

[DESARROLLO RURAL]

Esquemas tradicionales de la nueva gestión hídrica integral: Las acequias de careo

Enrique Fernández Escalante
M. López Hernández
J.R. López Pardo
Grupo Tragsa

Las acequias de careo constituyen uno de los primeros dispositivos para la recarga artificial de acuíferos de la Península Ibérica. Operativas desde el periodo musulmán, presentan un sistema de construcción y distribución del agua inteligente y todavía operativo en la actualidad.

En este artículo se ha realizado una recopilación bibliográfica de su origen, actualizado el inventario existente y obtenido una serie de recomendaciones prácticas para diseñar y gestionar sistemas de recarga artificial superficial de acuíferos en zonas regables.

Entre los esquemas de gestión hídrica que constituyen la gestión integral moderna, cabe diferenciar las técnicas “tradicionales”, básicamente embalsamiento superficial y trasvases, de las “alternativas” o “especiales”, que en líneas generales son la desalación, el reciclaje y la reutilización. Dentro de este último grupo se enmarca la recarga artificial de acuíferos.

Esta última técnica ha sido desarrollada desde mediados del siglo XIX y se considera originaria de Holanda. En cambio, hay esquemas de agrohidrología enfocada al regadío en el sur de España que se remontan al siglo XII, tales como las acequias de careo de las Alpujarras, las boqueras del este peninsular, y fuera de nuestras fronteras cabe destacar las amunas precolombinas de Perú y los qanats iraníes.

[Las Alpujarras, en el punto de mira

Con objeto de recoger el legado de los antepasados y no considerar estas técnicas inscritas en la gestión hídrica integral un fruto de la modernidad, se ha enfocado la atención en las acequias de careo de Granada y Almería, con objeto de profundizar en su conocimiento y estudiar la aplicabilidad de esquemas antiguos en la moderna gestión del agua, basada en el uso conjunto.

Aunque su origen se remonta, al menos al año 1139 (Espinar Moreno, 1988), su empleo alcanzó cotas máximas en los últimos siglos de la época musulmana, siglos XIII a XV, cuando fue desarrollado un intrincado sistema de canalización y acequias para el aprovechamiento máximo del agua (Díaz Marta, 1989).

Los careos aprovechan el agua del deshielo gota a gota, viene desde los

3.000 m de altitud y llega por las acequias a los campos, donde es desparramada por el acequero. El sistema de reparto del agua se lleva a cabo con compuertas en la cabecera de las acequias, en la falda de la sierra por encima de 2.300 m. El agua derivada es desparramada por el acequero por campos de labor (que ellos llaman simas) con un “legón” para incrementar la tasa de infiltración, de modo que se infiltran en el acuífero en una extensión bastante corta.

Los regantes tienen un buen control de las zonas donde interrumpir la acequia y provocar derivaciones y “riego” a manta, con objeto de alimentar las balsas existentes por encima del pueblo y las fuentes del mismo, así como incrementar el volumen en la cabecera del acuífero.

[Objetivos

El objetivo principal de este artículo es obtener información técnica a partir del inventario de la red de acequias de careo de las Alpujarras, con objeto de recopilar una serie de criterios tanto constructivos como de gestión, y estudiar si éstos pueden aportar alguna innovación a los sistemas y dispositivos de recarga artificial superficial de acuíferos llevados a cabo en escenarios análogos en la actualidad.

Para la consecución de este objetivo general se fijan los siguientes parciales:

1. Conocer la situación actual de la red de acequias de careo de Sierra Nevada y describir su funcionamiento tradicional, especialmente de aquellas con un grado de preservación suficiente para su estudio.
2. Conocer la organización de los agricultores que utilizan este sistema, actualmente gestionado por comunidades de regantes sobre una base histórica que se remonta a sus ini-

LA MARCA DE TUBERÍAS Y
ACCESORIOS DE URALITA



infraestructuras

El pulso del agua

Adequa, la marca comercial de Uralita Sistemas de Tuberías, representa la imagen de calidad, liderazgo, innovación y garantía de la amplia gama de productos de tuberías y accesorios de Uralita, con una sólida implantación en los principales mercados de España, Francia y Portugal.

