

HOMENAJE A UNA VIDA PROFESIONAL DEDICADA A LA HIDROGEOLOGÍA



PREMIO “CARLOS RUIZ CELAÁ”

Con la denominación de Premio “Carlos Ruiz Celaá” se constituye e institucionaliza un premio anual para todos aquellos artículos, trabajos o publicaciones, ya sean inéditos o que hubieren sido presentados en Congresos, Simposios, Jornadas, Conferencias y actos análogos, relacionados con la investigación, captación, control y gestión de las aguas.

La tutela del Premio fue aceptada en la reunión conjunta del Consejo Superior de Colegios y de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas, del 29 de junio de 1987.

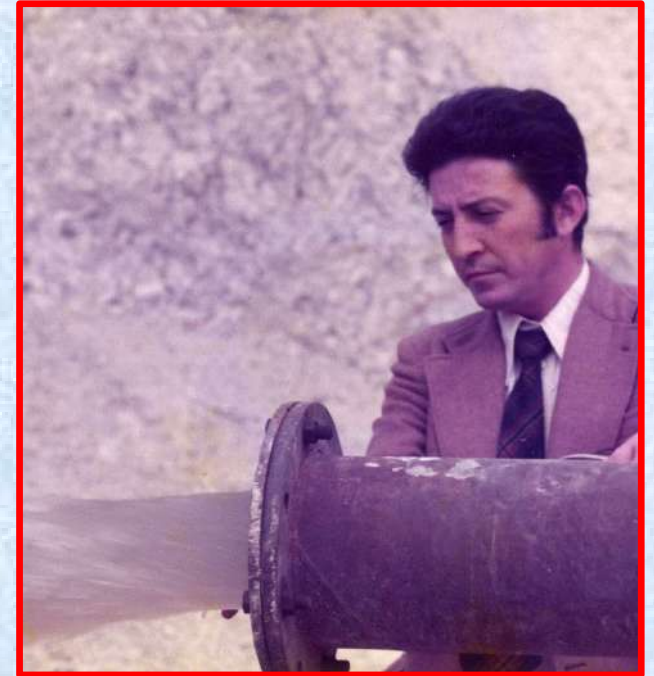
- El 30 de mayo de 1988 se aprobó el Reglamento del Premio “Carlos Ruiz Celaá”.**

MOTIVACIÓN DE LA CREACIÓN DEL PREMIO

Un grupo de compañeros, de diferentes profesiones, dedicados a la investigación hidrogeológica y a la captación de aguas subterráneas, promocionó la creación de un Premio Anual en su memoria Carlos Ruiz Célaá, como reconocimiento público y permanente a sus relevantes méritos como Ingeniero de Minas.

RESEÑA BIOGRÁFICA

- **Funcionario del Instituto Geológico y Minero de España.**
- **Formación hidrogeológica en Israel, Francia, Inglaterra y Estados Unidos.**
- **Profesor en los cursos de la especialidad en Hidrogeología Aplicada de la Escuela de Minas**
- **Fallece en acto de servicio el 13 de mayo de 1987.**



I PREMIO

Lema.- Utilización conjunta de las aguas subterráneas y superficiales para uso agrícola

Autores: Gonzalo López Arechavala; Jesús Gómez de las Heras.

- **Trabajo.-** Gestión coordinada de recursos hídricos superficiales y subterráneos en la Cuenca del Segura.

II PREMIO

Lema.- La recarga de acuíferos

Rafael Fernández Rubio; Alonso Álvarez Rodríguez.

- Trabajo.- Recarga artificial de acuíferos kársticos. Evaluación de la recarga artificial del acuífero Cámbrico del Alto Amarguillo

III PREMIO

Lema.- La hidrogeología en zonas húmedas.

Premiado. Luis Linares Girela

Trabajo.- Hidrogeología de la Laguna de Fuente de Piedra
(Málaga)



Foto M. Benítez

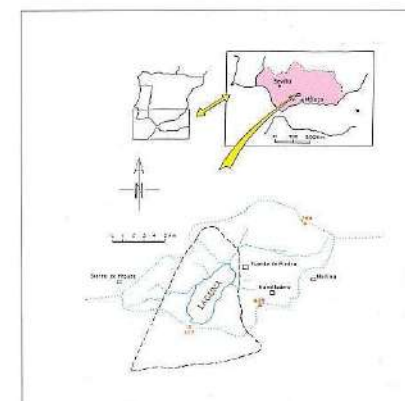
ARTICULO

Vista aérea de la laguna y de parte de su cuenca, en la que destacan los relieves de las Sierras de Humilladero y Molina.

La Laguna de Fuente de Piedra

Caracterización hidrogeológica

Luis LINARES GIRELA
Dr. en Ciencias Geológicas
Instituto Tecnológico GeoMinero de España



Situación geográfica.

Aspectos generales

La laguna de Fuente de Piedra, que se sitúa al norte de la provincia de Málaga, y ocupa una superficie de 13 km², es la mayor de Andalucía, y puede considerarse como uno de los complejos salino-lagunares más extensos y característicos de España.

Esta laguna constituye el enclave más importante, de la Península Ibérica, para la nidificación y supervivencia del flamenco rosa y es, en la actualidad, una de las tres zonas húmedas españolas (junto con Doñana y las Tablas de Daimiel), incluida en la lista del *Convenio de Ramsar*, que reúne los humedales de interés mundial. El Parlamento Andaluz la declaró, en 1984, Reserva Integral.

El agua de esta laguna presenta elevados contenidos en cloruros y sodio, durante la mayor parte del año.

Su fondo es prácticamente horizontal, y la lámina de agua excepcionalmente supera los dos metros de altura, incluso en las condiciones más favorables de aportes hídricos. El fondo mantiene aún algunas modificaciones, que se introdujeron a finales del pasado siglo, como infraestructura necesaria para la explotación salina que aquí se desarrolló. Dichas irregularidades son aprovechadas, actualmente, para el asentamiento de la colonia de aves.

