

# **EuChemS Historical Landmark**

## **Minas de Almadén**



**Ediciones de la Universidad  
de Castilla-La Mancha**

2021

- © de los textos e ilustraciones: sus autores  
© de la edición: Universidad de Castilla-La Mancha

Edita: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Colección JORNADAS Y CONGRESOS n.º 36



UNIÓN DE  
EDITORIALES  
UNIVERSITARIAS  
ESPAÑOLAS

Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional

ISSN: [2697-049X](#)  
I.S.B.N.: 978-84-9044-478-8

D.O.I.: [http://doi.org/10.18239/jornadas\\_2021.36.00](http://doi.org/10.18239/jornadas_2021.36.00)

Hecho en España (U.E.) – *Made in Spain (E.U.)*



Esta obra se encuentra bajo una licencia internacional Creative Commons CC BY 4.0. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra no incluida en la licencia Creative Commons CC BY 4.0 solo puede ser realizada con la autorización expresa de los titulares, salvo excepción prevista por la ley. Puede Vd. acceder al texto completo de la licencia en este enlace:  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

# Índice / Index

	Pag.
1. Bienvenida de la Sociedad Química Europea (EuChemS) <i>Welcome by the European Chemical Society (EuChemS)</i>	5 7
2. Bienvenida a la Mina de Almadén <i>Welcome to Almadén's Mine</i>	9 11
3. Agenda	13
4. Material promocional y carteles / <i>Promotional materials</i>	15
5. Resúmenes de conferencias invitadas / <i>Summaries of invited lectures</i>	19
- El largo viaje geológico del mercurio de Almadén <i>The long geological journey of Almadén's mercury</i>	21 23
- Usos y símbolos: el cinabrio en la antigüedad hispana <i>Uses and Symbols: Cinnabar in Hispanic Antiquity</i>	25 27
- Mercurio, elemento químico y algo más. Protagonista de la ciencia, la técnica y la economía en la Edad Moderna <i>Mercury, a chemical element and something more. Protagonist of             science, technology and economy in the Modern Age</i>	29 31
- El mercurio: ¿un elemento injustamente condenado? <i>Mercury: an unfairly condemned element?</i>	33 35
6. Noticias del evento en los medios / <i>News of the event on media</i>	37
7. Agradecimientos de la RSEQ <i>Acknowledgements from RSEQ</i>	39 41
8. Agradecimientos de la JCCM <i>Acknowledgements from JCCM</i>	43 45
9. Agradecimientos de Almadén <i>Acknowledgements from Almadén</i>	47 49
10. Agradecimientos de UCLM <i>Acknowledgements from UCLM</i>	51 53
11. Patrocinadores / <i>Sponsors</i>	55



# Bienvenida de la Sociedad Química Europea

En primer lugar, me gustaría agradeceros vuestra presencia en el Parque Minero de Almadén, en España, para celebrar que las minas de Almadén, han desempeñado un papel esencial en la historia de la química europea, desde la antigüedad hasta nuestros días.

Una de las actividades de la Sociedad Química Europea (EuChemS) es dar a conocer la historia de la química europea y sus químicos. Esto lo hacemos reconociendo el impacto que los lugares históricos locales han tenido en la comunidad química a nivel europeo e internacional, y las minas de Almadén no son una excepción. Con el mayor volumen de producción de mercurio de la historia, las minas de Almadén nos ofrecen un panorama completo de los múltiples usos y utilidades del mercurio, así como una visión del papel que han desempeñado en el sentido de pertenencia europeo entre personas e ideas, e igualmente en el avance del enfoque científico.

Es un gran honor para mí, como Presidente de EuChemS, descubrir la placa de reconocimiento de las minas de Almadén como receptoras del Premio EuChemS Historical Landmarks 2019. La ceremonia de descubrimiento estará precedida por un simposio sobre la historia de las minas y el elemento mercurio. Estamos seguros de que, con este reconocimiento, la importancia histórica de las minas de mercurio de Almadén llegará a una comunidad más amplia, presentando la ciudad como un destino turístico perfecto relacionado con la química, y destacando las formas en que la química está arraigada en el amplio patrimonio cultural de Europa.



Floris Rutjes  
Presidente de EuChemS

Las Minas de Almadén fueron reconocidas como Hito Histórico EuChemS 2019 a nivel europeo, y sin la pandemia mundial la ceremonia de entrega de premios habría tenido lugar hace un año. El lugar era conocido como el yacimiento más importante de cinabrio desde la Antigüedad, y los mineros, ingenieros y operarios de Almadén han producido cantidades considerables de mercurio hasta el cierre de la mina en los albores del siglo XXI. De hecho, ¡se dice que la tercera parte de la producción mundial de ese metal en los últimos 2000 años procede de Almadén! El mercurio, puro o combinado, se utilizó con diversos fines a lo largo del tiempo: pigmento, medicina y la primera química basada en la práctica alquímica. Pero es el uso del proceso de amalgamación para recuperar el oro y la plata de los minerales extraídos de las Américas a principios de la época moderna lo que marcó la expansión acelerada de las minas. Las técnicas desarrolladas para mejorar y perfeccionar permanentemente los medios de producción del azogue se han conservado y escenificado maravillosamente en Almadén. La infraestructura minera que se mantiene en la superficie y en el subsuelo ofrece, de hecho, una imagen completa de la línea de producción, incluyendo no sólo los procedimientos extractivos, sino también la hidráulica, u otros sistemas de apoyo energético o mecánico, y el sitio muestra todos los artefactos técnicos en un estado tan notable e inteligible que los visitantes son capaces de captar y experimentar el proceso completo de fabricación.

Sin embargo, los premios EuChemS Historical Landmarks no se centran en los materiales y su paradero, ni en el desarrollo de las técnicas y ciencias químicas en sí, por muy global y crucial que haya sido su impacto en la historia. Los Hitos Históricos destacan y celebran el desarrollo de las ciencias químicas y la circulación del conocimiento químico dentro de Europa (y a menudo más allá, como en este caso), así como el papel constitutivo que la química ha desempeñado y sigue desempeñando en la creación y la configuración de la sociedad en general, un papel que permanece oculto la mayor parte del tiempo, o vilipendiado porque se reduce únicamente a los efectos secundarios negativos. En este punto, el sitio histórico de Almadén desvela las condiciones de vida de los trabajadores de las minas, los mecánicos, los artesanos químicos y los ingenieros, desde la época en que los esclavos y los prisioneros eran enviados a trabajar y sufrieran el envenenamiento por mercurio hasta períodos más recientes en los que se aplicaron mejores condiciones y medidas de seguridad. Las investigaciones médicas en estas cuestiones y los esfuerzos en este sentido se ejemplifican con la presencia de un hospital de investigación construido en el siglo XVIII al mismo tiempo que se erigía un edificio de la Academia de Minas para proporcionar un espacio para la investigación científica y técnica pura. Las viviendas, las casas y otros elementos urbanos del conjunto patrimonial de Almadén se han conservado y documentan la vida de los que allí trabajaron en diferentes funciones. El sitio histórico de Almadén cuenta así, toda la historia de la minería del mercurio, en toda su complejidad, y desde hace varios años. Los dirigentes han logrado compartir esta historia con los visitantes, tanto con estudiantes del país como con visitantes extranjeros. Esta es la razón por la que el conjunto único y bien conservado de las minas de Almadén fue recomendado por unanimidad para el premio HLA en 2019.



## ***Welcome by EuChemS***

I would firstly like to thank each of you for joining us at the Almadén Mining Park in Spain to celebrate the Almadén mines, which have played an essential role in the history of European chemistry, from ancient times to the present day.

One of the activities of the European Chemical Society (EuChemS) is to raise awareness for the history of European chemistry and its chemists. This we do by recognising the impact that local historical sites have had on the chemistry community at the European and international level, and the Almadén mines are no exception. Boasting the greatest volume of mercury production in history, the Almadén mines offer us a complete panorama of the many uses and utilities of mercury, as well as an insight into the role they have played in the European sense of belonging between people and ideas, and equally into the advancement of the scientific approach.

It is my great honour as the President of EuChemS to unveil the plaque in recognition of the Almadén mines as the recipient of the 2019 EuChemS Historical Landmarks Award. The unveiling ceremony will be preceded by a symposium on the history of the mines and the mercury element. We are sure that, with this recognition, the historical importance of mercury mining in Almadén will reach a wider community, presenting the town as a chemistry-related touristic destination and highlighting the ways in which chemistry is ingrained in the broad cultural heritage of Europe.



*Floris Rutjes  
EuChemS President*

The Almadén Mines were recognized as the 2019 EuChemS Historical Landmark at the European level, and without the global pandemic the award ceremony would have taken place a year ago. The site was known as the most important deposit of cinnabar since antiquity, and miners, engineers, and operators from Almadén have produced considerable quantities of mercury up to the closing of the mine at the dawn of the 21st century. In fact, the third of the world production of that metal over the last 2000 years is said to have come from Almadén! Mercury, pure or combined, was used for a variety of purpose over time: pigment, medicine and early chemistry based on alchemical practice. But it's the use of the process of amalgamation to retrieve gold and silver from the ores extracted from the Americas in the early modern period that marked the accelerated expansion of the mines. The techniques developed to permanently improve and refine the means of producing quicksilver have been wonderfully preserved and staged in Almadén. The mining infrastructure maintained above ground and underground provides indeed a full picture of the production line, including not only the extractive procedures but also the hydraulics, or other energy or mechanical supporting systems, and the site showcases all the technical artefacts in such remarkable and intelligible a condition that visitors are able to grasp and experience the complete manufacture process.