ABASTECIMIENTO, RIEGO Y DISTRIBUCIÓN

TUBERÍAS DE POLIÉSTER CENTRIFUGADO, ORIENTADAS, LISAS DE PVC Y VÁLVULAS.

SANEAMIENTO Y DRENAJE

TUBERÍAS DE POLIÉSTER CENTRIFUGADO, DE PVC CORRUGADO Y POZOS DE REGISTRO E INSPECCIÓN, DE PVC ALVEOLADA, DE PVC CORRUGADO PARA DRENAJE.

ACCESORIOS

PARA TUBERÍAS DE POLIÉSTER CENTRIFUGADO, PVC Y PE PRESIÓN, PVC SANEAMIENTO Y VÁLVULAS.

ATENCIÓN AL CLIENTE:

URALITA SISTEMAS DE TUBERÍAS, S.A.
Paseo de Recoletos, 3 • 28004 Madrid

UST Tubos: Tel. 902 188 189
UST Piezas: Tel. 902 190 000

www.uralita.com
adequa@uralita.com



cios. Esta perspectiva histórica ayudará a comprender el valor cultural, etnológico y natural de la red de acequias, especialmente las de careo, y obtener criterios de gestión.

3. Además de su organización se presta un especial interés en el tipo de materiales empleados y las técnicas utilizadas, estudiando qué problemas técnicos han sido los que más frecuentemente se han planteado y cómo los han resuelto históricamente, obteniendo así criterios para la obra civil relativos a su reconstrucción, mantenimiento, nuevos diseños y esquemas de gestión.

[Materiales y métodos

El estudio ha sido de carácter secuencial, y consta de las fases siguientes:

1. Revisión bibliográfica tanto de crónicas históricas como de aquellos aspectos relacionados con la red de acequias, tales como aspectos agronómicos, hidrológicos, etnográficos, históricos y culturales. A este respecto cabe destacar los trabajos realizados por el Grupo Tragsa para el Parque Nacional (PN) de Sierra Nevada a lo largo del año 2000, como etapa previa a las obras de restauración de determinadas acequias. Estos sistemas han sido cargados en un sistema



Para actualizar el inventario de las acequias de careo, los autores han abordado su revisión bibliográfica, su localización en el PN de Sierra Nevada, sus problemas geotécnicos, los materiales empleados y la organización de las CR

de información geográfica (GIS) que asocia una base de datos con cada entidad física.

2. Delimitación de la zona de estudio, que ha quedado inscrita dentro del marco donde se desarrollaron los trabajos citados: el sistema de acequias de montaña dentro del PN de Sierra Nevada, quedando las vegas aluviales fuera del inventario y algunos sistemas de acequias de montaña más recónditos, como es el barranco del Poqueira.
3. Encuestas a las Comunidades de Regantes (CR) y revisión de las concesiones inscritas en las Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y Sur. Cabe destacar que gran número de expedientes se empezaron a tramitar en los años 50 y 60. Con estos datos se ha llevado a cabo una primera aproximación al sistema de gestión tradicional acerca del reparto del agua, conflictos surgidos en el seno de las Comunidades, etc.



4. Visita al campo para estudiar el grado de preservación de ciertas acequias preseleccionadas del inventario, así como los materiales y las técnicas constructivas empleadas. Para ello ha sido clave la colaboración de las CR, principales gestores de la infraestructura, y de la población local. Se ha prestado una atención especial a identificar los problemas geotécnicos (zonas de inestabilidad), la naturaleza del canal, los materiales empleados dada la importancia de esta característica en el comportamiento de la acequia, la presencia de vegetación en sus márgenes y la organización de las comunidades de regantes.
5. Actualización de la base de datos iniciada en el año 2000 y estudio de criterios técnicos en gabinete derivados en gran medida de la efectividad de las actuaciones de restauración llevadas a cabo.

[Resultados y discusión

En este apartado se describe el acuífero, el dispositivo y se lleva a cabo un análisis crítico de cara a cimentar las mejoras propuestas. En cuanto a la descripción del acuífero, la zona por donde discurren las acequias no es un acuífero propiamente dicho. Se trata más bien de un macizo cristalino con una marcada red de fracturas y un regolito superficial por alteración del macizo rocoso, donde, en ocasiones, se ha desarrollado un suelo con varios horizontes edáficos.