Esta laguna constituye el nivel de base y el drenaje natural de una cuenca endorréica de algo más de 150 km², que se localiza a caballo en la divisoria atlántico-mediterránea. Los cursos existentes en esta cuenca son de corto recorrido y régimen irregular. Destaca el arroyo de Santillán, con unos 7 km de longitud, que desemboca en el extremo septentrional de la laguna.

PRIMERA ETAPA DEL PREMIO

Años 1988-2004

PREMIOS CONCEDIDOS

Lemas

- I Utilización conjunta de las aguas subterráneas y superficiales para uso agrícola.**
- II La recarga de acuíferos.**
- III La hidrogeología en zonas húmedas.**
- IV Métodos numéricos y estadísticos aplicados a la hidrogeología.**

IV Premio

**Lema.- Métodos numéricos y estadísticos
aplicados a la hidrogeología.**

Premiado. Juan Carlos Mayor Zurdo

Trabajo.- Modelación estocástica de acuíferos.

SEGUNDA ETAPA DEL PREMIO

Periodo 2005-2015

Se analiza el reglamento del Premio y se adopta el criterio de proponer su modificación. En enero del 2005, se modifica el al Reglamento de mayo de 1988, que fué aprobada el 25 de febrero de 2005.

La Comisión Permanente

Es la encargada de velar por la continuidad del Premio. Está dotada de las más amplias facultades para decidir sobre los aspectos relacionados con él.

Está formada por:

- El Presidente o presidenta de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas.**
- El Director o Directora del Instituto Geológico y Minero de España.**
- El Presidente o presidenta del Grupo Especializado del Agua.**
- El Secretario o secretaria del Grupo Especializado del Agua.**

SEGUNDA ETAPA

PREMIOS CONCEDIDOS

Lemas:

- V** La intrusión del agua del mar en acuíferos costeros.
- VI** El agua en Andalucía.
- VII** El agua subterránea en situaciones de sequía.
- VIII** Los acuíferos costeros ante la desalación.
- IX** El agua en la minería: Investigación y gestión en las explotaciones mineras.
- X** El agua y su interacción con el suelo o subsuelo.
- XI** Gestión y recuperación de acuíferos salinizados.
- XII** Sostenibilidad del agua con la energía y los recursos minerales.

V PREMIO

Lema.- La intrusión del agua del mar en acuíferos costeros

Premiado. Luis J. Araguás Araguás

- Trabajo.- Identification of the mechanisms and origin of salinization of groundwater in coastal aquifers by isotope techniques.

Identificación mediante técnicas isotópicas

Mecanismos y origen de la salinización en acuíferos costeros

A la hora de estudiar el origen de la salinidad y de los mecanismos de salinización que operan en los acuíferos costeros, se encuentra a disposición de los hidrogeólogos un conjunto de herramientas geoquímicas que permiten determinar aspectos esenciales del funcionamiento hidrogeológico del sistema. Estas herramientas se basan en el uso integrado de parámetros hidroquímicos (iones mayoritarios, elementos traza y relaciones iónicas) e isotópicos (oxígeno, hidrógeno, azufre, carbono, estroncio y boro). El proceso de la salinización en zonas costeras, además de la intrusión activa de agua de mar, puede verse influenciado por varias actividades humanas que aceleran la degradación de la calidad del agua, tales como bombeos concentrados, prácticas de agricultura intensiva con retorno de aguas de riego, o reutilización de aguas residuales urbanas o industriales. La caracterización de los procesos y mecanismos dominantes es un requisito para una gestión adecuada del recurso y la implantación de medidas correctoras. En esta comunicación se describe brevemente el potencial de varias de estas técnicas isotópicas al abordar estos temas.

IDENTIFICATION OF THE MECHANISMS AND THE ORIGIN OF SALINIZATION OF GROUNDWATER IN COASTAL AQUIFERS BY ISOTOPE TECHNIQUES. When assessing the origin of salinity and the mechanisms of salinization in coastal aquifers, hydrogeologists may consider the combined use of certain geochemical tools to assess critical aspects of the hydrogeological setting of the system. These tools are based on the integrated use of chemical (major ions, trace elements and ionic ratios) and isotope parameters (oxygen, hydrogen, sulphur, carbon, strontium and boron). The problem of groundwater salinization in coastal aquifers, besides active seawater encroachment, may be affected by several human activities that accelerate the progressive deterioration of water quality, such as concentrated pumping, intensive agricultural practices including return flows or reuse of waste waters from urban or industrial origin. The characterisation of the operating processes and mechanisms of salinization is a requisite for a proper management of groundwater resources and for adopting remediation strategies. In this contribution the potential role of several isotopic tools in these studies is briefly described.

Luis J. Araguás Araguás
Licenciado en Ciencias
Geológicas y Doctor en
Ciencias Químicas
Investigador

IGME

Introducción

Generalmente, se asume que la intrusión marina se está produciendo en acuíferos costeros cuando se observa un incremento en la cantidad de sólidos disueltos totales (SDT) o en la conductividad eléctrica. El fenómeno de la intrusión activa y actual del agua de mar es el mecanismo más común que se produce en campos de pozos situados a escasa distancia de la línea de costa, generalmente inducido por el intenso bombeo en lugares concretos. La magnitud de la intrusión está controlada por las características geológicas de los niveles acuíferos y por el particular marco hidráulico e hidrogeológico en las inmediaciones del punto de observación. Sin embargo, el mecanismo de salinización que opera y las fuentes de salinidad pueden resultar, en algunas circunstancias, más complejas de lo anticipado. Aunque, en la mayoría de los casos, la fuente última de sales es de origen marino, los procesos que desembocan en la salinización son diferentes de la intrusión actual del agua marina. Los procesos más comu-



Espectrómetro de masas de fase gaseosa y de doble entrada utilizado para la determinación de abundancias isotópicas de isótopos pesados de Hidrógeno, carbono, oxígeno, nitrógeno y azufre.

Palabras clave: Intrusión marina, acuíferos costeros, salinización, geoquímica isotópica.
Keywords: seawater intrusion, coastal aquifers, salinization, isotope geochemistry.



