



**MINERALES DEL  
DISTRITO MINERO DE  
ALMADÉN  
EN LAS COLECCIONES DEL  
MUSEO HISTÓRICO MINERO**

---

**Por Borja Sainz de Baranda Graf**

# **“MINERALES DEL DISTRITO MINERO DE ALMADÉN EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO HISTÓRICO MINERO”**

DE BORJA SAINZ DE BARANDA GRAF PARA AMUMINAS

[www.amuminas.com](http://www.amuminas.com)



## **SON AMIGOS DE AMUMINAS:**



Colegio Oficial de Ingenieros  
de Minas del Centro de España



## **AGRADECIMIENTOS DEL AUTOR**

Deseo expresar mi profunda gratitud por la gran ayuda prestada en la elaboración de este artículo a Benjamín Calvo, Christian Peña, Antonino Bueno y, muy especialmente, a Jesús Villar, por las horas de dedicación prestadas y sus sabios consejos que mejoraron notablemente el contenido del texto. También agradezco a Irene Gobet la dedicación y buen hacer en el montaje de la maquetación del artículo.

- Borja Sainz de Baranda



## **ÍNDICE**

- 4 Amuminas
- 6 Introducción
- 9 Capítulo 1: El distrito minero de Almadén
- 27 Capítulo 2: Ejemplares en las colecciones del Museo
- 50 Capítulo 3: Biografías
- 59 Bibliografía

Uno de los objetivos de la Asociación (Amuminas) es profundizar en el conocimiento y sistematización de las antiguas colecciones pertenecientes al Museo, y particularmente en este caso, las colecciones de minerales del siglo XIX. Como punto de partida, hemos realizado un estudio sistemático de las muestras del Distrito Minero de Almadén existentes en el Museo Histórico Minero, basándonos en la base de datos existente (Excel adjunto) y en los libros de registro de entrada de las diferentes colecciones, y examinando cuidadosamente cada muestra, desde un simple análisis “de visu”, hasta la realización de estudios analíticos más complejos tales como espectrometría Raman o análisis semicuantitativo mediante microscopia electrónica de barrido (SEM-EDAX). Como resultado de este estudio, podemos extraer las siguientes conclusiones:

- El Museo dispone de una de las mejores colecciones del Distrito de Almadén, especialmente abundante en muestras históricas (especialmente del siglo XIX), posiblemente única en el Mundo. Se encuentran especialmente bien representados los cinabrios de la mina de Almadén (como cabría esperar de la época en la que fueron recogidos y donados al Museo).
- Los ejemplares del Museo proceden fundamentalmente de donaciones efectuadas por importantes Ingenieros que de un modo u otro estuvieron vinculados con las minas de Almadén, entre los que cabe destacar Fausto de Elhuyar, José de Monasterio, Rafael Cabanillas, Sergio Yegros, Remigio Ponce de León y Felipe Naranjo y Garza, aunque posiblemente muchos de los ejemplares existentes de los que no aparece información específica en los libros de registro procedan de donaciones de otros ingenieros igualmente ilustres. Al final de este artículo hemos incluido un apéndice con las biografías de tan insignes Ingenieros.
- Al menos 12 ejemplares de cinabrio (expuestos actualmente en las vitrinas del Museo) se pueden considerar de gran calidad y únicos en su especie para el Distrito Minero de Almadén.

- El ejemplar de calomelano expuesto en la vitrina de Almadén podría considerarse el mejor existente del Distrito, único a nivel mundial, y un referente para la especie.

- Del estudio analítico realizado por nosotros en las muestras de "calomelano" pertenecientes a la colección (pero no expuestas) hemos podido constatar la presencia en varias muestras de eglestonita, un mineral no citado hasta ahora en el Distrito, una de ellas excepcional (aunque con cristales de pequeño tamaño), así como la propia identidad del calomelano en la mayoría de las mismas. Estas muestras, además de su valor histórico (todas recogidas por ilustres ingenieros en la primera mitad del siglo XIX en la antigua mina de El Entredicho, hoy día desaparecida), presentan un gran valor histórico y coleccionístico, al presentar cristales visibles de hasta 2 mm, abundantes, y de gran calidad. Se recomienda su almacenamiento en urnas o cajas de plástico, protegidas del polvo y de la luz (los cloruros de mercurio son fuertemente fotosensitivos).