De este modo, no se puede hablar de un acuífero en sentido estricto, sino más bien, de un sistema de conducción de agua con escasa capacidad de retención relacionada con las fracturas del terreno y el flujo en la interfase suelo-roca.

Para estudiar su efectividad se ha realizado la superposición en un GIS de la red de acequias de careo sobre la cartografía geológica del área, añadiendo además otras coberturas geográficas (**Figura 1**). Las distintas litologías por las que discurren las acequias de careo son:

1. Afloramientos calcáreos, con abundancia de simas y sumideros kársticos.
2. Zonas de alteración superficial del macizo metamórfico, donde el regolito adquiere potencialidad acuífera (Castillo *et al.*, 1996).

NO PODEMOS
SUPERAR A LA NATURALEZA
PERO SI AYUDARLA



BIOPRÓN®

BIOTRÓFICO NATURAL

- FAVORECE EL SISTEMA RADICULAR
- APORTA NUTRIENTES MEDIANTE PROCESOS NATURALES
- REDUCE LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS DEL SUELO

AYUDAMOS A LA VIDA!

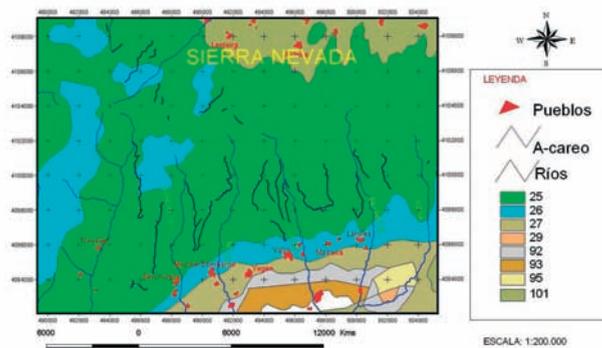
PRODUCTO DISEÑADO DESARROLLADO Y PRODUCIDO INTEGRAMENTE POR PROBELTE



CTRA. MADRID, KM. 389 • APTDO. 4579
30080 MURCIA • ESPAÑA
TELF. 968 30 72 50* • FAX 968 30 54 32
probelte@probelte.es www.probelte.es

naturaleza sana

Figura 1:
Acequias de careo y cartografía geológica



Leyenda:
25.- Micasquistos grafitosos con granates (M. del Veleta)
26.- Anfibolitas, serpentinitas, micaesquistos, y mármoles (M. del Mulhacén)
27.- Gneises, migmatitas, micaesquistos, esquistos, filitas, mármoles, calizas, y dolomías (M. Alpujárride)
29.- Dolomías, areniscas, conglomerados, arcillas, y margas
92.- Conglomerados, calizas y margas.
93.- Conglomerados, areniscas, arcillas, calizas y yesos
95.- Conglomerados, calcarenitas, calizas arrecifales, areniscas y margas.
101.- Conglomerados, gravas, arenas, areniscas, limos y arcillas. Terrazas fluviales y marinas.

3. Acuíferos detríticos cuaternarios de diversas tipologías (piedemontes, etc.), bajo los cuales subyacen formaciones calcáreas o bien metamórficas de baja permeabilidad (en general filitas, esquistos y calcoesquistos).

En la **Figura 1** se observa la tendencia general a construir acequias de careo desde los cauces fluviales que drenan Sierra Nevada. Pasando a describir el dispositivo, según el inventario del año 2000 (en Cano-Manuel y Grupo Tragsa, 2000), las acequias de careo son más frecuentes e importantes en la parte oriental de Sierra Nevada, zona donde se localizan las menores altitudes de la cordillera, y por tanto, se recogen menores precipitaciones.