El premiado con las hijas
de Carlos Ruiz Celaá

VI Premio

VI Simposio del Agua en Andalucía SIAGA Sevilla

Lema.- El agua en Andalucía.

Premiados. José Manuel Murillo Díaz; Isabel Clara Rodríguez Medina; Juan Carlos Rubio Campos; Juan Antonio Navarro Iañez.

- **Trabajo.- Mantenimiento hídrico de cursos fluviales y uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas. Aplicación al sistema de explotación Quiebrajano-Víboras (Jaén).**



Pérez-López, R.; Nieto, J. M. y Ruiz de Almodóvar, G. 2005. Mantenimiento hídrico de cursos fluviales y uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas. Aplicación al sistema de explotación Quiebrajano-Víboras (Jaén). En: J.A. López-Geta, J. C. Rubio y M. Martín Machuca (Eds.), VI Simposio del Agua en Andalucía. IGME, pp 787-798

Mantenimiento hídrico de cursos fluviales y uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas. Aplicación al sistema de explotación Quiebrajano-Víboras (Jaén)

Murillo Díaz, J. M.¹; Rodríguez Medina, I. C.²; Rubio Campos, J. C.³; Navarro Iañez, J. A.⁴

¹ Instituto Geológico y Minero de España (IGME) c/ Ríos Rosas 23, 28003, Madrid. E-mail: jm.murillo@igme.es

² Secretaría General de Aguas, Instituto del Agua de Andalucía, Av. Carlos III sin Edificio de La Prensa (Isla de La Cartuja) 41092, Sevilla. E-mail: iclara.rodriguez@juntadeandalucia.es

³ Instituto Geológico y Minero de España (IGME), Urbanización Alcázar Genil 4 18006, Granada. E-mail: jc.rubio@igme.es

⁴ Universidad Politécnica de Madrid, ETSI de Minas-Departamento Ingeniería Geológica c/ Ríos Rosas 21, 28003, Madrid. E-mail: juanantonio.navarro@upm.es

RESUMEN

Se muestran las conclusiones y resultados obtenidos en el estudio de uso conjunto llevado a cabo por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España) y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía con objeto de analizar las posibilidades de mejorar la gestión de los recursos hídricos del Sistema de explotación Quiebrajano-Víboras mediante la integración en dicho sistema de la explotación de los acuíferos que forman parte del mismo. El estudio realizado presenta como aspecto novedoso que el tratamiento dado al sistema se ha efectuado priorizando criterios ecológicos. Así, se ha intentado conjugar la satisfacción de la demanda, para abastecimiento urbano y regadío, con el mantenimiento ecológico de los cursos fluviales asociados a la cabecera del río Víboras (río Grande), los cañones de Mingo (río Frio) y el Nacimiento del río San Juan. Este nuevo enfoque en los análisis de gestión conjunta permitirá abordar las exigencias derivadas de la aplicación de la Directiva Marco del Agua (DMA) en cuanto a la consecución del buen estado cuantitativo y cualitativo de las aguas continentales.

Palabras clave: uso conjunto, caudal ecológico, gestión integral, abastecimiento

INTRODUCCIÓN

El sistema Quiebrajano-Víboras (Figura 1) está constituido por dos embalses (Quiebrajano y Víboras) y 15 acuíferos que suministran agua potable a una población que se aproxima a las 221.000 personas y permite el riego de unas 4.100 ha.

La metodología que se ha utilizado para construir el modelo de utilización conjunta ha seguido la línea clásica que recomiendan emplear Sahuquillo y Sánchez-González (1983) para este tipo de proyectos. Esta

VII PREMIO

Homenaje a Emilio Llorente Gómez. Claustro de Profesores de la Escuela de Ingenieros de Minas. Madrid

Lema.- El agua subterránea en situaciones de sequía.

**Premiados. Eva Docampo Cabaleiro; Jorge Molinero
Huguet**

- **Trabajo.- Los abastecimientos en los campamentos de refugiados saharauis de Tindouf (Argelia). Un caso de explotación de acuíferos en una situación de sequía extrema.**

**Acto Homenaje a
EMILIO LLORENTE GÓMEZ**

Entrega del VII Premio Carlos Ruiz Celaá

14 de Diciembre de 2006



**LOS ABASTECIMIENTOS EN LOS CAMPAMENTOS DE
REFUGIADOS SAHARAUIS DE TINDOUF (ARGELIA). UN
CASO DE EXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS EN UNA
SITUACIÓN DE SEQUÍA EXTREMA**

Eva Docampo^(1,2) y Jorge Molinero^(1,2)

- (1) Área de Ingeniería del Terreno. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario s/n. 27002 Lugo. (molinero@hugo.usc.es).
- (2) Ingeniería sin Fronteras – Galicia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Campus de Elviña s/n. 15171 A Coruña. (eva.docampo@isf.es).

RESUMEN

En este artículo se presenta un estudio de los recursos de agua existentes en el subsuelo de las proximidades de la ciudad de Tindouf (Argelia). Estos recursos hídricos se utilizan para el abastecimiento de los cerca de 200.000 refugiados saharauis que desde el año 1976 se encuentran desplazados en esta zona. Pese a lo que pudiera parecer a priori y a pesar de las condiciones de extrema aridez de la zona, la cantidad de agua disponible no supone un problema de cara a los sistemas de abastecimiento. El principal problema radica en la calidad de las aguas. Se piensa que el presente trabajo aporta un ejemplo excepcional de explotación de acuíferos en situaciones de sequía extrema, tanto por la peculiar y dramática situación política y social en la que se encuentra la población refugiada saharauí, como por el hecho de que su supervivencia depende directamente del agua subterránea.

Palabras clave: Sahara, sequía extrema, aguas subterráneas, nitratos, cambio climático.

ABSTRACT

Here we show a study on the groundwater resources assessment in the vicinity of Tindouf city (Algeria). These water resources are currently used for water supply of nearly 200,000 refugees from Western Sahara that are settled in this zone since 1976. Contrary to what it could be expected a priori, the amount of available water does not represent a major problem for the water supply system. The main problem relies on water quality aspects. It is thought that the present work constitutes a unique example of aquifer exploitation under extreme drought conditions both because the dramatic political and social situation of the refugees, and also because their survival depends directly on the availability of groundwater.