- El estudio analítico realizado en la muestra de "moschellandsbergita" ha dado como resultado que se trata de una simple pirita, recubierta en parte de galena, sin ningún indicio de plata, lo que viene a corroborar la más que probable inexistencia de este mineral u otras aleaciones de mercurio con plata en todo el Distrito.

- También se han analizado 2 muestras de "galena" procedentes de la mina de Valdeazogues (ya desaparecida), y que resultaron ser cinabrio incluido en una pizarra negra con mucha materia orgánica.

- Finalmente, es importante reseñar la ausencia de muestras modernas (segunda mitad del siglo XX) en la Colección, especialmente de las minas de Las Cuevas y la corta El Entredicho, así como de minerales característicos tales como el metacinabrio o la schuetteita, que aparecieron con cierta asiduidad en esta época, y que en algunos casos produjeron especímenes de calidad mundial.

# **INTRODUCCIÓN**

---

La historia del Museo (MHMFBG) se remonta al siglo XIX, con el traslado de la Escuela de Minas de Almadén a Madrid, bajo los auspicios de Fausto de Elhuyar, siendo la colección de minerales adquirida en la Academia de Freiberg en 1831 el germen de las futuras colecciones mineralógicas.

Es posible que con el traslado también se trajeran muestras de minerales de la Escuela de Minas de Almadén, aunque este hecho no es posible atestiguarlo actualmente, al haberse perdido los registros de esa época (Calvo Perez, 2019).

Con los años, el Museo se fue enriqueciendo con las colecciones de ilustres



*Vista de las instalaciones mineras de Almadén en la actualidad (2019).  
Foto: Borja Sainz de Baranda*

Ingenieros de Minas, todos los cuales tuvieron algún tipo de vinculación con las minas y/o Escuela de minas de Almadén (Fausto de Elhuyar, Rafael Cabanillas, Felipe Naranjo, Remigio Ponce de León, ...). De hecho, hacia el año 1850 el Museo ya poseía más de 4000 muestras de minerales (Calvo Perez, 2019).

Como consecuencia, el Museo cuenta actualmente con una nutrida colección de minerales de este importante Distrito minero, posiblemente una (si no la mayor) de las mejores colecciones del mundo, especialmente notable en muestras históricas del siglo XIX.

Sin embargo, la escasez de donaciones y adquisiciones en la segunda mitad del siglo XX es consecuencia de una importante laguna en cuanto a la representación de muestras recientes del Distrito de Almadén, siendo prácticamente nula en lo que respecta a las minas de Las Cuevas o a la corta El Entredicho, así como a especies tan características como el metacinnabrio o la schuetteita. Las recientes donaciones de algunas muestras de El Entredicho viene a subsanar en parte esta carencia.

Asimismo, para la elaboración de este estudio, hemos procedido a recopilar toda la información posible existente en los archivos del Museo, estudiando cada muestra y procediendo a la fotografía y la analítica de las muestras que hemos considerado más convenientes. Sin duda, ésta ha sido una labor incompleta por las propias limitaciones en tiempo y recursos, no obstante seguiremos profundizando en ello en el futuro, y de los resultados de la misma se procederá del mismo modo a distribuir dicha información a través de los diferentes medios de los que dispone la Asociación.



*Castillete del Pozo San Aquilino, Almadén. Febrero 2015. Foto por el autor*



## **CAPÍTULO I**

# **EL DISTRITO MINERO DE ALMADÉN**



# **BREVE DESCRIPCIÓN DEL DISTRITO MINERO DE ALMADÉN**

---

Los yacimientos de mercurio de la comarca de Almadén posiblemente eran ya conocidos desde el Calcolítico, pues está demostrado el uso de cinabrio en polvo (“bermellón”) en algunas tumbas y yacimientos arqueológicos de al menos 7.000 años de antigüedad. Los estudios isotópicos de Pb en muestras de cinabrio de los yacimientos de Casa Montero (Madrid), La Pijotilla (Badajoz) y Castilleja de Guzmán (Sevilla) son consistentes con el patrón isotópico de los cinabrios de Almadén (Hunt-Ortiz et al., 2011), si bien a nuestro parecer el muestreo realizado en dicho estudio es escaso y poco representativo de la totalidad de los yacimientos de mercurio de la Península Ibérica.