The EuChemS Historical Landmarks awards does however not focus on materials and their whereabouts, or the development of chemical techniques and sciences per se, no matter how global and crucial the impact they have had in history. The Historical Landmarks emphasizes and celebrates the development of the chemical sciences and the circulation of chemical knowledge inside Europe (and often beyond as in this case) as well as the constitutive role chemistry has played and continues to play in the making and the shaping of society at large, a role that remains hidden most of the time, or vilipended because it is reduced to negative side-effects only. On this point, the historic site in Almadén unveils the life conditions of the mine workers, mechanics, chemical artisans, and engineers from the time slaves and prisoners were sent to work and suffered from mercury poisoning to more recent periods when more human conditions and safety measures were implemented. The medical investigations in these questions and the efforts in this direction are exemplified by the presence of a research hospital built in the 18<sup>th</sup> century at the very same time a Mining Academy building was erected to provide a space for pure scientific and technical inquiry. The living quarters, the dwellings, and other urban elements of the Almadén heritage site have been kept and document the lives of those who worked there in different capacities. The historic site of Almadén tells thus the whole of the story of mercury mining, in all its complexity, and for several years now, the management of the site has successfully shared this history with visitors, including both students from the country and foreign visitors. This is the reason why the unique and well-preserved ensemble of the Almadén mines were unanimously recommended for the HLA award in 2019.



# Bienvenida a la Mina de Almadén

Quiero, en primer lugar, darle la bienvenida a Minas de Almadén y Arrayanes, S.A., S.M.E (MAYASA) perteneciente al grupo SEPI (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales), darle la bienvenida al Parque Minero de Almadén, declarado patrimonio de la humanidad en 2012.

En nombre de todos los trabajadores y trabajadoras de la empresa, expresar nuestro agradecimiento por este reconocimiento a la Sociedad Europea de la Química, que nos dará una proyección europea de la mano de una entidad con un enorme prestigio profesional y científico a escala internacional.

Como presidente de MAYASA, me ha correspondido el inmenso honor de representar a la empresa para este premio, que supone un reconocimiento de extraordinaria importancia, para nosotros y que bajo la denominación de Minas de Almadén, engloba las diversas actividades que realizamos: minería, industria, turismo, agropecuaria, medio ambiente e investigación.

La justificación para la concesión del premio EuChemS Historical Landmarks 2019, refleja no solo la trascendencia de las Minas de Almadén en sí mismas, es, además, el reconocimiento de la trayectoria científica históricamente vinculada con la innovación y la investigación en Almadén. Evidente en tiempos anteriores a la delimitación del conocimiento científico como tal, también reflejada en la proyección a nivel mundial de la Casa Academia de Minas, y en último término, por el valor actual que representa el Centro Tecnológico del Mercurio y, por supuesto, de la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de la UCLM, en Almadén, heredera y continuadora de la primera Escuela de Minas de España. Todo ello reflejo y garantía de la personalidad y vocación de las personas que trabajan o trabajaron en la empresa a lo largo de los siglos.

Por último, reitero nuestro agradecimiento a EuChemS y a su ‘Historical Landmark Selection Committee’, por la concesión a las Minas de Almadén de este reconocimiento.

Nuestra gratitud eterna.



Emiliano Almansa Rodríguez  
Presidente Mayasa (Grupo SEPI)



# Welcome to Almadén's Mine

First, I would like to welcome Minas de Almadén y Arrayanes, SA, SME (MAYASA) belonging to the SEPI group (State Society of Industrial Participations), welcome you to the Almadén Mining Park, declared a world heritage site in 2012.

On behalf of all the workers of the company, express our gratitude for this recognition to the European Chemical Society, which will give us a European projection from the hand of an entity with enormous professional and scientific prestige on an international scale.

As president of MAYASA, I have been given the immense honor of representing the company for this award, which is a recognition of extraordinary importance for us and which, under the name of Minas de Almadén, encompasses the various activities we carry out: mining, industry, tourism, agriculture, environment, and research.

The justification for the award of the 2019 EuChemS Historical Landmarks award reflects not only the significance of the Almadén Mines themselves, but it is also the recognition of the scientific trajectory historically linked to innovation and research in Almadén. Evident in times prior to the delimitation of scientific knowledge as such, also reflected in the worldwide projection of the Casa Academia de Minas, and ultimately, by the current value that the Mercury Technological Center represents and, of course, of the School of Mining and Industrial Engineering of the UCLM, in Almadén, heir and continuation of the first School of Mines in Spain. All this reflects and guarantees the personality and vocation of the people who work or worked in the company throughout the centuries.

Finally, I reiterate our gratitude to European Chemical Society (EuChemS), and its *Historical Landmark Selection Committee*, who thought of Minas de Almadén for this recognition.

Our eternal gratitude.



Emiliano Almansa Rodríguez  
President Mayasa (SEPI Group)





# Agenda

Localización / <i>Location:</i>	Parque Minero de Almadén Cerco San Teodoro, S/N, 13400 Almadén, Ciudad Real
Hora / Time	Programa / Program
9:00 – 10:30	<p>Transporte desde Ciudad Real *9:00h autobús desde la estación de RENFE de Ciudad Real a Almadén</p> <p><i>Transport from Ciudad Real</i> <i>*9:00h bus shuttle transportation from RENFE trains station of Ciudad Real to Almadén</i></p>
10:30 – 11:00	<p>Recepción y café de bienvenida <i>Welcome &amp; coffee reception</i></p>
11:00 – 13:30	<p>Introducción y presentación del evento. <i>Introduction and presentation of the event.</i></p> <p><i>Moderador / Moderator: Prof. Pilar Goya Laza</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. <b>El largo viaje geológico del mercurio de Almadén</b> Ángel Hernández Sobrino, Minas. De Almadén</li> <li>2. <b>Usos y símbolos: el cinabrio en la antigüedad hispana</b> María del Mar Zarzalejos Prieto, UNED</li> <li>3. <b>Mercurio, elemento químico y algo más. Protagonista de la ciencia, la técnica y la economía en la Edad Moderna</b> Manuel Castillo Martos, Universidad Sevilla</li> <li>4. <b>El mercurio: ¿un elemento injustamente condenado?</b> Rosa Carmen Rodríguez Martín-Doimeadios, UCLM</li> </ul>
13:30	<p>Descubrimiento de la placa de Almadén (en la entrada de las Minas de Almadén)</p> <p><i>Unveiling of Almaden plaque (at the Minas de Almadén's entry hall)</i></p>
14:00 – 16:00	<p>Cocktail de celebración (en los jardines de las Minas de Almadén)</p> <p><i>Celebration cocktail (at the Minas de Almadén's gardens)</i></p>
16:15	<p>Vuelta a Ciudad Real</p> <p>*Transporte en autobús de Minas de Almadén a Ciudad Real</p> <p><i>Return to Ciudad Real</i></p> <p><i>*bus shuttle transportation from Minas de Almadén to Ciudad Real</i></p>
18:15*	<p>TRANSPORTE POR TRENES DESDE CIUDAD REAL</p> <p><i>TRANSPORTATION BY TRAIN FROM CIUDAD REAL</i></p>

\* estos horarios puedes sufrir modificaciones de ultima hora debido a imprevistos debido a la situación de COVID-19 en España en el momento del evento. Es obligatorio el uso de la mascarilla cuando no se puedan mantener las distancias de, al menos, 1.5 m.

\* *these timetables may be subject to last-minute changes due to unforeseen circumstances due to the COVID-19 situation in Spain at the time of the event. The use of a respirator is mandatory when distances of at least 1.5 m cannot be maintained.*

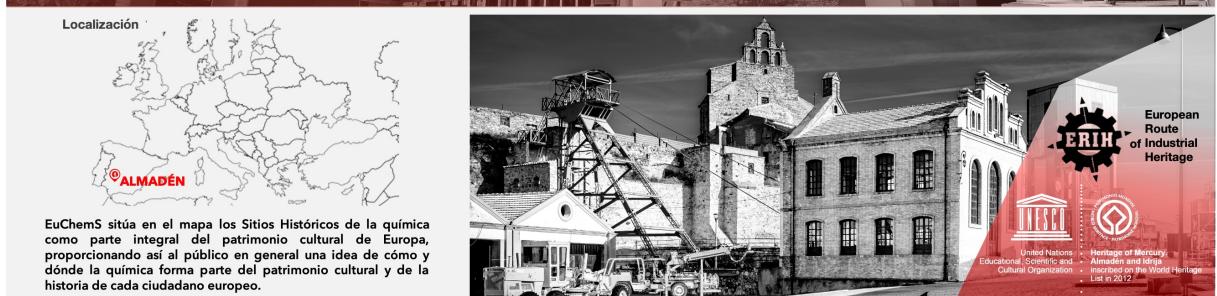


The poster features a large industrial building with a prominent sign reading "MINAS DE ALMADÉN" and "Mercurio". A large sphere on the left contains the atomic symbol Hg with atomic number 80, mass 200,59, and oxidation state 1,2. Below it is a small periodic table showing the positions of Zinc (Zn), Cadmium (Cd), Mercury (Hg), and Cesium (Cs). To the right, a column of words lists the element in various languages: azogue, quicksilver, Ortut, merkur, mercure, ερυης, rtēc, mercur, merkūr, kviksølv, rtut, elavhōbe, elohopea, kvikkølv, kvicksilver, živo srebro, higany, меркурий, kvicksilver, ит, srebro, higany, mercúrio.