Por consiguiente, la necesidad de regulación del agua es mayor. Según la función que desempeñan, encontramos dos tipos de acequias:

1. Acequias de careo. Facilitan la infiltración del agua. Para ello, el agua de los ríos y/o arroyos, se “carga” por estas acequias durante el invierno y la primavera, y se conduce a unas zonas más o menos llanas donde se deja que se infiltre (**Fotos 1 y 2**). Cada acequia tiene sus áreas de recarga llamadas simas o cimas.
2. Acequias de riego. Transportan el agua, generalmente desde los cauces fluviales a sistemas abancalados (Navarro Pérez, 1983). En estas acequias la infiltración también tiene gran importancia. Todavía en la actualidad, y desde el periodo musulmán, permanece la figura del acequero como encargado de la gestión desde el perio-

do musulmán y única persona autorizada para controlar las compuertas (Al-Mudayna, 1991 y Vidal, 1995).

Acequias de careo

Se han catalogado y definido un total de 23 acequias de careo dentro de las 127 inventariadas (**Tabla 1**). Se ha calculado la longitud total de las acequias careo en el transcurso del presente trabajo, que asciende a 125.224 metros. Las acequias de careo consideradas más emblemáticas por su tamaño y grado de preservación son:

- Acequias de Mecina-Bombarón. Dispone de un sistema de acequias muy bien desarrollado. La ace-

quia de Mecina es la mayor acequia de careo de toda Sierra Nevada. En su recorrido se pueden encontrar cerca de 20 simas donde se reparte el agua (Cara, 1989; Ben Sbih y Pulido Bosch, 1996).

- Acequias de Trévez. Buen estado de conservación (Delaigue, 1995) y con escasa presencia de “nuevos materiales” empleados en labores de mantenimiento.

- Acequias de Berchules. Dispone de varias acequias de riego y dos de careo.
- Acequias de Válór. La Comunidad de Regantes gestiona tres acequias de careo: acequias de los Vadillos, de la Loma y del Monte. Los careos se emplean para el abastecimiento de la población.

Como análisis crítico y de cara a proponer posibilidades de mejora, cabe ci-

Tabla 1:
Inventario de acequias, el río de toma, existencia de un gestor y observaciones, en general relativas a su estado de conservación

Nombre	Río de la toma	Comunidad de regantes	Observaciones
Del Espino	Chico de Bérchules	SI	Bien conservada
Bérchules	Trévez	SI	Algo abandonada
Mecina	Grande de Bérchules	SI	Bien conservada Problemas de estabilidad Abastecimiento urbano
De la Moga	Nechite	SI	Bien conservada
Del Horcajo	Mecina	SI	Bien conservada
Yegen	Mecina	SI	Hormigonada casi en su totalidad Riego y careo
De los Vadillos	Valor	SI	Bien conservada
Del Monte	Valor	SI	Bien conservada Riego y careo
De la Loma	Valor	SI	Bien conservada De tierra
De la Fuente del Espino	Nechite	SI	Bien conservada
Del Boy	Laroles	SI	Bien conservada Al inicio hormigonado y el resto es de tierra
Nueva de Bayarcal	Bayarcal	SI	Muy bien conservada.
De las Hoyas	Andarax	SI	Bien conservada Pequeña acequia de tierra
Del Pecho	Andarax	SI	Bien conservada Pequeña acequia de tierra
Del Maguillo	Río del Pueblo	SI	Bien conservada Hay una pista a lo largo de gran parte de su recorrido
Del Prado Llano	Río del Pueblo	SI	Bien conservada
Del Prado Largo	Río del Pueblo	SI	Bien conservada
De careo de Beires	Andarax y Ohanes	NO	Bastante descuidado Problemas graves de estabilidad
Del Garbanzal	Ohanes	NO	Conservación regular
Del Canal	Ohanes	NO	Bien conservada En parte aprovecha un antiguo canal de una central hidroeléctrica
De Tices	Ohanes	SI	Un poco descuidado
Del Corazón	Alhorí	SI	Abandonada recientemente
Del Jaral	Alhorí	SI	Bien conservada

Fotos 1 y 2:

El agua, procedente de los ventisqueros, es conducida por acequias y sistemas de compuertas a los careos en un sistema de turnos



tar que las acequias de careo y el tratamiento del agua constituyen un sistema tradicional de gestión hídrica único en el mundo, que apenas ha variado en ocho siglos y que aporta un alto grado de experiencia y bagaje aplicables a los esquemas actuales de gestión hídrica.