*Escudo de armas  
de la ciudad de  
Almadén*

La primera evidencia directa de explotación sistemática del cinabrio de Almadén (Fernández Ochoa et al., 2002) la encontramos en los niveles arqueológicos más profundos del yacimiento de Sisapo (La Bienvenida), donde aparecieron martillos de mano y restos de cinabrio impregnando fragmentos de cuarcita de criadero en un nivel del siglo VIII (A.C.), correspondiente al Bronce Tardío (Cultura Tartésica). La ciudad de Sisapo fue fundada en el siglo VIII A.C. para controlar precisamente el beneficio de los yacimientos de mercurio de Almadén y de plata del Valle de Alcudia.



*Vista actual (2019) de las excavaciones arqueológicas de la ciudad de Sisapo, La Bienvenida (Ciudad Real).  
Foto: Borja Sainz de Baranda*

Se encuentra situada en un lugar estratégico, que domina todo el sector occidental el Valle de Alcudia. Con posterioridad, la ciudad fue ocupada por los romanos, adquiriendo un gran desarrollo y prosperidad hasta el siglo III (D.C.), abandonándose por completo en el siglo V.

En esta época los yacimientos de mercurio de Almadén fueron trabajados intensamente, como nos relata Plinio el Viejo en su Historia Natural. Se han encontrado evidencias directas de explotaciones romanas de mercurio en los yacimientos de Las Cuevas, El Entredicho, Nueva Concepción, Valdeazogues y Guadalperal.

Se tiene constancia del beneficio de mercurio por los árabes en la comarca de Almadén (el propio nombre de Almadén deriva de la palabra árabe que significa "La Mina"), hasta que en el año 1168 el rey Alfonso VIII entrega las minas de Almadén y su territorio a la Orden de Calatrava.

Desde entonces, la mina de Almadén ha sido explotada con continuidad hasta el año 2001, en que cesó definitivamente su actividad. Los hechos más relevantes de los últimos 500 años se pueden resumir como sigue:

- Entre los años 1525-1550 y 1563-1645 las minas son arrendadas por la Corona a la casa de los Fúcares, banqueros alemanes prestamistas habituales del rey Carlos I. El contrato de arriendo en 1525 fue de 135.000 florines por año.
- En 1609 y 1624 los Fúcares introducen los hornos de reverbero o buitrones.
- En 1646 Juan Alonso de Bustamante instala los hornos de aludeles inventados por Lope Saavedra Barba en Huancavelica (Perú).
- En 1697 se descubre la Mina del Castillo (junto al Castillo de Retamar) por el Superintendente Miguel de Unda, y en 1699, la Mina de La Hoya, situada entre la Mina del Castillo y la Mina de El Pozo (la primera en explotarse).



*Grabado de Carlos V en casa de Jacobo Függer*



Foto superior: Vista del Cerco de Buitrones (Almadén) en una antigua postal de comienzos del siglo XX. Foto tomada por Carlos del Campo, fotógrafo y Capataz Facultativo de Minas de Almadén. Colección del autor.  
Foto inferior: Grabado del Cerco de Buitrones en 1876 (Escosura, 1878). Comparar con la figura anterior.

- En 1698 el superintendente Unda utiliza la pólvora por primera vez en Almadén (posiblemente la primera vez que se usaba en una mina española). El empleo de pólvora en la minería española no se generalizó hasta 50 años más tarde.

- Descubrimiento de la Mina La Vieja Concepción (Almadenejos) por Miguel de Unda en 1699, y de la Mina Las Grajeras en 1705. La mina Vieja Concepción fue explotada hasta el año 1800, con una producción total de unos 100.000 frascos de Hg.