**15 de septiembre de 2021**

Concepto y diseño: Reyes Ávila

Las Minas de Almadén son EuChemS Historical Landmark 2019 en reconocimiento a su papel en la historia de la química y a su trascendencia para Europa en el proceso de vinculación entre personas e ideas. Almadén es un ejemplo singular de sitio histórico minero, principal productor de mercurio en el mundo. Tiene un papel fundamental en la historia de la humanidad, desde la antigüedad hasta la actualidad.



# Minas de Almadén

## EuChemS Historical Landmark 2019

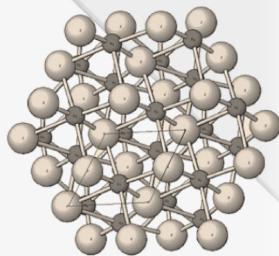
Las Minas de Almadén son  
EuChemS Historical Landmark 2019  
en reconocimiento a su papel en la historia  
de la química y a su trascendencia para Europa  
en el proceso de vinculación entre personas e ideas.

Almadén es un ejemplo singular de sitio histórico minero,  
principal producto de mercurio en el mundo. Tiene un papel  
fundamental en la historia de la humanidad, desde la  
antigüedad hasta la actualidad.

### Cinabrio HgS

Color: rojo  
Brillo: adamantino a terroso mate  
Huella: rojo escarlata  
Dureza: 2,5  
Peso específico: 8,10  
Exfoliación: perfecta  
Óptica: translúcido

### Cristalografía: sistema romboédrico



Estructura cristalina del cinabrio  
Elementos claros azufre,  
elementos oscuros mercurio

**Origen y yacimientos:** Es la mena más importante del mercurio pero se halla en cantidad apreciable solo en determinados lugares como Almadén. Aparece como impregnación y filón de relleno cerca de rocas volcánicas y fuentes termales.

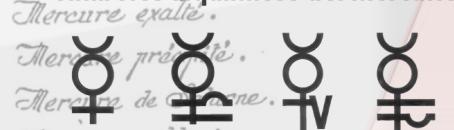
Concepto y diseño: Reyes Ávila  
© 2021. todos los derechos de reproducción y edición reservados

### Mercurio

**Elemento químico metálico,** conocido también como azogue, hidrargiro o plata líquida. Su símbolo en la Tabla Periódica de los elementos es *Hg* y proviene de su nombre en griego antiguo: *hydrargyros*, término compuesto por *hydro* ("agua") y *argyros* ("plata"). Esto se debe a que es el único metal líquido a temperatura ambiente.



#### Símbolos alquímicos del Mercurio



#### Símbolos edad moderna de los estados del Mercurio

El mercurio **pertenece al grupo XII (IIB)** de la tabla periódica. Se encuentra entre **los metales de transición** (grupos 3 al 12). A este grupo específico **se le conoce como grupo del zinc** que contiene, además, al cadmio, mercurio y yunubio (copernicio).

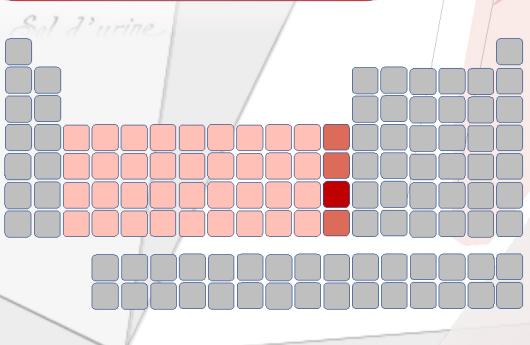
80      200,59  
357      1,2  
-38,4  
16,6  
**Hg**  
(Xe)4f<sup>14</sup>5d<sup>10</sup>6s<sup>2</sup>

30  
Zn

48  
Cd

80  
Hg

112  
Cn



# Un patrimonio excepcional



**Las Minas de Almadén** son los depósitos naturales más importantes del mundo en su tipo. Han supuesto el mayor volumen de producción y almacenamiento de mercurio de la historia. A lo largo de los siglos, en sus instalaciones se han desarrollado, utilizado y conservado materiales de todos los procesos, métodos, técnicas y componentes necesarios para la producción de mercurio.

La Minas de Almadén han tenido un enorme impacto a escala mundial a partir de los procesos comerciales, tecnológicos, económicos y culturales originados en sus instalaciones. Estas minas nos muestran la evolución de los métodos y procedimientos científicos, tecnológicos y técnicos directamente relacionados con la producción y distribución de mercurio.

Rutas marítimas conectadas con el comercio español del mercurio en el S. XIX.



## Características generales

Nombre: Mercurio

Número atómico: 80

Período: 6

Bloque: d (no representativo)

Símbolo: Hg

Masa atómica (uma): 200,59

Grupo: 12 (transición)

Números de oxidación: +1, +2

## Propiedades físicas

Densidad (g/cm³): 13,546

Punto de fusión (°C): -39

Volumen atómico (cm³/mol): 14,81

Color: Blanco plateado

Punto de ebullición (°C): 357

## Propiedades periódicas

C. electrónica: [Xe] 4f<sup>14</sup> 5d<sup>10</sup> 6s<sup>2</sup>

Radio iónico (Å): 1,10 (+2)

Energía ionización (kJ/mol): 1007

Afinidad electrónica (kJ/mol): -

Radio atómico (Å): 1,55

Radio covalente (Å): 1,49

Electronegatividad: 2,00

Recreación hornos de xabeca. Fuente: AHPA.

Ilustración primer sistema de horno con aludeles. Plano Mina Santa Bárbara Huancavelica. 1742.

Ilustración evolución horno de aludeles en Minas de Almadén.

Plano hornos Herreshof. Minas de Almadén. 1972. Archivo Hº. Minas de Almadén.

Real Academia de Minas de Almadén, fundada en 1777.

Recreación Real Hospital de Mineros. Archivo Hº. Minas de Almadén.

Dr. Guillermo Sánchez Martín.

European Route of Industrial Heritage

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Heritage of Mercury. Almadén and Idrija inscribed on the World Heritage List in 2012

quicksilver      mercurio      mercurio  
mercure      мркүр  
merkur      kvíksølv      မြန်ကုပ္ပါဒ်  
меркур      elavhöbe      ၢရွှေသံ  
mercúrio      mercúrkvikksilver      ఏర్పుస లీపో క్విక్సోల్  
rtut      higany      živo srebro  
rтc      eloхopeа

Parque Minero Almadén

MAYASA – MINAS DE ALMADÉN Y ARRAYANES, S.A., S.M.E.

SEPI



# Resúmenes de las conferencias invitadas

*Summaries of invited lectures*



## El largo viaje geológico del mercurio de Almadén

Ángel Hernández Sobrino

Patrono de la Fundación Almadén-Francisco Javier de Villegas

El mercurio es un elemento muy escaso en la corteza terrestre, pero en ocasiones se han formado anomalías geoquímicas en la parte profunda de la misma o en el manto superior que han encontrado vías de escape a la superficie, dando lugar a grandes yacimientos de este metal como ha sido el caso de Almadén. El estudio geológico de las grandes minas de mercurio ha mostrado la relación de estas con un vulcanismo, generalmente de tipo basáltico, asociado a importantes accidentes corticales, sean fallas profundas o puntos calientes de la corteza inferior o del manto superior.

Aunque hay unas 1.500 minas de mercurio en el mundo, la mayor parte de su producción proviene de solo unas cuantas: Almadén (España), Idria (Eslovenia), Monte Amiata (Italia), Huancavelica (Perú) y New Almaden (California). Después de describirlas brevemente se hace especial hincapié en la de Almadén, la mayor de todas, explotada durante varias centurias, hasta que condicionantes ambientales han obligado a su clausura al inicio del siglo XXI.

En el yacimiento de Almadén, el cinabrio ha mineralizado la Cuarcita de Criadero, formación arenosa que se estaba depositando en una plataforma continental hace unos 440 millones de años. Fluidos hidrotermales profundos aprovecharon una vía de escape para transportar el mercurio hasta el fondo del mar. Este fenómeno de descompresión brusca dio lugar también a un vulcanismo basáltico, en cuyas rocas aparecen a veces nódulos ultrabásicos. Estas formaciones rocosas y las situadas estratigráficamente por debajo y por encima de ellas fueron plegadas y falladas por la orogenia hercínica, ocurrida hace unos 300 millones de años.



Cinabrio en rocas volcánicas de Almadén

La clausura de la mina de Almadén al inicio del siglo XXI, cuando ya se había aprobado el Plan Nacional de Patrimonio Industrial, ha permitido la restauración de su patrimonio y la construcción del Parque Minero de Almadén, cuya apertura al público se realizó en enero de 2008. Esta inversión patrimonial se ha visto recompensada además por la UNESCO con el nombramiento de Almadén, junto con Idria, como Patrimonio Mundial del Mercurio en junio de 2012. En lo que a geología se refiere, Almadén merece sin duda una visita por sus alrededores y por las labores subterráneas, lo que permitirá comprender mejor los temas expuestos en esta breve conferencia.

## **Curriculum vitae**



Ángel Hernández Sobrino es doctor en Geología por la Universidad de Salamanca desde 1984. Ha desarrollado diferentes labores relacionadas con las minas de Almadén, como Geólogo de Minas de Almadén desde 1973 hasta 2002, también ha sido profesor de Geología de la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial entre 1982 y 1984. También participó activamente en la creación y gestión de la Fundación Almadén-Francisco Javier de Villegas hasta su clausura en 2013.