Key words: Sahara, extreme drought, groundwater, nitrates, climate change.

1. INTRODUCCIÓN

En 1976, España abandona los territorios que conformaban su antigua colonia del Sahara Occidental. Este territorio había sido considerado hasta ese momento como una provincia española más, donde los saharauis contaban con pasaporte español. El Gobierno de España expresó su compromiso de descolonizar la zona de acuerdo con las propuestas de la ONU, devolviendo el Sahara Occidental a sus habitantes para que decidieran libremente su destino. Sin embargo, contra todo pronóstico se firmaron en Madrid los “Acuerdos tripartitos” con Marruecos y Mauritania, declarándose la retirada del ejército español, lo que permitió la invasión militar del territorio saharauí por el Rey Hassan II, en la conocida Marcha Verde. El 27 de febrero de 1976, coincidiendo con la salida del último soldado español de la ex-colonia, el Frente POLISARIO (movimiento

VIII PREMIO

Lema.- Los acuíferos costeros ante la desalación.

**Premiados. Sara Jorreto Zaguirre; Antonio Pulido Bosh;
Francisco Sánchez Martos; Peter Engresgaard; Isaac
Francés Herrera; Juan Gisbert Gallego.**

**Trabajo.- Dinámica del contacto agua dulce-agua salada en
acuíferos costeros sometidos a explotación intensiva de agua
salada.**



RECONOCIMIENTO. Sara Jorreto, tras recoger el premio. / A. V. F.

Investigadores de la UAL ganan el premio 'Calor Ruiz Celaá' de hidrogeología

A. V. F. ALMERÍA

El trabajo 'Dinámica del contacto agua dulce-agua salada en acuíferos costeros sometidos a explotación intensiva de agua salada' ha resultado ganador de la IV edición del Premio 'Carlos Ruiz Celaá' de hidrogeología que concede la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas-grupo especializado de aguas subterráneas, y que está dotado con 1.500 euros y un diploma acreditativo.

El galardón fue entregado ayer en el transcurso del III Simposio Internacional sobre Tecnología de la Intrusión Marina en Acuí-

feros Costeros que se ha desarrollado esta semana en el Hotel Tryp Indalo de la capital, organizado desde la institución académica almeriense.

La encargada de recoger el premio fue Sara Jorreto, una de las componentes del grupo de investigación que ha llevado a cabo el proyecto junto con Isaac Francés Herrera, Juan Gisbert Gallego, Antonio Pulido Bosch y Francisco Sánchez Martos, todos ellos de la Universidad de Almería, además de Peter Engersgaard, de la Universidad de Copenhague.

El jurado ha querido, además, conceder un segundo premio,

debido a la «enorme calidad de los trabajos presentados», según palabras de Juan Antonio López Geta, presidente del Club del Agua Subterránea, encargado de anunciar el nombre de los galardonados.

En este caso, la mención especial del tribunal, dotada con 500 euros y un diploma acreditativo, ha recaído en el trabajo elaborado por Juan Hidalgo González, Jesús Carrera Martínez y Agustín Medina Sierra, que han recogido los frutos de su investigación en la comunicación titulada 'Incoherencia en el balance de masas en flujos con densidad variable'.

Miembros del tribunal

El jurado de este galardón está compuesto de varios miembros permanentes, como son el presidente de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas, Pedro Martínez Arévalo, que por razones de trabajo no ha podido acudir a entregar el premio; José María Pernía, jefe del área de Investigación del Instituto Geológico y Minero; José Pedro Calvo, director general del Instituto Geológico y Minero; y Juan Antonio López Geta, además de tres antiguos galardonados con el premio 'Carlos Ruiz Celaá', como son Luis Araguás, Jorge Moreno y José Manuel Murillo.

Según manifestó Juan Antonio López Geta durante el acto de entrega del premio, cuyo lema era este año 'Los acuíferos costeros ante la desalación', los miembros del jurado han tenido en cuenta, además de la calidad e innovación de los estudios y proyectos presentados, el hecho de que «no fueran fruto de una sola persona, sino de un grupo de investigación».

Dinámica del contacto agua dulce-agua salada en acuíferos costeros sometidos a explotación intensiva de agua salada

Artículo ganador del VIII Premio Carlos Ruiz Celaá

ARTÍCULO



Figura 1. Situación de la planta desaladora de agua de mar de Almería, indicando las sondas de captación y las tres zonas de piezometría de control (P-I, P-II y P-III).

El comportamiento de los acuíferos costeros sometidos a explotación está muy estudiado. Lo que aún no está del todo evaluado es el comportamiento de un acuífero costero sometido a explotación, de agua salada. La proliferación, en los últimos años, de plantas desaladoras a lo largo del levante español, más las que aún están por construirse y/o proyectarse, nos sugiere prestar una mayor atención a los procesos asociados a esta inusual alteración de los sistemas costeros. La medición periódica de la temperatura y la conductividad de las aguas de pozos de observación totalmente monitorizados, y el seguimiento de los niveles, temperatura y conductividad en continuo en una red de pozos convenientemente monitorizados en cada uno de las franjas de agua (dulce, interfase y salada) ha permitido evaluar el equilibrio entre el agua dulce y salada en un estado pseudo-natural del acuífero. La reciente puesta en marcha parcial de la planta desaladora de la ciudad de Almería está permitiendo evaluar la respuesta inmediata del acuífero a la extracción intensa de agua salada, así como observar la respuesta del contacto agua dulce-agua salada que se convierte en una superficie casi neta y se hace más profunda. La evolución espacio-temporal de estos parámetros será determinante para formular hipótesis que permitan entender el comportamiento de la interfase en esas condiciones medidas a largo plazo.