- En 1735 se aprueban por parte del rey Felipe V las "Reales Ordenanzas para el Gobierno de la Fábricas y Minas de Azogue de Almadén".

- Gran incendio de la Mina de Almadén entre 1755 y 1758 (en 1769 se instalaría el malacate de caballerías en el Pozo San Teodoro para mejorar la producción y como vía de ventilación), creación del cerco de tratamiento de mineral en Almadenejos y descubrimiento de la mina La Nueva Concepción en 1794. Esta mina se mantuvo en explotación hasta 1861, con una producción total de unos 185.000 frascos de Hg.



*Vista del Pozo San Teodoro a comienzos del siglo XX*

- En 1774 se re-descubre la Mina de Las Cuevas.

- Fundación de la Escuela de Minas de Almadén en 1777 por orden del rey Carlos III. Nombramiento de Storr como director de la mina y para promocionar la enseñanza de la minería ( Acta Fundacional de la Escuela de Minas de Almadén por "Real Orden del 14 de Julio de 1777").

- Instalación de la primera bomba de vapor en el Pozo San Teodoro para el drenaje de la Mina de Almadén en 1799.

- Sustitución de la entibación de madera por arcos y muros de



*Antigua entibación con madera en la Mina del Pozo (Almadén). Foto: Borja Sainz de Baranda*

- Entre 1834 y 1921 se arriendan las minas de Almadén a la Casa Rothschild, que se hacen así con el monopolio mundial del mercurio.
- En 1861 se cierran todas las minas de Almadenejos que estaban en funcionamiento en la primera mitad del siglo XIX: La Nueva Concepción, El Entredicho y La Mineta de Valdeazogues.
- En 1954 se sustituyen los hornos de aludeles por hornos tipo Pacific.
- Entre los años 1982 y 1999 se explota la Mina de Las Cuevas, con una producción total de 150.000 frascos de Hg.
- En 1979 se realizan las primeras labores de acondicionamiento de la corta a cielo abierto de la mina El Entredicho, que se mantiene en explotación hasta 1997. Un total de 350.000 frascos de Hg fueron extraídos durante este periodo.
- Cierre total de todas las instalaciones en 2006.
- En el año 2012 son declaradas las Minas de Almadén Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.



*Imagen superior: Castillete del Pozo San Aquilino, Almadén. Febrero 2015. Imagen inferior: Vista parcial de los Hornos Pacific, Pozo San Joaquín y, en primer plano, antiguo camión de sondeos conservado en el Parque Minero de Almadén (2019). Fotos: Borja Sainz de Baranda*





*Hornos de Bustamante conservados en el Parque Minero de Almadén. Febrero de 2015. Foto: Borja Sainz de Baranda*



*Imagen superior: Bocamina de la mina de Las Cuevas, junio de 1990. Imagen inferior: Vista de la Corta El Entredicho en octubre de 1983. Fotos: Borja Sainz de Baranda*