En sus años de experiencia laboral ha escrito varias decenas de artículos sobre la geología, historia minera y patrimonio industrial de Almadén que han sido publicados en prestigiosas revistas nacionales e internacionales. Además, ha publicado diferentes libros, como *Las Minas de Almadén* (1995), *La memoria del trabajo. Los mineros de Almadén* (2006), *Los mineros del azogue* (2007), *Los esclavos del rey, 1550-1800* (2010), *Los reclusos mineros de Almadén, 1940-1944* (2012), y *Entre la espada y la pared* (2019).

## The long geological journey of Almadén's mercury

Ángel Hernández Sobrino

Trustee of Almadén-Francisco Javier de Villegas Foundation

**M**ercury is a very scarce element in the Earth's crust. Still, sometimes geochemical anomalies have formed in the deep part of the crust or in the upper mantle, which has found escape routes to the surface, giving rise to large deposits of this metal, as in Almadén. The geological study of large mercury mines has shown the relationship of these mines with volcanism, generally of the basaltic type, associated with important cortical features, whether deep faults or hot spots in the lower crust or upper mantle.

Although there are about 1,500 mercury mines in the world, most of their production comes from just a few: Almadén (Spain), Idria (Slovenia), Monte Amiata (Italy), Huancavelica (Peru) and New Almaden (California). After briefly describing them, particular emphasis is placed on the Almadén mine, the largest of them all, exploited for several centuries, until environmental conditions forced its closure at the beginning of the 21st century.

At the Almadén deposit, cinnabar has mineralised the Criadero Quartzite; a sandy formation deposited on a continental shelf some 440 million years ago. Deep hydrothermal fluids took advantage of an escape route to transport the mercury to the bottom of the sea. This abrupt decompression phenomenon also gave rise to basaltic volcanism, the rocks of which sometimes contain ultrabasic nodules. These rock formations and those stratigraphically below and above them were folded and faulted by the Hercynian orogeny, which occurred about 300 million years ago.



Cinnabar in volcanic rocks from Almadén

The closure of the Almadén mine at the beginning of the 21st century, when the National Industrial Heritage Plan had already been approved, has allowed for the

restoration of its heritage and the construction of the Almadén Mining Park, which was opened to the public in January 2008. UNESCO has also rewarded this heritage investment with the designation of Almadén, together with Idria, as World Heritage of Mercury in June 2012. As far as geology is concerned, Almadén is undoubtedly worth a visit for its surroundings and underground workings, which will allow a better understanding of the topics presented in this short lecture.

## **Curriculum vitae**



Ángel Hernández Sobrino holds a PhD in Geology from the University of Salamanca since 1984. He has developed different tasks related to the Almadén mines as a Geologist of Almadén Mines from 1973 to 2002; he has also been professor of Geology at the School of Mining and Industrial Engineering between 1982 and 1984. He was also actively involved in creating and managing the Almadén-Francisco Javier de Villegas Foundation until its closure in 2013.

In his years of work experience, he has written several dozen articles on the geology, mining history and industrial heritage of Almadén, which have been published in prestigious national and international journals. He has also published several books, such as *Las Minas de Almadén* (1995), *La memoria del trabajo. Los mineros de Almadén* (2006), *Los mineros del azogue* (2007), *Los esclavos del rey, 1550-1800* (2010), *Los reclusos mineros de Almadén, 1940-1944* (2012), y *Entre la espada y la pared* (2019).

## Usos y símbolos: el cinabrio en la antigüedad hispana

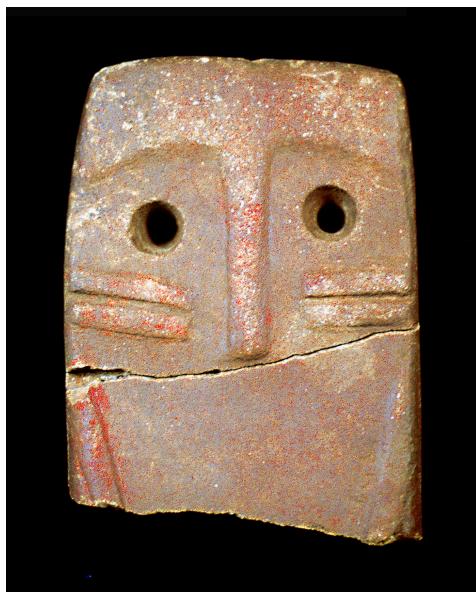
Mar Zarzalejos Prieto

Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED

**A**unque hasta hace pocos años y atendiendo a las referencias de autores clásicos como Teofrasto, el empleo más remoto del cinabrio se hacía remontar al siglo IV a.C., hoy sabemos que el mineral rojo atrajo la atención de los pobladores peninsulares desde el periodo Neolítico (VI milenio a.C.), quienes lo incorporan a su lenguaje simbólico en contextos funerarios y rituales.

En esta conferencia, haremos un recorrido por los capítulos más antiguos de la historia de la explotación y usos del cinabrio hispano entre la Prehistoria Reciente y el fin de la Antigüedad, pasando por su periodo de gloria en época romana, cuando estas tierras del confín suroeste de la Meseta entraron por derecho propio en el mapa geopolítico y económico de la potencia que controlaba el Mediterráneo. Del cinabrio interesaban sus propiedades como uno de los pigmentos rojos más bellos de la naturaleza, pero los antiguos también descubrieron las capacidades del mercurio para la amalgamación de metales preciosos y, gracias a la aplicación de técnicas arqueométricas, podemos verificarlo.

La propia rareza geológica del mineral, cuyo mayor criadero mundial se encuentra en Almadén, explica su condición de producto de prestigio y signo de alto estatus económico y social durante toda la Antigüedad, convirtiéndose en un motor de cambio cultural para estas comarcas del interior peninsular.



Idolo placa del dolmen de Trincones Alcántara, Cáceres. Foto de Rodrigo de Balbin Behrmann

## **Curriculum vitae**



Mar Zarzalejos es Licenciada y Doctora en Prehistoria y Arqueología por la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), con el Premio Extraordinario de Licenciatura y premio extraordinario de Doctorado. Ha desarrollado labores docentes e investigadoras en la UAM (entre 1993 y 1997) y en la UNED (desde 2001 al presente), donde es catedrática desde 2017. Acumula una diversificada experiencia docente en materias de Arqueología en currículos de licenciatura, grado, posgrado y estudios de doctorado. Su experiencia profesional se amplía al marco de la gestión arqueológica, ya que, desde 1998 a 2004 fue Técnico Superior de Gestión del Patrimonio Histórico de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha (JCCM), con destino en la Delegación Provincial de Cultura de Albacete.

Su labor investigadora se ha diversificado en varias líneas de trabajo, entre las que puede destacarse el análisis del poblamiento protohistórico y romano en el Suroeste de la Meseta, a partir de la codirección desde 1990 al presente del Proyecto de investigación sistemática del yacimiento de Sisapo-La Bienvenida (Almodóvar del Campo, Ciudad Real), financiado por la JCCM. Además, ha dirigido y participado en numerosos proyectos de investigación financiados por diversas entidades públicas o privadas. Su línea prioritaria de trabajo en el presente se centra en el análisis de los paisajes mineros del norte de Sierra Morena.

## Uses and Symbols: Cinnabar in Hispanic Antiquity

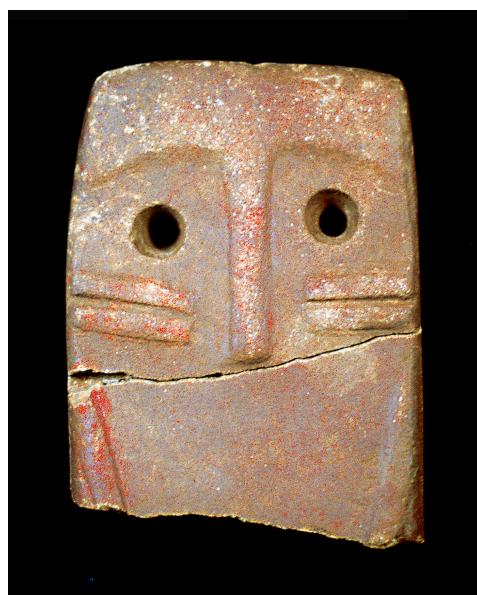
Mar Zarzalejos Prieto

Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED

Even though according to ancient writers such as Theophrastus, the earliest use of cinnabar dates to IV century BC, today we know that the red mineral was used by the inhabitants of the Iberian Peninsula since the Neolithic period (6<sup>th</sup> millennium BC). These populations incorporated cinnabar into their symbolic language in funerary and ritual contexts.

In this lecture, we will go through the oldest chapters of the history of the exploitation and uses of cinnabar in the Iberian Peninsula between Recent Prehistory and Late Antiquity, with special emphasis on its period of glory during Roman times, when the lands within the Almadén region became part of the geopolitical and economic map of the power that controlled the Mediterranean.

Not only were ancient societies interested in the properties of cinnabar as a precious red pigment, but they also discovered the applications of mercury to the amalgamation of precious metals, which can be verified by means of archaeometric techniques. The geological rarity of cinnabar itself, whose world's largest deposit is in Almadén, explains its status as a prestigious product and a sign of high economic and social status throughout antiquity, thus becoming a driving force for cultural change in these inland regions of the Iberian Peninsula.



