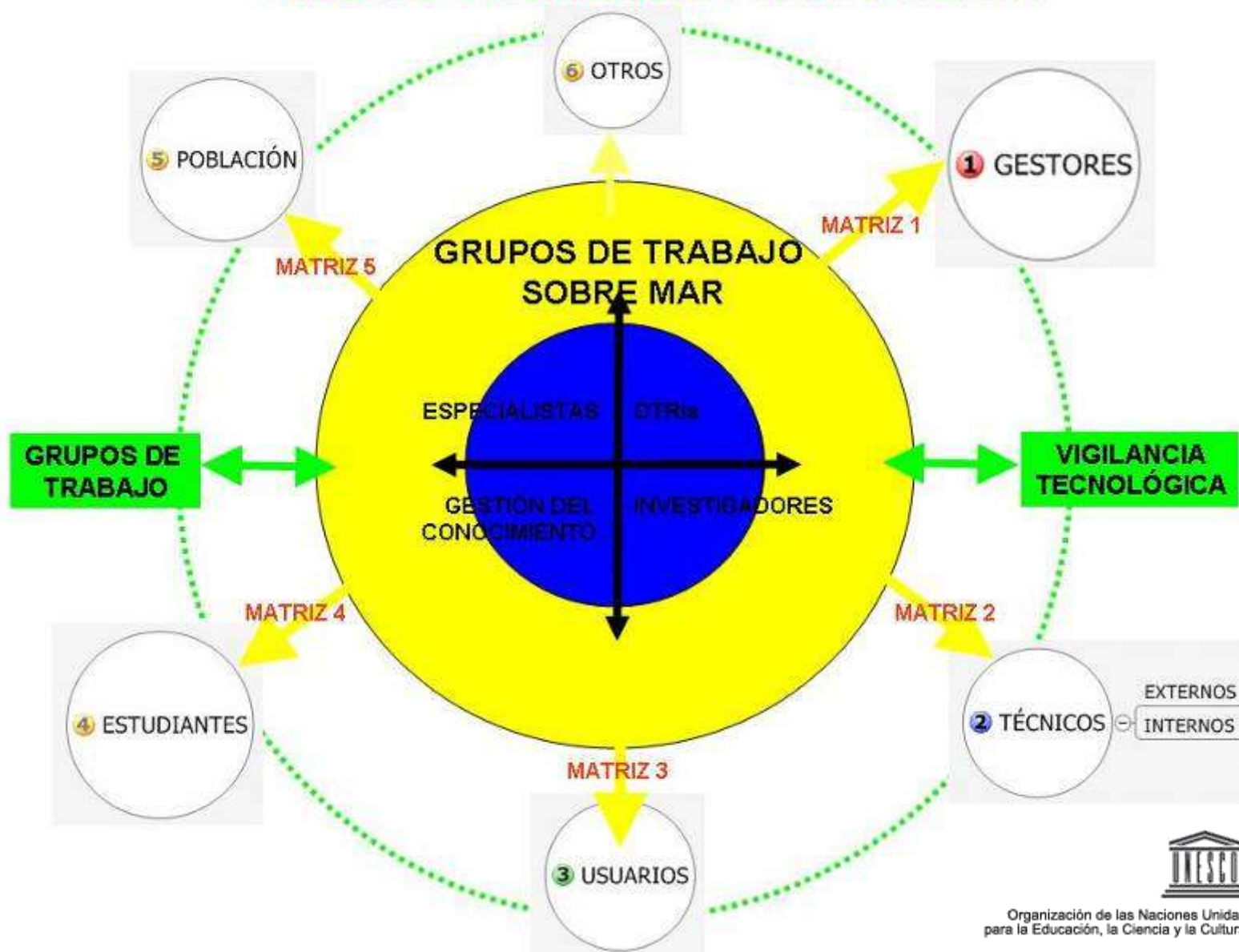


Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la Cultura

**Key = COMBINATION OF DIFUSSION, ENVIRONMENTAL
EDUCATION & TECHNOLOGY TRANSFER TECHNIQUES**

Estrategia...

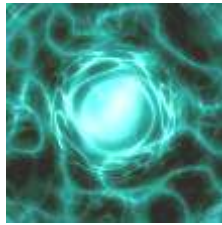
CÍRCULOS DE DIFUSIÓN Y GRUPOS DIANA



D&TT. DINA-MAR. Libro de cierre del proyecto



Resumen y conclusiones



1. La técnica M.A.R. está infrautilizada en España. Hay tres dispositivos de “gran envergadura”, cuando un **16% de España es susceptible**. Es preciso mejorar el conocimiento de las “zonas MAR”.
2. El **análisis económico** refrenda su **efectividad** y buena adecuación a la realidad hídrica española del siglo XXI. Debe mejorar.
3. La técnica constituye una **driving force** y es adecuada para fines medioambientales y **paliativa de los efectos del cambio climático**.
4. Interesantes **posibilidades** para su mayor implantación en esquemas de **gestión hídrica integral**, especialmente en **reutilización**. Más ventajas que inconvenientes.
5. Quedan muchos “**vacíos**” en el **estado del arte**. Conveniencia de equipos pluridisciplinares.
6. El Estado es responsable de facilitar los **mecanismos de participación pública** y mejorar el nivel de información y formación general, así como promover nuevas experiencias.
7. La **responsabilidad** es **compartida**.
8. Regla de las **3 erres**, regla de las **3 eses**... **Idea-fuerza de las “3 tes”...**

The key is
the strategy



Coordenadas y agradecimientos

aefernán@geo.ucm.es

efernán6@tragsa.es

www.dina-mar.es