La recarga del “acuífero” se lleva a cabo desparramando el agua de las acequias por terrenos bien conocidos por los regantes, que coinciden con suelos bien desarrollados o con sistemas de fracturas, en las que se infiltra el agua y discurre “aguas abajo” hacia las balsas, fuentes y partes inferiores de la red de fracturación, ya que parece haber una intensa fracturación del macizo rocoso y buena conexión entre fallas.

La técnica empleada por los moriscos de las Alpujarras fue, según testimonios de los regantes, el empleo de trazadores y el “ensayo y error”. Durante varios años echaron “colorantes” en algunos tramos de acequia, percibiendo en un periodo de retorno indeterminado que el agua coloreada llegaba a las fuentes de los pueblos, etc.

Estos conocimientos fueron transmitidos durante generaciones, que fueron haciendo crecer el conocimiento de las conexiones entre fracturas en la Sierra. Se ha constatado además en campo la presencia de borbotones en el suelo aguas abajo de la acequia o sima de Horcajos, a unos 1.800 m de altitud, que podrían ser atribuibles a un flujo por la interfaz suelo-roca, flujo bastante heterogéneo a medida que varía el espesor del suelo desarrollado (**Fotos 3 y 4**).

Fotos 3 y 4:

Acequia de Horcajo, campo de infiltración y aspecto de los borbotones que se originan ladera abajo. 20 de abril de 2007.



El principal problema es que los procesos geodinámicos en la falda de la Sierra, con pendientes tan elevadas y tanta altitud conlleva el deterioro acelerado de las estructuras, de ahí que en general, los careos requieren un alto mantenimiento.

Los procesos que más les afectan son los relacionados con movimientos de ladera, caída de sólidos que taponan o rompen los conductos, embalsamientos, acarcavamientos, erosión remontante, etc. Seguidamente se comentan algunas actuaciones de mantenimiento y recuperación re-



Las acequias de careo y el tratamiento del agua constituyen un sistema tradicional de gestión hídrica único en el mundo, que apenas ha variado en ocho siglos y que aporta un alto grado de bagaje para esquemas actuales de gestión hídrica

empresa líder en el mercado europeo de fabricación de geomembranas termoplásticas presenta su

Sistema de Cubrición Fija

ATARSUN

- + Paneles de malla de gran anchura >5m
- + Sombreo superior al 97% con cualquier ángulo de incidencia
- + Alta permeabilidad al agua de lluvia
- + Adaptable a cualquier configuración de la balsa en planta y a cualquier tipo de remate perimetral que tenga (bordillo, vallas, ...)
- + Gran planeidad y estabilidad frente al viento
- + Alta resistencia a la radiación UV y al envejecimiento por intemperie
- + Facilidad de montaje, incluso posibilidad de automontaje por el cliente

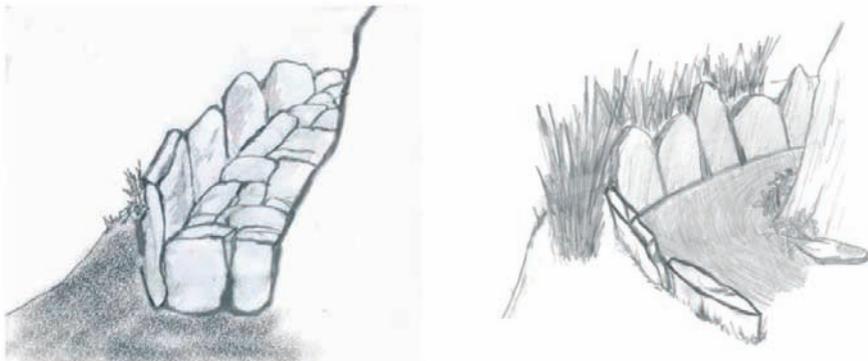


El sistema **ATARSUN** está formado por una malla tejida de elevada resistencia que aloja en su interior un conjunto de cables o cintas para ser soportadas desde el perímetro de la obra. La malla cuenta con un muy alto porcentaje de sombreado, gran capacidad de evacuación de agua de lluvia y permite obtener una gran planeidad, así como una alta estabilidad frente al viento.