The behaviour of coastal aquifers that are subject to abstraction is well-studied. What is not yet assessed is the behaviour of coastal aquifers subject to seawater abstractions. The proliferation in recent years of desalination plants along the south-eastern Spanish coast, in addition to the plants yet to be planned and/or constructed, has led us to focus on the processes associated with this unusual disturbance of the coastal systems. The pseudo-natural equilibrium in the aquifer between the fresh and the saltwater was established by means of periodic measurements of water temperature and conductivity in observation wells that are slotted over the whole water column, and continuous monitoring of water level, temperature and conductivity over a network of boreholes that are slotted over the lengths corresponding to each of the water levels (fresh, interface and salt). The recent partial commissioning of the desalination plant serving the city of Almería has also enabled assessment of the immediate response of the aquifer to intensive abstraction of seawater, as well as observation of the response of the fresh water-salt water contact, which is becoming deeper and very well-defined. The spatio-temporal evolution of these parameters will be crucial in formulating a hypothesis to understand the behaviour of the interface under these unprecedented conditions.

Palabras clave: acuífero costero, piezómetros y registros de conductividad eléctrica.
Key words: coastal aquifer, observation wells and conductivity logs.

IX PREMIO

Simposio Internacional sobre “Investigación y gestión de los recursos del subsuelo. INGESUB’2008”. OVIEDO 2008

Lema.- El agua en la minería: Investigación y gestión en las explotaciones mineras

Premiados. José Ramón Fernández González; José Antonio Alonso López; Jorge Luís Loredó Pérez.

- **Trabajo.- La inundación de la mina de Reocín**

ARTÍCULO



Acto de entrega del IX Premio Carlos Ruiz Cellaá.

José Ramón Fernández González
José Antonio Alonso López
Xstrata - Asturiana de Zinc, S.A.
Mina de Reocín - Torrelavega
(Cantabria)

Jorge Luis Loreda Pérez
Escuela de Minas de Oviedo
(Asturias)

La inundación de la mina de Reocín

Introducción

La mina de Reocín está situada en la Comunidad Autónoma de Cantabria y se explotó durante 147 años, desde 1856 hasta 2003. Notable por la calidad de sus concentrados, el caudal de agua de achique de esta mina, de 1,2 m³/s, hizo difícil la explotación y complicó extraordinariamente las operaciones de cierre. La inundación se inició en noviembre de 2004 y continúa en este momento. La subida del agua se realiza de forma escalonada, con ascensos libres alternados con bombes que mantienen el nivel constante. El yacimiento arma en dolomía y esta circunstancia ha dado lugar a que el agua de inundación sea de muy buena calidad. Esta roca corrige el pH ácido que se forma en la

La mina de Reocín está situada en la Comunidad Autónoma de Cantabria, unos 2 km al oeste de la ciudad de Torrelavega. Su explotación se inició en 1856 y finalizó en marzo de 2003 como consecuencia del agotamiento de reservas.

A lo largo de sus 147 años de vida se han extraído de esta mina más de 7 millones de toneladas de concentrados de zinc, de ley superior al 60,5%, y 0,7 millones de toneladas de concentrados de plomo.

Además de la calidad reconocida de su concentrado, esta mina fue singular porque, para su explotación, era necesario desaguar un caudal medio de 1,2 m³/s. Esta circunstancia afectó notablemente al desarrollo de la actividad extractiva y ha tenido mucha importancia en el proceso de cierre, obligando a resolver gran número de problemas hidrogeológicos. En este artículo se pasa revista a la geología e hidrogeología del yacimiento y al proceso de inundación de la mina, iniciado inmediatamente después del cese de la producción.

Reocín mine is located in the Autonomous Community of Cantabria (Spain), some 2 km west of the town of Torrelavega. Its exploitation began in 1856 and ended in March 2003, as a result of depletion of reserves.

Throughout its 147 years of life were extracted from this mine over 7 million metric tons of zinc concentrates, the higher law to 60.5%, and 0.7 million metric tons of lead concentrates.

In addition to the recognized quality of their concentrated, this mine was unique because, for exploitation, it was necessary to drain an average flow of 1.2 cubic meters per second. This fact significantly affected the development of extractive activity and has been very important in the process of closing, forcing to solve many hydrogeologic problems. This article looks at the geology and hydrogeology of the site and the process of flooding of the mine, which began immediately after the cessation of production.