Idol plaque from the dolmen of Trincones Alcántara, Cáceres.  
Photo by Rodrigo de Balbin Behrmann

## Curriculum vitae



Mar Zarzalejos holds a degree and PhD in Prehistory and Archaeology from the Universidad Autónoma de Madrid (UAM), awarded with the Extraordinary Degree and Extraordinary Doctorate Awards. She has carried out teaching and research work at the UAM (between 1993 and 1997) and at the UNED (from 2001 to the present), where she holds a full professor position since 2017. She has a wide range of teaching experience in archaeology at undergraduate, graduate, postgraduate and doctoral levels. Her professional experience extends to the field of archaeological heritage management. From 1998 to 2004, she was a Senior Technician in Historical Heritage Management for the JCCM, in the Provincial Delegation of Culture of Albacete.

Her research focuses on several fields of work. Among them is the analysis of the protohistoric and Roman settlement in the Southwest of the Meseta, based on the co-direction since 1990 of the Project of the Sisapo-La Bienvenida site (Almodóvar del Campo, Ciudad Real), financed by the JCCM (Regional Council of the Region of Castilla-La Mancha). She also has been involved in many collaborative research projects funded by different public and private institutions. Her current research line focuses on analysing the mining landscapes of the northern Sierra Morena and the circulation of cinnabar from Almadén in Antiquity.

## **Mercurio, elemento químico y algo más. Protagonista de la ciencia, la técnica y la economía en la Edad Moderna**

**Manuel Castillo Martos**

Universidad de Sevilla

**E**l mercurio ha sido en la edad moderna muy influyente en la ciencia, la técnica y la economía, a la vez que unió dos continentes. Teofrasto (300 a. de C.) obtuvo por primera vez mercurio triturando cinabrio (HgS) con vinagre en un mortero de latón.

Los árabes denominaron azogue al mercurio, palabra que deriva del zabaq, arabizada del persa con puntuación diacrítica, como normalmente empleaba la Escuela española de arabistas. La literatura árabe nos ha legado obras sobre el azogue, por ejemplo: Abu Musa Jabir ibn Hayyam “Geber”, El libro del mercurio, Al Razi “Rhazés” Libro del secreto de los secretos, sobre la amalgamación e incluso Abu ibn Sina “Avicena” Libro del remedio, entre otros. La aleación con otros metales la denominaron al-magma. Como se sabe Almadén, al-maaden en árabe, significa La Mina.

En el mundo cristiano, San Isidoro de Sevilla en Las Etimologías describió la unión del azogue con distintos metales. Roger Bacon admitió la doctrina mercurio-azufre, Alberto Magno se refiere a la obtención de plata por azogue, y Tomás de Aquino lo nombra amalgama, Raimond Llull, Arnaldo de Vilanova y Bartolomé Anglicus, entre otros, consideraron importante el mercurio. En 1505 aparece descrita la amalgamación de plata en Ein nutzlich Bergbüchlein. Es probable que Tommasso Cusano y Giovanni Antonio Mauro hicieran la primera amalgamación de plata en frío, en Venecia a principios de 1507.

Entre las propiedades fisicoquímicas del mercurio más influyentes en la amalgamación de minerales de plata y en su transporte, son presión de vapor, coeficiente de dilatación cúbica y densidad. Los compuestos inorgánicos y orgánicos de mercurio explican por qué los romanos amalgamaban oro y no plata.

La mayor cantidad de azogue que llegó a la Nueva España procedía de la mina de Almadén, y el Perú se abastecía de la mina de Huancavelica. Cuando estas no podían satisfacer la demanda de mercurio, la corona española recurrió a las de Kwei-chow (China), Idrija (Eslovenia), y a algunas de Nueva España y Sudamérica. Los hornos utilizados para el beneficio del cinabrio originaron transferencias administrativas y técnicas entre Almadén, Perú y Nueva España. El inicio de la amalgamación de minerales argentíferos lo hizo el sevillano Bartolomé de Medina en Pachuca (Méjico), el 29 de diciembre de 1555.



Representación del método de patio por Bartolomé de Medina, en la Hacienda de beneficio Purísima Grande en Pachuca (actual Estado Hidalgo, México)

Álvaro Alonso Barba en el siglo XVII e Ignaz von Born en el XVIII modificaron la manera de hacerla, todo ello estuvo en las crónicas de Indias. También veremos las reacciones químicas involucradas en el proceso. Fueron varios los materiales empleados para los envases que llevaban azogue a América, los principales fueron pieles y hierro. El mercurio ha estado presente en los inicios de la tabla periódica de los elementos químicos.

## Curriculum vitae



Manuel Castillo Martos es Catedrático emérito de la Universidad de Sevilla. Dentro de área de Historia de la Ciencia. En todos sus acumulados años de actividad investigadora ha publicado 15 libros, 38 capítulos de libros y más de 100 artículos relacionados en las áreas de Química Inorgánica e Historia de la Ciencia. Ha realizado multitud de colaboraciones internacionales en diferentes países. Además, fue premiado Premio de investigación “Ciudad de Sevilla 2000”, por la obra *Bartolomé de Medina y el siglo XVI. Un sevillano lleva la revolución tecnológica a América*.

Acumula una diversificada experiencia docente en materias de Química Inorgánica entre 1973-1998, y en el departamento de Historia Moderna, entre 1999 y 2011. Por otra parte, también ha participado como gestor en diferentes instituciones, como director del Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla (2004-2007), director del Departamento de Química Inorgánica (1995-1997), director de la Biblioteca de la Facultad de Química (1982-1994). Manuel Castillo también ha desempeñado diferentes cargos (vocal y presidente) de Sociedades Científicas españolas y europeas y en la Unión de Editoriales Universitarias Española (UNE), la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) además de ser miembro del Consejo editorial, de redacción y de dirección de diferentes revistas nacionales e internacionales.

## Mercury, a chemical element and something more. Protagonist of science, technology and economy in the Modern Age

Manuel Castillo Martos

Universidad de Sevilla

**M**ercury has been very influential in the modern age in science, technology, economics, and uniting two continents. Theophrastus (300 BC) first obtained mercury by crushing cinnabar ( $HgS$ ) with vinegar in a brass mortar.

The Arabs called mercury quicksilver, a word derived from *zabaq*, arabised from Persian with diacritical punctuation, as generally used by the Spanish School of Arabists. Arabic literature has bequeathed us works on quicksilver, for example, Abu Musa Jabir ibn Hayyam "Geber", The Book of Mercury, Al Razi "Rhazés" Book of the Secret of Secrets, on amalgamation and even Abu ibn Sina "Avicenna" Book of Remedy, among others. The alloy with other metals was called al-magma. As we know, Almaden, *al-maaden* in Arabic, means The Mine.

In the Christian world, Saint Isidore of Seville in The Etymologies described the union of quicksilver with different metals. Roger Bacon admitted the mercury-sulphur doctrine, Albertus Magnus refers to obtaining silver by quicksilver, and Thomas Aquinas names it amalgam, Raimond Llull, Arnaldo de Vilanova and Bartolomé Anglicus, among others, considered mercury to be important. In 1505 the amalgamation of silver is described in *Ein nutzlich Bergbüchlein*. Tommasso Cusano and Giovanni Antonio Mauro likely made the first cold amalgamation of silver in Venice in early 1507.

Among mercury's most influential physicochemical properties in the amalgamation of silver ores and their transport are vapour pressure, cubic expansion coefficient, and density. The inorganic and organic compounds of mercury explain why the Romans amalgamated gold and not silver.

Most of the quicksilver that reached New Spain came from the Almaden mine, and the Huancavelica mine supplied Peru. When these could not meet the demand for mercury, the Spanish crown turned to the mines of Kwei-chow (China), Idrija (Slovenia), and some in New Spain and South America.

The furnaces used for the processing of cinnabar gave rise to administrative and technical transfers between Almadén, Peru and New Spain. The amalgamation of silver ores was initiated by Bartolomé de Medina from Seville in Pachuca (Mexico) on the 29th of December 1555.



Representation of the courtyard method by Bartolomé de Medina, at the Hacienda de beneficio Purísima Grande in Pachuca (present-day Hidalgo State, Mexico).

In the 17<sup>th</sup> century, Álvaro Alonso Barba first modified the way it was made, later optimised in the 18<sup>th</sup> by Ignaz von Born, all recorded in the Indies' chronicles. We will also see the chemical reactions involved in the process. Several materials were used for the containers that carried quicksilver to America, mainly being skins and iron. Mercury has been present at the beginning of the periodic table of the chemical elements.

## Curriculum vitae



Manuel Castillo Martos is an Emeritus Professor at the University of Seville within the History of Science department. In all his accumulated years of research activity, he has published 15 books, 38 book chapters and more than 100 articles related to the areas of Inorganic Chemistry and the History of Science. He has carried out many international collaborations in different countries. He was also awarded the "City of Seville 2000" research prize for the book "*Bartolomé de Medina y el siglo XVI. Un sevillano lleva la revolución tecnológica a América.*"

He has a diversified teaching experience in Inorganic Chemistry between 1973-1998 and teaching duties in the Department of Modern History between 1999 and 2011. On the other hand, he has also participated in a manager position in different institutions, as director of the Secretariat of Publications of the University of Seville (2004-2007), director of the Department of Inorganic Chemistry (1995-1997), director of the Library of the Faculty of Chemistry (1982-1994). Manuel Castillo has also held different positions (member and president) in Spanish and European Scientific Societies and in the Spanish Union of University Publishers (UNE), the National Agency for Quality Assessment and Accreditation (ANECA) as well as being a member of the editorial, editorial and management boards of different national and international journals.