Para Asistencia Técnica y Presupuesto económico, consúltenos:
Ctra. de Córdoba Km 429 - 18230 Atarfe - GRANADA
Tel.: 902 439 200 - Fax: 958 439 128
comercial@atarfil.com - www.atarfil.com

Figuras 2 y 3:

Dibujos de mampostería hidráulica. Estructura del canal protegido por piedras enterradas en tramos de gran pendiente y sujetos a un fuerte desgaste (6) y lajas protegiendo el borde exterior del canal (7). Por cortesía de Cano-Manuel y de Tragsa - Granada).



representativas de los problemas que afectan a las acequias de careo y no tanto a las de riego o transporte, de lecho menos permeable.

Cabe destacar que el mantenimiento se lleva a cabo, en general, por métodos tradicionales. A este respecto los regantes comentan que en 1995 construyeron 300 albarradas aguas arriba. La colocación de las piedras constituye el elemento clave en la construcción de las acequias. Al ser rocas metamórficas, la piedra suele ser alargada, y su elaborada disposición permite incrementar la impermeabilización, el drenaje con escasas pérdidas, la distribución, proteger las laderas, reducir la erosión, etc.

El sistema de trabajar y colocar la

piedra ha pasado de padres a hijos durante generaciones, y los regantes de las Alpujarras conocen criterios constructivos de mampostería hidráulica muy bien desarrollados (Figuras 2 y 3).

Las tareas de recuperación más importantes que se vienen realizando gestionadas y financiadas por el Parque Nacional y ejecutadas por el Grupo Tragsa desde 1999 son las siguientes:

- Excavación de la solera del canal y la introducción de piedras (Ayuso et al, 1986) enterradas (Rodríguez, 1993 y Medina, 1996) en su mayor parte en tierra (Figura 2) y protección de los bordes del canal con lajas (Figura 3).

- Ensanche del canal en puntos específicos y ampliación de la longitud de la acequia aumentando así la superficie de infiltración y construcción de canal de tierra, mediante la apertura de una zanja, favoreciendo la recarga artificial del acuífero por infiltración directa en dispositivo tipo fosa.
- Por último, regularización de la pendiente para evitar embalsamientos en zonas no deseadas y construcción de acueductos de mampostería en los puntos donde las acequias atraviesan barrancos en los que perderían gran cantidad de agua.

[Conclusiones y recomendaciones

Las acequias de careo constituyen un sistema de recarga artificial de acuíferos específico basado en la tradición y el legado de padres a hijos durante generaciones, quienes han ido ampliando el conocimiento del funcionamiento del acuífero. En especial en cuanto a las áreas de recarga principales y de drenaje, su relación con la red de fracturas del macizo rocoso y el desarrollo de suelos.

El asombroso conocimiento de la conectividad hidráulica a través de fracturas y fallas en el sustrato rocoso, según testimonios de los regantes, se debe al empleo de trazadores (colorantes) desde la época de los moriscos de las Alpujarras, la técnica del ensayo y error y muchos años de experimentación. De este modo, se puede

Fotos 5 y 6:

Aspecto de los palates para la estabilidad de la ladera y protección de los caminos en la acequia de Mecina, reconstruidos por el Grupo Tragsa en el año 2000 para el PN de Sierra Nevada y careo de Mecina. Fotos del 21 de octubre de 2006 y 20 de abril de 2007 respectivamente.



afirmar que, aunque no existan estudios tectónicos de mucho detalle, los regantes conocen bien las relaciones entre áreas de recarga y de descarga.

El sustrato geológico más favorable para las labores de recarga artificial mediante careos lo constituyen los materiales calcáreos carstificados, desde donde el agua se conduce a simas y sumideros, o bien por formaciones detríticas permeables con gran desarrollo de suelo en las que se han implantado terrenos de labor.

La topografía es un condicionante fuerte tanto para condicionar el espesor de los suelos como para el diseño y trazado de las acequias. De las 127 acequias inventariadas, 23 son de careo, empleadas para la distribución de agua, el riego y la recarga artificial de los acuíferos. Su longitud total es de 125.224 metros. Las más destacables han sido las de Trevélez, Berchules, Mecina- Bombarón y Válor, sin menoscabo de las restantes.