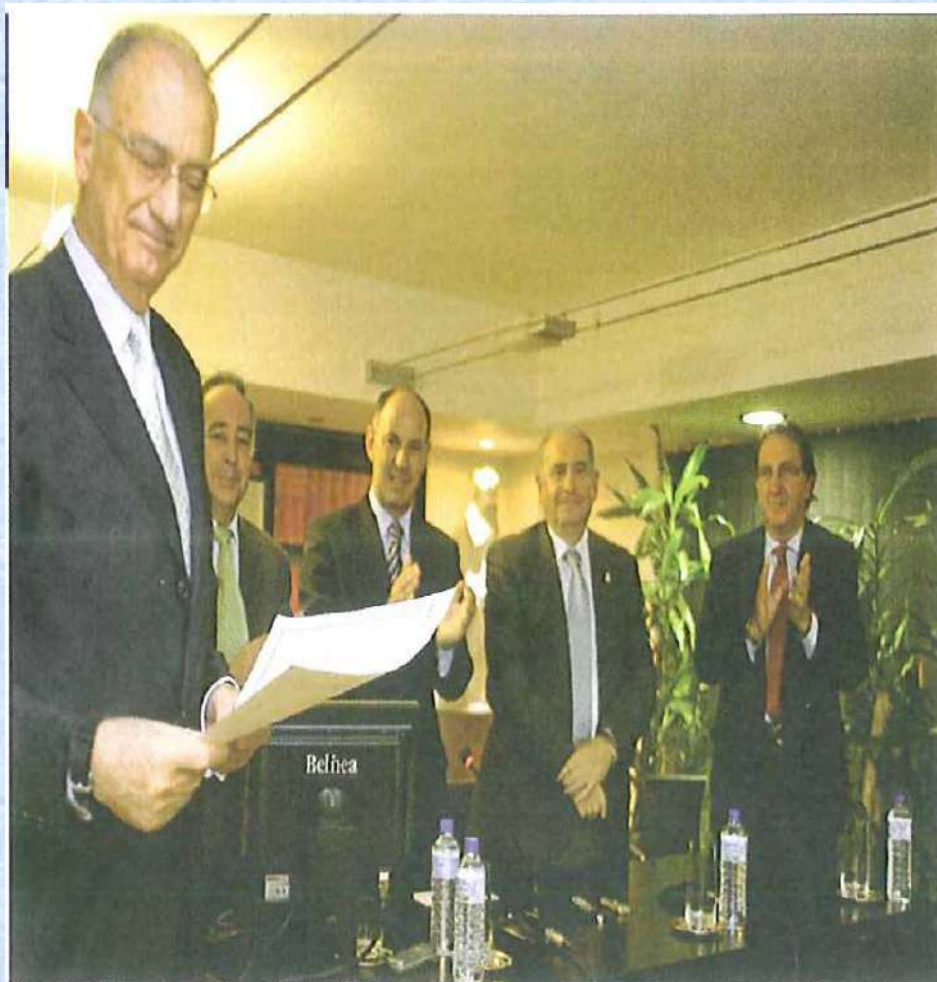
X PREMIO

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Noroeste. Oviedo

**Lema.- El agua y su interacción con el suelo o
subsuelo.**

Premiado. José Santiago Jardón Palacios

- **Trabajo.- Aprovechamiento de las aguas de mina en la
Cuenca Central Asturiana como recurso energético.
Aplicación al embalse minero Barredo-Figaredo.**



En primer plano, Santiago Jardón, tras recibir el X Premio Ruiz Celaá.

Entrega del X Premio Ruiz Celaá

El acto de entrega del X Premio Ruiz Celaá, que concede el Grupo Especializado del Agua de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas, tuvo lugar el pasado 27 de octubre en el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Noroeste de España. El premiado fue Santiago Jardón Palacio por su trabajo *Aprovechamiento de las aguas de mina en la cuenca central asturiana como recurso energético. Aplicación al embalse minero Barredo-Figaredo*.

Texto: Elvira Fernández
Fotos: Fernando Castro

En la apertura del acto de este prestigioso premio estuvo presente Juan José Fernández Díaz, Decano Presidente del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Noroeste de España; Francisco Blanco Álvarez, subdirector de la Escuela Técnica Superior de Minas de la Universidad de Oviedo; Vicente Gotor Santamaría, Rector de la Universidad de Oviedo y Juan Antonio López Geta, Presidente del Grupo Especializado del Agua de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas.

El decano del Colegio Juan José Fernández recordó que este galardón se entrega en memoria del ingeniero de minas Carlos Ruiz Celaá, "una de las figuras más respetadas en el ámbito de la hidrogeología española, fallecido en acto de servicio el 13 de mayo de 1987".

La última edición se convocó bajo el lema *El agua y su interacción con el suelo o subsuelo* y el premio fue para el ingeniero de minas Santiago Jardón Palacio por su trabajo *Aprovechamiento de las aguas de mina en la cuenca central asturiana como recurso energético. Aplicación al embalse minero Barredo-Figaredo*.

En la presentación del acto, el decano Juan José Fernández glosó "lo que es el ingeniero de minas" recordando que "es el

La dotación es de un diploma acreditativo y un premio en metálico de 1.500 euros y al ganador de la tesis se le da el derecho a formar parte de los tribunales en ediciones sucesivas

primer ingeniero que surge en España" y manifestando que las salidas profesionales del ingeniero de minas "son muchas y no solamente se circunscriben al ámbito de la minería". Destacó que "tenemos compañeros trabajando en ámbitos típicos como explotación minera pero en los últimos años

hemos pasado a obra civil, metalurgia, minerales, construcción, gestión de energía eléctrica, y obviamente, medio ambiente".

Por su parte, Juan Antonio López Geta, Presidente del Grupo Especializado del Agua de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas, aseguró que este premio además de servir para homenajear al fallecido Carlos Ruiz Celaá "nos parecía interesante para lanzar al colectivo el papel que podíamos jugar los ingenieros de minas en la hidrogeología y aguas subterráneas.

Añadió, que "la idea del premio es la de fomentar también una parte de nuestra profesión que se viene desarrollando desde antiguo; por parte nuestra existe un déficit importante de ingenieros dedicados al tema del agua y además en la Administración y en las empresas".

Por su parte, Francisco Blanco Álvarez, subdirector de la Escuela Técnica Superior de Minas de la Universidad de Oviedo, destacó que la tesis ganadora es "un trabajo científico-tecnológico de aplicación práctica que aborda una temática con implicaciones importantes en el desarrollo sostenible como es el aprovechamiento del agua de mina mediante bomba de calor para la climatización de edificios".

Seguidamente quiso comentar la "situación actual" de los estudios de la rama de Minas, y más concretamente, en lo que se refiere a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de

XI PREMIO

IV SIMPOSIO SOBRE LA TECNOLOGÍA DE LA INTRUSIÓN MARINA EN ACUÍFEROS COSTERO TIAC 2012. ALICANTE

**Lema.- Gestión y Recuperación de Acuíferos
Salinizados.**

**Premiados. Gualbert Oude Essink, Esther van Baaren,
Perry de Louw, Joost Delsman, Marta Faneca, Pieter Pauw.**

**Trabajo.- Climate Proof Fresh Ground Water Supply: An
adaptive water management strategy with regional impact.**



GHP Oude Essink, ES van Baaren, PGB de Louw, J Delsman, M Faneca, P Pauw : TIAC 2012
Alicante, 24-26 abril 2012
©Instituto Geológico y Minero de España.