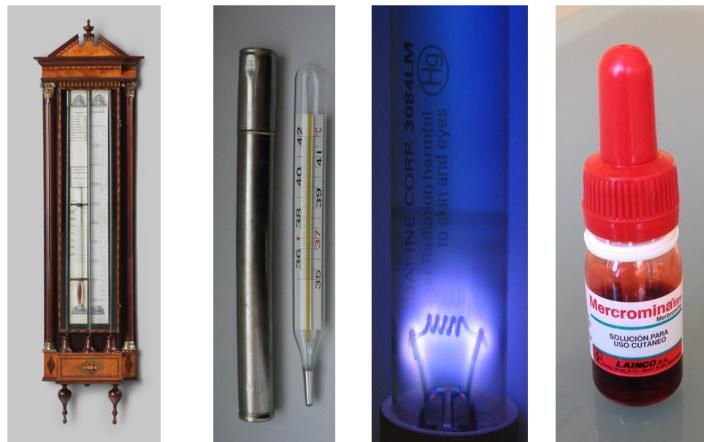
## El mercurio: ¿un elemento injustamente condenado?

Rosa Carmen Rodríguez Martín-Doimeadios

Universidad de Castilla-La Mancha, UCLM

Sobre el mercurio hoy en día prevalece su consideración como elemento altamente tóxico que parecemos estar dispuestos a desterrar de nuestras vidas. Sin embargo, aunque esas características tóxicas son innegables, no es menos cierto que este elemento, con sus únicas y peculiares propiedades, ha permitido abrir campos de la ciencia y el conocimiento que no existían antes cambiando nuestra concepción del mundo que nos rodea.

Es justo recordar y valorar lo mucho que le debemos en ámbitos muy diversos que van desde la ciencia y la tecnología hasta el arte y la cultura sin olvidar incluso la medicina y salud pública. Recuperar parte de esta memoria y hacer justicia a través de algunos ejemplos seleccionados de sus usos y aplicaciones, especialmente en el ámbito de la química y la medicina, será el objeto principal de esta conferencia.



Algunos ejemplos de usos y aplicaciones del mercurio. Wikimedia commons

También intentaremos comprender cómo esa misma importancia nos ha llevado a la situación actual de fuertes restricciones para evitar su liberación al medio ambiente por actividad antropogénica y qué lecciones es posible aprender desde Almadén para generaciones futuras.

## **Curriculum vitae**



La Dra. Rosa del Carmen Rodríguez Martín-Doimeadios es Catedrática de Química Analítica en la Universidad de Castilla-La Mancha. Se doctoró en Química en 1999 y trabajó como investigadora postdoctoral (2000-2001) financiada por una beca Marie Curie de la Unión Europea en el Centre National de la Recherche Scientifique-CNRS (Francia), aparte de otras estancias en universidades del Reino Unido y Brasil. Sus intereses de investigación incluyen el desarrollo de nuevos métodos analíticos y la aplicación a estudios medioambientales, con especial atención a las especies de mercurio y Almadén. Más recientemente, ha incorporado la nanociencia analítica y la nanotecnología en su actividad investigadora. Es autora de más de 80 artículos científicos y 100 comunicaciones en congresos y talleres científicos nacionales e internacionales, 2 libros, 5 capítulos de libros y ha dirigido 8 Tesis Doctorales (3 en curso).

## Mercury: an unfairly condemned element?

Rosa Carmen Rodríguez Martín-Doimeadios  
Universidad de Castilla-La Mancha, UCLM

Today, mercury is still widely regarded as a highly toxic element that we seem to be willing to banish from our lives. However, although these harmful characteristics are undeniable, it is no less accurate that this element, with its unique and peculiar properties, has made it possible to open up fields of science and knowledge that did not exist before, changing our conception of the world around us.

It is only fair to remember and appreciate how much we owe it in various fields, from science and technology to art and culture, not forgetting even medicine and public health. Recovering part of this memory and doing justice to it through some selected examples of its uses and applications, especially in chemistry and medicine, will be the primary purpose of this conference.



Examples of mercury uses and applications. Source: Wikimedia Commons

We will also try to understand how that same importance has led us to the current situation of strong restrictions to avoid its release into the environment by anthropogenic activity and what lessons can be learned from Almadén for future generations.

## Curriculum vitae



Dr. Rosa del Carmen Rodríguez Martín-Doimeadios is Professor of Analytical Chemistry at the University of Castilla-La Mancha. His research interests include developing new analytical methods and application to environmental studies, with a particular focus on mercury and Almaden species. She received her PhD in Chemistry in 1999. From 2000 to 2001, she worked as a postdoctoral researcher funded by a European Union Marie Curie Fellowship at the Centre National de la Recherche Scientifique-CNRS (France), apart from other stays at universities in the United Kingdom and Brazil. More recently, she has incorporated analytical nanoscience and nanotechnology into her research activity. She is the author of more than 80 scientific articles and 100 communications in national and international scientific conferences and workshops, two books, five book chapters and has supervised 8 PhD Theses (3 in progress).

## Noticias del evento en los medios News of the event on media

1. <https://www.lanzadigital.com/provincia/marian-herrero-nos-sentimos-orgullosos-de-contribuir-a-difundir-el-conocimiento-de-almaden-y-su-aportacion-a-la-ciencia-y-la-tecnologia/>
2. <https://www.dclm.es/noticias/105041/almaden-reconocido-con-el-distintivo-historical-landmark>
3. <https://www.latribunadeciudadreal.es/noticia/ZA0B7A9EB-0576-B8C1-CE783A0672CB15A1/202008/La-UCLM-valora-el-reconocimiento-a-Almaden>
4. <https://eldiadigital.es/art/337242/el-gobierno-regional-felicita-a-almaden-tras-ser-reconocido-con-el-distintivo-historical-landmark>
5. <https://www.quimicaysociedad.org/la-mina-de-almaden-gana-el-premio-europeo-euchems-historical-landmarks-awards-2019-que-reconoce-lugares-de-interes-del-patrimonio-cultural-que-son-significativos-para-la-historia-de-la-quimica/>
6. <https://www.rtve.es/m/alacarta/audios/las-mananas-de-rne-con-pepa-fernandez/pe-pa-tu-juguete-favorito-quimica-exposicion-lego-18-08-20/5648268/>
7. <https://www.castillalamancha.es/actualidad/notasdeprensa/el-gobierno-regional-felicita-almaden-tras-ser-reconocido-con-el-distintivo-'historical-landmark'>
8. <https://analesdequimica.es/index.php/AnalesQuimica/article/view/1507>
9. <https://www.lanzadigital.com/provincia/el-mundo-de-la-quimica-europea-prepara-los-actos-para-festejar-el-21-de-abril-la-importancia-de-las-minas-de-almaden-en-la-historia/>
10. [http://cadenaseralmaden.com/audios/124805270121\\_27\\_1\\_marian\\_herrero\\_la\\_ndmark\\_quimica\\_almaden\\_periplo.m4a](http://cadenaseralmaden.com/audios/124805270121_27_1_marian_herrero_la_ndmark_quimica_almaden_periplo.m4a)
11. <https://www.lavanguardia.com/ocio/viajes/20210220/6251139/minas-mercurio-almaden-ciudad-real-patrimonio-humanidad.html>
12. <https://www.lanzadigital.com/castilla-la-mancha/cumbre-en-almaden-para-preparar-el-acto-en-el-que-la-quimica-europea-reconocera-la-gran-contribucion-de-las-minas-a-la-historia/>



## Agradecimientos de la RSEQ

Hace ya más de un año y medio, en febrero de 2020, se envió la candidatura de Almadén y sus minas al programa de reconocimiento internacional de “Historical Landmarks 2019” organizado por la *European Chemical Society (EuChemS)*. El resultado es ya historia de Castilla-La Mancha y a eso se debe este agradecimiento. La Sociedad Europea de Química es una organización paraguas que representa a las Sociedades Químicas nacionales y a otras organizaciones relacionadas con la química en Europa. La candidatura fue presentada por la *Real Sociedad Española de Química (RSEQ)* y queremos agradecer muy especialmente el soporte de otras sociedades como la *Sociedad Española de Química Analítica (SEQA)* y la *Sociedade Portuguesa de Química (SPQ)*. De igual forma fue fundamental en esta petición contar con los apoyos del *Ayuntamiento de Almadén*, *Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)*, *Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén (UCLM)*, *MAYASA*, *Diputación de Ciudad Real* y *Junta de Comunidades de Castilla La Mancha (JCCM)*, entre otros.

La química es una parte integral del patrimonio cultural de Europa. Sin embargo, aunque hay muchas señales turísticas que marcan el lugar donde ocurrieron importantes desarrollos o eventos intelectuales, solo unos pocos sitios químicos son identificados y publicados. La mayoría de los programas existentes son dirigidos por sociedades químicas nacionales, y por lo tanto a menudo pasan por alto la dimensión europea, e incluso internacional, de las ciencias químicas. Por estas razones, EuChemS decidió establecer un Programa de Hitos Históricos. Este programa refuerza el sentido de pertenencia de los químicos europeos y les recuerda que, en lo que respecta a la historia de la química, tanto las personas como las ideas han circulado, se han compartido y se han conformado a través de encuentros y comunicaciones. También transmite al público en general una idea de cómo la química forma parte del patrimonio cultural general y de la historia de cada ciudadano europeo, especialmente porque las placas van acompañadas de materiales de comunicación que proporcionan información sobre los descubrimientos y avances celebrados, y el impacto que tuvieron.

Esta distinción reconoce la importancia del mercurio en la historia y que el procesado del mercurio es un punto clave en el avance científico. Se reconoce también el valor de las minas de Almadén tanto para el mundo científico como para el público en general. Este reconocimiento ayudará a impulsar más aún el interés sobre este tesoro que se encuentra en Almadén. Su visita permite descubrir un poco más sobre la importancia del mercurio para la sociedad y admirar la obra tan grandiosa que allí se encuentra a través de sus túneles y rincones increíbles. Este reconocimiento es el segundo que ha entregado la Sociedad Europea de Química a nivel europeo, siendo el primer reconocimiento en España.