Su gestión está mancomunada y existe un acequero a cargo de las compuertas, que es el encargado de la gestión hídrica y del reparto del agua.

Las Comunidades de Regantes (CR) son los principales protectores del sistema de acequias, que mantienen vivo el legado de los antepasados y que cuentan con sistemas de gestión muy eficaces y eficientes a aplicar en los esquemas de gestión hídrica más modernos.

Por lo general, las CR disponen de escasos recursos para su mantenimiento, quedando externalizada una parte del gasto de conservación a cargo del PN. Resultaría importante preservar y mantener estos sistemas de acequias de careo, dado su alto valor histórico, agrohidrológico y medioambiental.

Agradecimientos

El estudio de los careos y esquemas de gestión hídrica han sido financiados y desarrollados en el marco del proyecto de I+D+i del Grupo Tragsa DINA-MAR. CP 00/13.053. Nuestro agradecimiento a la CR de Mecina-Bombarón por sus visitas guiadas a las acequias.

Bibliografía

Al- Mudayna (1991). Historia de los regadíos en España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. IRYDA.

Ayuso Muñoz, J. L., *et al.* (1986). La agricultura de esorrentía en el Sureste andaluz. II Simposio sobre el agua en Andalucía. Departamento de hidrogeología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Granada.

Ben Sbih, Y., Pulido Bosch, A. (1996). Papel de los careos en la gestión de las aguas de La Alpujarra. 1ª Conferencia Internacional Sierra Nevada.

Cano-Manuel León, J. (2000). "Las acequias de Sierra Nevada." Informe técnico del Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Parque Nacional de Sierra Nevada-TRAGSA.

Cara Barrionuevo, L. (1989). El agua en zonas áridas. Arqueología e historia. Actas del 1º coloquio de historia y medio físico. Instituto de Estudios Almerienses. Departamento de Historia. Almería.

Castillo Martín, A., Del Valle, M. Rubio Campos, J.C. Fernandez Rubio, R. (1996). Síntesis hidrológica del

macizo de Sierra Nevada. 1º Conferencia Internacional Sierra Nevada.

Delaigue, M. C. (1995). La red de acequias de La Alpujarra Alta. El agua en la agricultura de Al-Andalus. El legado andalusí. Granada.

Díaz-Marta, M. (1989). "Esquema histórico de la ingeniería y la gestión del agua en España." Revista de OP nº 13, España y el Agua I. Otoño 1989 pp. 8-23.

Espinar Moreno, M., (1988). Aproximación al conocimiento del regadío alpujarreño. Noticias de la taha de Juviles. Sierra Nevada y su entorno. Actas del encuentro hispano-francés sobre Sierra Nevada. Granada.

González Ayestarán, R. (2000). Las acequias de Lanjarón en la Alpujarra de Granada. Proyecto fin de carrera. E.T.S.I. Montes. Madrid.

Grupo Tragsa (2000). "Pliego de prescripciones técnicas para las actuaciones en la red de acequias de Sierra Nevada". Documento interno no publicado.

Navarro Pérez, L.C. (1983). "Algunos aspectos del uso y distribución de las aguas de Almería: siglo XVI-XVIII", Almotacín, 2, pp. 83-88.

Vidal Castro, F. (1995). "El agua en el derecho islámico. Introducción a sus orígenes, propiedad y uso". El agua en la agricultura de al-Andalus, pp. 99-117.

<http://www.dina-mar.es> •

LA SOLUCIÓN AL REGISTRO DE VOLÚMENES DE RIEGO EN SISTEMAS POR GRAVEDAD



Contadores

Q-pipe

- Registro de volúmenes y medición de caudales en acequias y tuberías de baja presión.
- Adecuado para aguas no filtradas provenientes de fuentes superficiales.
- De fácil lectura, robusto, preciso y económico.
- No requiere ningún tipo de alimentación eléctrica.
- Opera con un desnivel mínimo por su reducida pérdida de carga.



Tel./Fax: 954-793-910
Ctra. Bética, 163, Nave 3
P.I. El Cádiz I
41300 S. José de la Rinconada
SEVILLA

www.acequia-innova.es / info@acequia-innova.es