CLIMATE PROOF FRESH GROUND WATER SUPPLY: AN ADAPTIVE WATER MANAGEMENT STRATEGY WITH REGIONAL IMPACT

GHP Oude Essink, ES van Baaren, PGB de Louw, J Delsman, M Faneca, P Pauw

Deltares, Subsurface and Groundwater Systems, PO Box 85467, 3508 AL Utrecht, The Netherlands,
Phone: +31(0)88335 7139, Email: gualbert.oudeessink@deltares.nl

RESUMEN

El sistema hidrológico en los Países Bajos está en riesgo. El cambio climático, la subida del nivel del mar, la subsidencia de tierras y las presiones antropogénicas dificultarán disponer de los actuales recursos de agua dulce en un futuro. La situación se hará aún más insostenible en condiciones de sequía. Por esta razón el tema de suministro de agua dulce es una de las prioridades más importante en el Programa Delta y en el Plan Nacional de Agua. Actualmente se están desarrollando estrategias de adaptación dentro de estos programas. En este artículo presentamos una de las estrategias de adaptación: la suministración de agua dulce subterránea a prueba del cambio climático para el delta del Suroeste; un delta en los Países Bajos que se encuentra casi en su totalidad bajo el nivel del mar y en condiciones salinas. Se han iniciado dos proyectos piloto: a. La infiltración de agua dulce en loma fluvial arenosa a través de sistemas de drenaje, almacenamiento y recuperación, y b. La optimización del volumen de agua dulce en lentejones someros de agua de lluvia con la ayuda de sistemas de drenaje situados a una cierta profundidad. Agricultores, institutos de investigación y gobiernos locales cooperan para que este proyecto sea un éxito. Con la combinación de campañas de monitoreo (colección de datos y métodos geofísicos) y de modelos numéricos de flujo de densidad variable y transporte, la eficacia de las medidas de adaptación se evaluará, y si es interesante, se implementará en otras regiones.

Palabras clave: Suministro de agua dulce, salinización, agua subterránea, cambio climático, gestión del agua

ABSTRACT

The Water System in the Netherlands is at risk. Climate change, sea level rise, land subsidence and anthropogenic stresses will very likely make the present service level of fresh water availability impossible. This is especially pressing under dry (summer)



Entrega del premio en el museo MARC de Alicante



XII PREMIO

XIII Congreso Internaciobal en Energía y Recursos Minerales. Santander. .

**Lema.- Sostenibilidad del agua con la energía y los
recursos minerales.**

Premiado. Juan Antonio López-Geta.

- **Trabajo.- Los acuíferos y su capacidad de almacenamiento.
Una alternativa para mejorar la gestión hídrica.**



Los acuíferos y su capacidad de almacenamiento. Una alternativa para mejorar la gestión hídrica

Juan Antonio López-Geta
Instituto Geológico y Minero de España

El embalse del Conde del Guadalhorce. Los embalses superficiales contribuyeron eficazmente a satisfacer temporalmente el incremento de la demanda de agua que se origina a mediados del pasado siglo (Juan Antonio López Geta).

En la gestión de los recursos hídricos se han planteado una serie de problemas que hay que subsanar, especialmente los que se refieren a la falta de garantía de suministro de los abastecimientos y a la recuperación de los acuíferos en mal estado. Su resolución puede estar en la aplicación de nuevas tecnologías, que sustituyan o complementen las que tradicionalmente se han aplicado.

En este artículo se presenta, como una alternativa tecnológica, la utilización de la capacidad de almacenamiento de los acuíferos como embalse subterráneo, y en su caso, como complemento a los superficiales, para incrementar los recursos disponibles y mejorar su garantía.

In the management of water resources have raised a number of problems to be overcome, especially those related to the lack of guarantee of supply of supplies and the recovery of aquifers in disrepair. Its resolution may be in the application of new technologies to replace or supplement those traditionally been applied.

In this article is presented, as an alternative technology, the use of the storage capacity of aquifers as underground reservoir, and where appropriate, to supplement those of surface to increase available resources and improve their security.

Palabras clave: aguas subterráneas, almacenamiento subterráneo, gestión hídrica, acuíferos, recarga artificial.

Keywords: groundwater, underground storage, water management, groundwater, artificial recharge.

Artículo ganador del XII Premio Carlos Ruiz Celsa.

TERCERA ETAPA DEL PREMIO

Periodo 2026 a la actualidad

El espíritu y motivación del premio actualmente continúa siendo válido, pero es bien cierto que su reglamento necesita actualizarse periódicamente para adaptarlo a las situaciones del momento. En febrero de 2016, se propone una nueva modificación, que fue aprobada el 2 de marzo de 2016.

Procedimiento seguido

- **El Grupo Especializado del Agua prepara un borrador de nuevo reglamento, que presenta a la Comisión permanente del Premio.**
- **La Comisión Permanente del Premio aprueba el Nuevo Reglamento el día 10 de febrero de 2016 y lo remite a la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas.**
- **La Asociación nacional de Ingenieros de Minas valida y prueba el Nuevo Reglamento del Premio, en su reunión del día 2 de marzo de 2016.**

NUEVO REGLAMENTO. MODIFICACIONES

El objeto es premiar las **actuaciones** que se hayan destacado estos años en la investigación de las aguas y su uso sostenible, tanto en los aspectos de recurso hídrico, como en los de captación, control, protección, gestión y medioambiente. También se premia la difusión en Publicaciones Científicas, Congresos, Simposios, Jornadas, Conferencias, Prensa Especializada y actos análogos, relacionados con la investigación, captación, control y gestión de las aguas.

Modificación principal. Se puede conceder el premio en dos posibilidades más:

- **Trayectoria Profesional.** Se concede a una persona física que reúna las características objeto del Premio.
- **Trayectoria Institucional.** Se concede a una institución pública, privada o empresarial que reúna las características objeto del Premio.