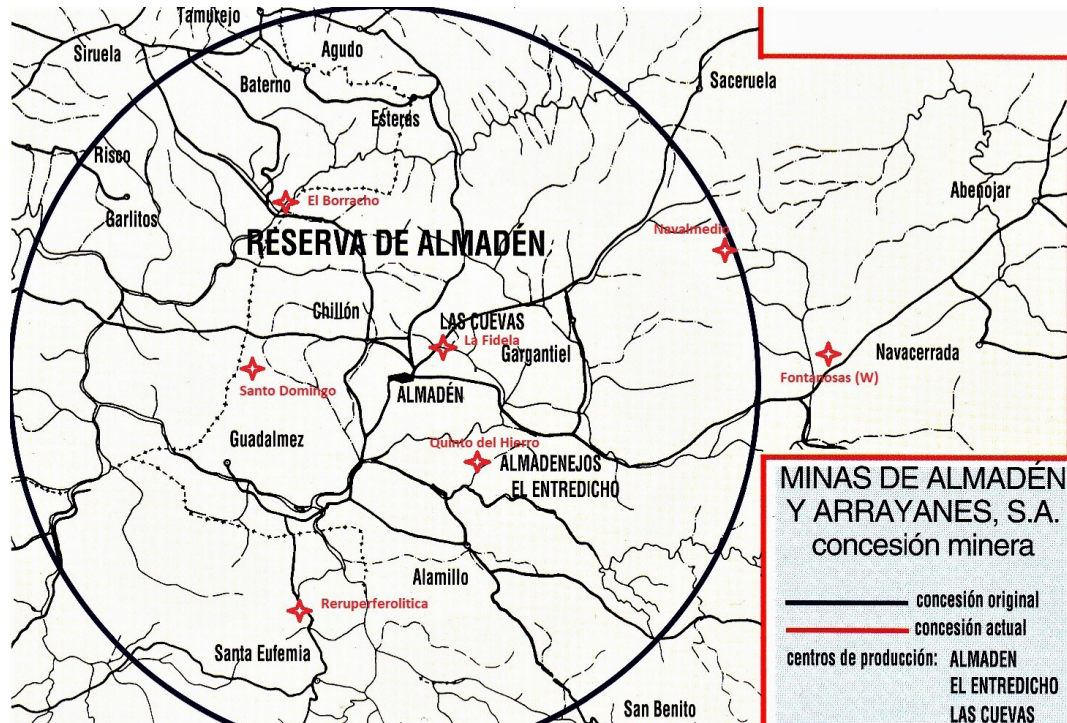
*Imagen superior: Pozo El Refugio, Mina La Nueva Concepción (Almadenejos). Febrero de 2015. Imagen inferior: Baritel de San Carlos, Mina La Nueva Concepción (Almadenejos) en febrero de 2015. Fotos: Borja Sainz de Baranda*

# **HISTORIA GEOLÓGICA Y MINERALOGÍA DEL DISTRITO DE ALMADÉN**

Los yacimientos de mercurio del Distrito de Almadén se encuentran situados al Sur de la Zona Centroibérica, en el Sinclinal de Almadén (especialmente en su flanco Sur). El núcleo del Sinclinal se compone de rocas preordovícicas de gran espesor. Por encima y de forma discordante se sitúa una serie fundamentalmente detrítica constituida por una sucesión de cuarcitas, areniscas, pizarras, algunos lentejones calcáreos y rocas magmáticas de distintas características, más abundantes en el Silúrico y Devónico.

Es precisamente a estas rocas magmáticas con las que se asocian las mineralizaciones de mercurio. Aunque se han postulado varias hipótesis genéticas, la más aceptada actualmente es la de la formación de un magma a nivel del manto enriquecido anómalamente en altas concentraciones de mercurio. Los yacimientos actualmente explotables en el área de Almadén se encontrarían bien en forma de disseminaciones de cinabrio en cuarcitas del Silúrico, o como depósitos epigenéticos, en las cuarcitas del Silúrico y Devónico.

Otro tipo de depósitos estarían directamente relacionados con las rocas piroclásticas de origen magmático de edades comprendidas entre finales del Ordovícico hasta el Devónico Superior, como disseminaciones epigenéticas y reemplazando las rocas volcánicas. De gran importancia para conocer el contexto de implantación de este tipo de magmatismo ha sido establecer el carácter

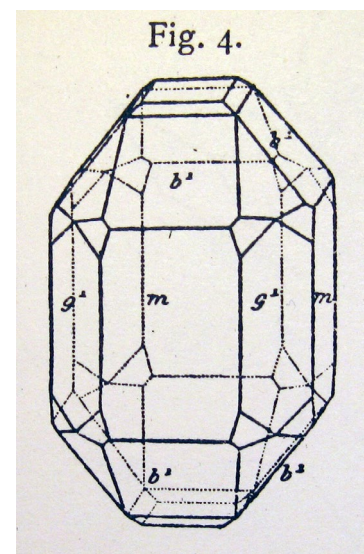


Plano de la Concesión de las Minas de Almadén (original y actual, ampliada). Se han indicado algunas minas de Pb-Zn-Ag dentro de la Concesión, no relacionadas con la génesis de los yacimientos de mercurio

alcalino de todos los procesos volcánicos relacionados con las mineralizaciones (Sainz de Baranda y Lunar, 1989).