Desde la Real Sociedad Española de Química tenemos el objetivo claro de acercar la química al público en general a través de los diferentes medios de comunicación y de

la organización de conferencias abiertas a la sociedad en general. Así mismo, estamos modestamente orgullosos de haber contribuido con nuestra propuesta a difundir el conocimiento sobre Almadén y su aportación a la ciencia y a la tecnología. La RSEQ con su compromiso de cumplir su rol a través de la sección territorial de Castilla La Mancha en la organización de la presentación de dicho premio al público general, se siente muy orgulloso de celebrar este día **15 de septiembre de 2021** el acto de entrega de la placa por EuChemS con un numeroso numero de intervenciones y la presencia de un gran numero de autoridades. Intentando acercar a Almadén y todos los interesados esta distinción se retransmitirá en diferentes puntos y esperamos contar con la presencia de todos.

Agradecer a MAYASA el abrir sus puertas a este acto y GRACIAS A TODOS los que habéis hecho esto posible, desde los primeros mineros... hasta cualquier ciudadano de Almadén, que contribuye cada día a que las minas sigan ahí y todos los podamos disfrutar. Además un agradecimiento especial a **EuChemS** por la concesión de este reconocimiento.



*Antonio M. Echavarren Pablos  
Presidente RSEQ*



*María Antonia Herrero Chamorro  
Presidenta de la STCLM-RSEQ*



## Acknowledgement from RSEQ

More than a year and a half ago, in February 2020, the candidacy of Almadén and its mines was submitted to the "Historical Landmarks 2019" international recognition program organised by the *European Chemical Society (EuChemS)*. The result is already Castilla-La Mancha's history, and that is the reason for this acknowledgement. The European Chemical Society is an umbrella organisation representing national Chemical Societies and other chemistry-related organisations in Europe. The candidacy was submitted by the *Royal Spanish Society of Chemistry (RSEQ)*, and we would like to especially thank the support of other societies such as the *Spanish Society of Analytical Chemistry (SEQA)* and the *Sociedade Portuguesa de Química (SPQ)*. Equally, it was fundamental in this request to have the support of the *Almadén City Council*, the *Vice-rectorate for Research of the University of Castilla-La Mancha (UCLM)*, the *School of Mining and Industrial Engineering of Almadén (UCLM)*, *MAYASA*, the *Council of Ciudad Real* and the *Regional Government of Castilla La Mancha (JCCM)*, among others.

Chemistry is an integral part of Europe's cultural heritage. Most existing programs are run by national chemical societies, and therefore often overlook the European, and even international, dimensions of the chemical sciences. However, although many tourist signs mark the place where critical intellectual developments or events took place, only a few chemical sites are identified and published. For these reasons, EuChemS decided to establish a Landmarks Program. This program reinforces European chemists' sense of belonging and reminds them that, as far as the history of chemistry is concerned, both people and ideas have circulated, been shared, and shaped through encounters and communications. It also conveys to the general public how chemistry is part of every European citizen's broad cultural heritage and history, especially as the plaques are accompanied by communication materials that provide information about the discoveries and advances celebrated and the impact they had.

This distinction recognises the importance of mercury in history and that mercury processing is a crucial point in scientific advancement. It also recognises the value of the Almadén mines for both the scientific world and the public. This recognition will help to boost even more the interest in this treasure located in Almadén. Its visit lets visitors discover a little more about the importance of mercury for society and admire the great work that can be found there through its tunnels and incredible nooks and crannies. This recognition is the second one given by the European Chemical Society at a European level, being the first recognition in Spain.

From the Royal Spanish Society of Chemistry, we have the clear objective of bringing chemistry closer to the public through the different media and organising

conferences open to society in general. The RSEQ, with its commitment to fulfilling its role through the territorial section of Castilla La Mancha in the organisation of the presentation of this award to the general public, is very proud to celebrate this day, **the 15th of September 2021**, the award ceremony by EuChemS with a large number of interventions and the presence of a large number of authorities. Likewise, we are modestly proud to have contributed with our proposal to spread knowledge about Almadén and its contribution to science and technology. Trying to bring Almadén and all those interested in this award, it will be broadcasted at different points, and we hope that everybody will be present.

We would like to thank MAYASA for opening its doors to this event and THANK YOU ALL those who have made this possible, from the first miners... to any citizen of Almadén who contributes every day so that the mines are still there, and we all can enjoy them. In addition, special thanks to EuChemS for the award of this recognition.



*Antonio M. Echavarren Pablos  
President of RSEQ*



*María Antonia Herrero Chamorro  
President of STCLM-RSEQ*



## Agradecimientos de la JCCM

Es un motivo de enorme orgullo para el gobierno de Castilla-La Mancha que el municipio de Almadén (Ciudad Real), a través de sus minas, haya sido reconocido con el distintivo ‘Historical Landmark’, que la ‘European Chemical Society’ le ha concedido por su contribución, a través de su mercurio y sus procesos de extracción y elaboración, al avance de la ciencia.

El potencial turístico y académico de Castilla-La Mancha es cada vez mayor y su proyección es cada vez más internacional. Por ello, celebramos este galardón que viene a unir lo mejor de la química con lo mejor del patrimonio histórico y turístico de nuestra región.

Queremos agradecer a la Real Sociedad Española de Química su propuesta que ha supuesto un reconocimiento científico y turístico a una labor que, durante siglos, ha enriquecido científica, social y económicamente a la localidad de Almadén y a toda su comarca. Gracias a todos los que habéis hecho posible este logro, en especial a los profesores/investigadores María Antonia Herreno y Antonio M. Rodríguez de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas de la UCLM en Ciudad Real, impulsores de esta candidatura. También queremos reconocer la labor de la Universidad de Castilla-La Mancha, todo un referente en el ámbito de la investigación química, con su Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén como principal activo académico de esta localidad y su comarca. Y nuestra más sincera gratitud a EuChemS por la concesión de esta distinción.

El gobierno de Castilla-La Mancha no dudó en apoyar firmemente esta candidatura, reconociendo así la importancia histórica de la minería del mercurio en Almadén, presentando a la localidad ciudadrealeña como un lugar turístico relacionado con productos químicos y recordando que estos son parte del amplio patrimonio cultural e historia de cada ciudadano europeo.

Toda Castilla-La Mancha se siente orgullosa de esta ciudad que dedicó su vida a sus minas creando una riqueza e historia relacionada con la minería de mercurio. Este logro coloca a Almadén dentro del mapa turístico de toda Europa, generando un potencial de riqueza, no solo en esa localidad, sino también en toda la comarca.

Invitamos a todos a venir y a conocer Castilla-La Mancha y en especial Almadén. Estamos seguros de que esta tierra se quedará a vivir siempre en vuestros corazones. El sello de calidad ‘Historical Landmark’ es una iniciativa de reconocimiento internacional de lugares de marcado interés dentro de la Química, que destaca en el mapa europeo de destinos singulares y de dar a fomentar turismo de una forma diferente. Este sello hace destacar a Almadén como un lugar privilegiado en la innovación y la investigación.

Enhorabuena y gracias.



*Ricardo Cuevas*

*Director General Universidades, Investigación e Innovación*



**Castilla-La Mancha**

## Acknowledgement from JCCM

**I**t is a pride for the government of Castilla-La Mancha that the city of Almadén (Ciudad Real), through its mines, has been recognised with the distinctive 'Historical Landmark', which the 'European Chemical Society' has given it Awarded for its contribution, through its mercury and its extraction and manufacturing processes, to the advancement of science.

The tourist and academic potential of Castilla-La Mancha is increasing, and its international projection is also increasingly. For this reason, we celebrate this award that combines the best of chemistry with the best of the historical and tourist heritage of our region.

We want to thank the Royal Spanish Society of Chemistry for its proposal that has led to scientific and tourist recognition of a work that, for centuries, has scientifically, socially, and economically enriched the town of Almadén and the region. Thanks to all of you who have made this achievement possible, especially to professors/researchers María Antonia Herrero and Antonio M Rodríguez from the Faculty of Chemical Sciences and Technologies of the UCLM in Ciudad Real, promoters of this candidacy. We also want to acknowledge the work of the University of Castilla-La Mancha, a benchmark in chemical research, with its Almadén School of Mining and Industrial Engineering as the main academic strength of this city. And our sincere gratitude to EuChemS for awarding this distinction.

The Government of Castilla-La Mancha did not hesitate to support this candidacy firmly, thus recognising the historical importance of mercury mining in Almadén, presenting the town of Ciudad Real as a tourist place related to chemical products and remembering that these are part of the vast cultural heritage and history of every European citizen.

Castilla-La Mancha is proud of this city that dedicated its life to its mines, creating wealth and history related to mercury mining. This achievement places Almadén on the tourist map of all of Europe, generating potential for wealth in the city of Almadén and the entire region.

We invite everyone to come and enjoy Castilla-La Mancha and especially Almadén. We are sure that this land will always live in your hearts. The 'Historical Landmark' quality seal is an initiative of international recognition of places of considerable interest

within Chemistry, which stands out on the European map of unique destinations and promotes tourism differently. This seal makes Almadén stand out as a privileged place in innovation and research.

Our most sincere congratulations and thank you all.