XIII PREMIO

Claustro de profesores de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de Madrid. Madrid

A LA TRAYECTORIA INSTITUCIONAL

El Jurado designado para la concesión del XIII Premio Carlos Ruiz Celaá, reunido en Alicante el 2 de marzo de 2016

ACUERDA: Conceder el **XIII Premio Carlos Ruiz Celaá** a la **Trayectoria Institucional** dotado con diploma y placa conmemorativa al:

Área de Ciclo Hídrico de la Diputación Provincial de Alicante

A LA TRAYECTORIA PROFESIONAL

El Jurado designado para la concesión del XIII Premio Carlos Ruiz Celaá, reunido en Madrid el 25 de noviembre de 2016

ACUERDA: Conceder por unanimidad el **XIII Premio Carlos Ruiz Celaá** a la **Trayectoria Profesional**, dotado con diploma y placa conmemorativo al:

Profesor Manuel Ramón Llamas Madurga

Claustro profesores. Escuela Técnica Superior Ingenieros de Minas y Energía de Madrid



Presidente GEA con premiados



Presentación del premiado. Dña. Monserrat Fernández San Miguel

Conferenciante. Dr. Carlos Fernández Jauregui



XIV PREMIO
Congreso Internacional en Energía y Recursos
Minerales. Sevilla

A LA TRAYECTORIA INSTITUCIONAL

El Jurado designado para la concesión del XIII Premio Carlos Ruiz Celaá, reunido en Madrid 6 de febrero de 2018:

ACUERDA: Conceder el **XIV Premio Carlos Ruiz Celaá** a la **Trayectoria Institucional** dotado con diploma y placa conmemorativo al:

Instituto IMDEA Agua. Comunidad Autónoma de Madrid

A LA TRAYECTORIA PROFESIONAL

El Jurado designado para la concesión del XIII Premio Carlos Ruiz Celaá, reunido en Madrid 6 de febrero de 2018

ACUERDA: Conceder por unanimidad el **XIV Premio Carlos Ruiz Celaá** a la **Trayectoria Profesional**, dotado con diploma y placa conmemorativo al:

Profesor Emilio Custodio Gimena



Entrega del premio al Profesor Custodio y a la representante de IMDEA Agua, la profesora Irene de Bustamante, subdirectora del Instituto

XV PREMIO.

Simposio del Agua en Andalucía. SIAGA 2018 HUELVA

PREMIO A TRAYECTORIA PROFESIONAL

El Jurado designado para la concesión del XIII Premio Carlos Ruiz Celaá, reunido en Madrid en 2018

ACUERDA: Conceder por unanimidad el **XV Premio Carlos Ruiz Celaá** a la **Trayectoria Profesional**, dotado con diploma y placa conmemorativo.

AL **Profesor Antonio Pulido Bosch**

PREMIO A AUTOR/ES DE UN TRABAJO

LEMA.- El agua en las industrias de la minería y de las aguas minerales y termales. La huella hídrica y la economía circular.

El Jurado designado para la concesión del XV Premio Carlos Ruiz Celaá,

ACUERDA: Conceder por unanimidad a los autores de la comunicación que bajo el lema de la convocatoria se ha presentado al X SIAGA .

Premiados. **Francisco Macías Suárez, Manuel Olías Álvarez, José Miguel Nieto Liñán y Carlos Ayora Ibáñez**

Trabajo La contaminación por drenaje ácido de minas de la cuenca del río Odiel: estado actual y estrategias de restauración



XVI PREMIO.
46TH IAH CONGRES. MÁLAGA 2019

A AUTOR/ES DE UN TRABAJO

Lema: Sostenibilidad y Gobernabilidad de las Aguas Subterráneas.

El jurado acuerda:

Conceder por unanimidad el **XVI Premio Carlos Ruiz Celaá**, dotado con diploma y placa conmemorativo al:

Trabajo: Groundwater management with environmental flows: Hydro-economic models, methods and results.

Autores: Jean-Christophe Pereau y Alexandre Pryet.

A LA TRAYECTORIA INSTITUCIONAL

El jurado acuerda:

Conceder por unanimidad el **XVI Premio Carlos Ruiz Celaá a la Trayectoria Institucional**, dotado con diploma y placa conmemorativo a la:

Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH)

XVII PREMIO

JORNADAS AGUAS MINERALES Y TERMALES. GRANADA 2022

A AUTOR/ES DE UN TRABAJO

El Jurado acuerda:

Conceder por unanimidad el **XVII Premio Carlos Ruiz Celaá**, dotado con diploma y placa conmemorativo al:

Trabajo: Las aguas minerales y termales en Andalucía

Autores: José Ángel Díaz Muñoz; María del Mar Corral Lledó; Elena Galindo Rodríguez; Carlos Ontiveros Beltranena; José Miguel Fernández Portal; Bruno Martínez Plédel.

A LA TRAYECTORIA INSTITUCIONAL

El Jurado acuerda:

1. Conceder por unanimidad del jurado el **XVII Premio Carlos Ruiz Celaá a la Trayectoria Institucional**, dotado con diploma y placa conmemorativa a la:

Escuela Profesional de Hidrología Médica (EPHM)

2º.- Conceder por unanimidad del jurado el **XVII Premio Carlos Ruiz Celaá a la Trayectoria Institucional**, dotado con diploma y placa conmemorativa conjunto a la:

Asociación Nacional de Balnearios (ANBAL)

Asociación de Aguas Minerales de España (ANEABE)

XVIII PREMIO
CONGRESO INTERNACIONAL DE ENERGIA Y RECURSOS
MINERALES MINAS. LEÓN 2023

A AUTOR/ES DE UN TRABAJO

El Jurado acuerda:

Conceder por unanimidad el **XVIII Premio Carlos Ruiz Celaá**, dotado con diploma y placa conmemorativo al:

Trabajo: La figura de la dirección facultativa en las actividades de investigación, captación y aprovechamiento de las aguas minerales y termales

Autor: Tomas García Ruiz



Tomas García Ruiz,
presentado el trabajo y
recogiendo el premio

A photograph of a pond with swans and reeds. The pond is calm, reflecting the sky and the surrounding greenery. On the left side, there is a dense cluster of tall reeds and grasses. In the center of the pond, three swans are swimming, and a fourth swan is visible in the foreground on the left. The water is a mix of blue and green, with some ripples. The background is dark and out of focus.

El próximo Premio
está pendiente de Convocatoria

Muchas gracias
por su atención

Premio Carlos Ruiz Celayá