*Ricardo Cuevas*

*Director-General Universities, Research, and Innovation*



**Castilla-La Mancha**

## Agradecimientos de Almadén

Para el pueblo de Almadén, al que represento, es un gran honor que este 15 de septiembre de 2021 la Sociedad Europea de Química haga entrega a la Mina de Almadén del premio internacional Historical Landmarks. Este premio que fue concedido por la European Chemical Society (EuChemS) en el año 2020 no pudo ser entregado por la situación sanitaria generada por el COVID-19. Pero hoy es el momento. Momento que supone el reconocimiento del papel que estas minas han desempeñado en la historia de la química y el sentido de pertenencia europeo entre las personas y las ideas.

Pero la Mina de Almadén no se pueden entender sin sus trabajadores, las familias, y todas aquellas personas que de un modo u otro han participado en las labores de extracción y transformación del cinabrio que se sacaba de las entrañas de la tierra y que era convertido en el preciado líquido metal.

Por esta razón, este reconocimiento significa también el reconocimiento de los pobladores de Almadén y sus alrededores. De los trabajadores que de forma directa estaban en contacto con el mineral, de sus mujeres como pieza clave en el sustento de la familia y de los hijos como continuadores en el tiempo de la profesión que desarrollaban sus padres. Algunos de ellos llegaron a dejar su vida en este esfuerzo, creando un enorme vacío en las familias.

Pero si la Mina no se puede entender sin Almadén, Almadén tampoco se puede entender sin la mina. Constituyen un binomio que ha sido inseparable durante siglos, hasta el final de la producción del mercurio. Sin embargo, somos optimistas y confiamos en los nuevos proyectos que está poniendo en marcha Minas de Almadén.

En nombre del pueblo de Almadén queremos agradecer que desde la Sección de Castilla La Mancha de la Real Sociedad Española de Química se hiciera esta propuesta, que posteriormente y de forma unánime fue aprobada por la Sociedad Europea de Química (EuChemS). No quiero olvidar el apoyo que desde el primer momento ha mostrado la Universidad de Castilla La Mancha, apostando así de forma clara por la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén heredera de la antigua Academia de Minas, por la que pasaron D. Andres Manuel del Rio descubridor del Vanadio y D. Fausto de Elhuyar uno de los dos hermanos descubridores del Wolframio, lo que da muestra de la actividad investigadora que se realiza en Almadén.

Solo me queda dar la bienvenida a Almadén a todos los asistentes a este acto y que aprovechen para disfrutar de todo lo que este pueblo ofrece tanto de historia, patrimonio y costumbres como de sus paisajes, gastronomía.



*María del Carmen Montes Pizarro  
Alcaldesa de Almadén*



## Acknowledgement from Almaden

For the people of Almadén, which I represent, it is a great honour that on the 15th of September 2021, the European Chemical Society will recognise the Almadén Mine with the Historical Landmarks international award. This award, which was granted by the European Chemical Society (EuChemS) in 2020, could not be presented due to the health situation generated by COVID-19. But today is the moment. A moment of recognition of the role these mines have played in the history of chemistry and the European sense of belonging between people and ideas.

But the Almaden Mine cannot be understood without its workers and families. In one way or another, they have participated in the work of extracting and transforming the cinnabar that was extracted from the depths of the Earth and converted into precious liquid metal.

For this reason, this landmark also means the recognition of the inhabitants of Almadén and its surroundings. Of the workers who were directly in contact with the ore, of their wives as a vital part of the family's livelihood and their children as continuers in time of the profession carried out by their fathers. Some of them even left their lives in this effort, creating a massive void in their families.

But if the Mine cannot be understood without Almadén, Almadén cannot be understood without the Mine. They constitute a binomial that has been inseparable for centuries until the end of mercury production. However, we are optimistic and confident in the new projects that Minas de Almadén is launching.

On behalf of the people of Almadén, we would like to thank the Castilla La Mancha Section of the Spanish Royal Society of Chemistry for making this proposal, which was later unanimously approved by the European Chemical Society (EuChemS). I do not want to forget the support shown from the early stages by the University of Castilla La Mancha, clearly supporting the School of Mining and Industrial Engineering of Almadén, heir of the former Mining Academy, through which passed Mr Andres Manuel del Rio, discoverer of Vanadium, and Mr Fausto de Elhuyar, one of the two brothers who discovered Wolfram, which shows the research activity carried out in Almadén.

It only remains for me to welcome all those attending this event to Almadén and to take the opportunity to enjoy all that this town has to offer in terms of history, heritage, and customs, as well as its landscapes and gastronomy.



*Maria del Carmen Montes  
Mayor of Almadén*



## Agradecimientos de la UCLM

**L**a relación de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) con la denominada “joya de la corona manchega”, por la gran aportación de divisas allá por el año 1700, o “ciudad del mercurio”, término acuñado con posterioridad, y por ende con las minas que este municipio alberga, es incuestionable e indisoluble, al igual que lo es el impacto y la repercusión de la localidad a nivel europeo en la historia de la Química.

Es por este motivo por el que la UCLM junto con la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén, fundada en su origen como Academia ante la necesidad de innovar y profesionalizar la explotación de las minas, no podían sino apoyar la candidatura promovida en febrero de 2020 por la Real Sociedad Española de Química para la obtención del sello internacional Historical Landmarks con el que se reconoce a este singular sitio histórico minero por su contribución en el avance de la Ciencia en general y de la Química en particular.

Esta distinción a nivel internacional, segunda entregada por la Sociedad Europea de Química (EuChemS) y primera en España, supone un reconocimiento no solo a los depósitos naturales más grandes del mundo en su tipo o al mayor volumen de producción de mercurio, sino también al papel que han desempeñado en la historia de la Química la evolución en sus métodos y procedimientos de explotación y sus avances a nivel científico, técnico y tecnológico; avances que la UCLM sigue propiciando a día de hoy en este y otros ámbitos a través de la búsqueda constante de la excelencia en la investigación e innovación.

Como primera institución generadora de Ciencia y Tecnología de la Comunidad Autónoma, la UCLM es también consciente del importante papel que tiene la divulgación científica en la sociedad de nuestros días y de que reconocimientos como el otorgado a las Minas de Almadén potencian, entre otras muchas cuestiones, la generación de interés y curiosidad en el público general no especializado y favorecen, sin duda alguna, su acercamiento al conocimiento científico.

Desde estas líneas quiero trasladar mi agradecimiento personal a la Real Sociedad Española de Química y en especial a la sección territorial de Castilla-La Mancha, sin los que este reconocimiento no hubiera sido posible, y transmitir mi más sincera felicitación al Municipio de Almadén, que se sitúa en el mapa europeo, ahora más que nunca, como un lugar de privilegiado interés para visitar y disfrutar.

Gracias a todas las personas e instituciones que han hecho posible este reconocimiento y, una vez más, enhorabuena a Almadén y a sus Minas,



*José Julián Garde López-Brea  
Rector Universidad de Castilla-La Mancha*

## Acknowledgement from UCLM

The relationship of the University of Castilla-La Mancha (UCLM) with the so-called 'crown's jewel of La Mancha', due to the outstanding contribution of foreign currency back in the 1700s, or "city of mercury", a term coined later, and therefore with the mines that this municipality houses, is unquestionable and indissoluble, as is the impact and repercussion of the town at European level in the history of Chemistry.

It is for this reason that the UCLM, together with the Almadén School of Mining and Industrial Engineering, founded initially as an Academy in response to the need to innovate and professionalise the exploitation of the mines, could not but support the candidacy promoted in February 2020 by the Spanish Royal Society of Chemistry to obtain the international Historical Landmarks seal, which recognises this unique historical mining site for its contribution to the advancement of Science in general and Chemistry in particular.

This international distinction, the second awarded by the European Chemical Society (EuChemS) and the first in Spain, is a recognition not only of the largest natural deposits of its kind in the world or the largest volume of mercury production but also of the role played in the history of chemistry by the evolution of its methods and procedures of exploitation and its scientific, technical and technological advances; advances that the UCLM continues to promote today in this and other areas through the constant search for excellence in research and innovation.

As the first institution generating Science and Technology in the Autonomous Community, the UCLM is also aware of the critical role of scientific dissemination in today's society and that awards such as the one granted to the Almadén Mines promote, among many other issues, the generation of interest and curiosity in the non-specialised general public and undoubtedly favour their approach to scientific knowledge.

I would like to extend my thanks to the Spanish Royal Society of Chemistry, and especially to the Castilla-La Mancha territorial section, without whom this recognition would not have been possible, and to convey my most sincere congratulations to the Municipality of Almadén, which is placed on the European map, now more than ever, as a place of privileged interest to visit and enjoy.

Thanks to all the people and institutions that have made this recognition possible and, once again, congratulations to Almadén and its Mines,



*José Julián Garde López-Brea  
Rector of Universidad de Castilla-La Mancha*

## Patrocinadores / Sponsors



PARQUE CIENTÍFICO  
Y TECNOLÓGICO  
DE CASTILLA - LA MANCHA





REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE QUÍMICA (SECCIÓN CLM)

Published by the UNIVERSIDAD OF CASTILLA-LA MANCHA

*Editor/s*



*Antonio M. Rodríguez Garía  
VicePresident of JIQ-RSEQ  
Chair of EYCN-EuChemS (2019-2021)*



*María Antonia Herrero Chamorro  
President of STCLM-RSEQ*

*Moderators on the day event*



*Pilar Goya Laza  
VicePresident of EuChemS  
President of EuChemS (2018-2020)*

Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas  
© Ciudad Real, Avd. Camilo José Cela, 10 13005  
Ed. Septiembre 2021