Si nos ceñimos estrictamente a los yacimientos de mercurio de la comarca de Almadén, la mineralogía de los mismos es muy simple, con cinabrio dominante y mercurio nativo subordinado como menas principales, y cuarzo y dolomita como minerales fundamentales de la ganga, junto con escaso calomelano como mineral secundario.

Son justamente estos minerales los que han proporcionado las muestras más espectaculares de colección, especialmente el cinabrio y calomelano, cuyos mejores ejemplares alcanzaron calidad mundial. De hecho, hasta la reciente comercialización de los magníficos cristales de cinabrio procedentes de diversos yacimientos de China, la única localidad que



Calomelano. Almadén. Lévy (1837) y Dufrénoy (1856-59). En Goldschmidt (1918), vol. V, 3, 4

produjo sistemáticamente muestras cristalizadas de este mineral con gran calidad fueron los yacimientos de Almadén.

Sin embargo, no es éste el único mineral que encuentra en Almadén los mejores ejemplares del mundo. También entran en esta categoría los recientemente descubiertos ejemplares de donharrisita y gortdrumita (Sainz de Baranda y Menor, 2019), que no encuentran rival en ningún otro yacimiento (aunque por desgracia, sólo se han recuperado unas pocas muestras).

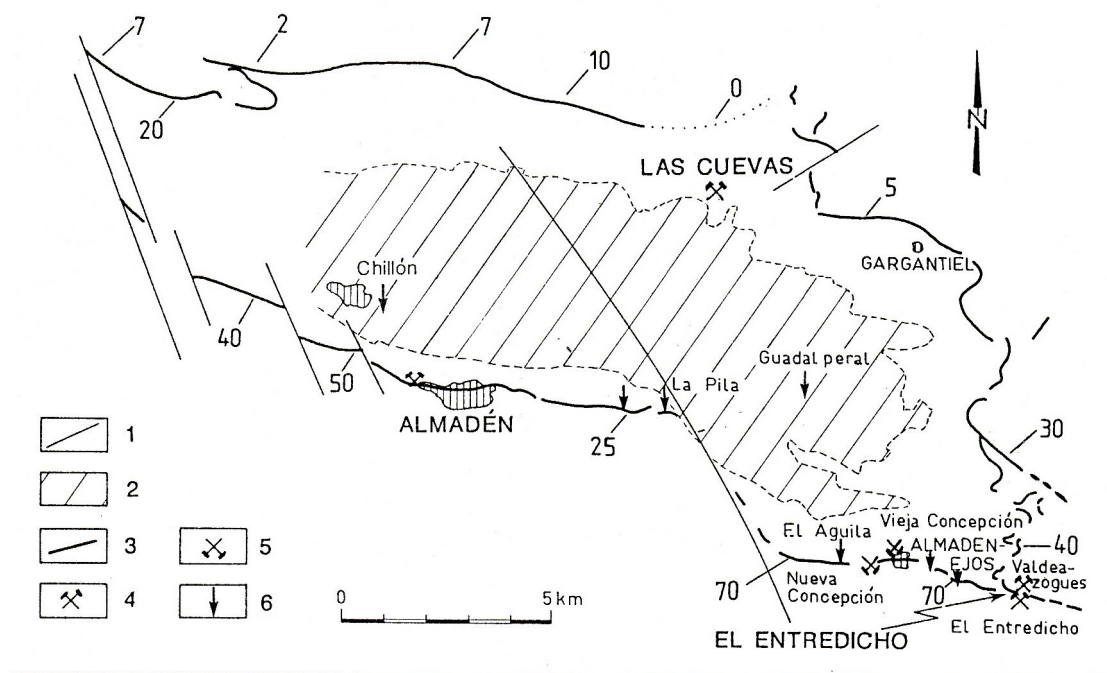


FIG. 9. Outcrop map of the Criadero quartzite and location of the mercury mines and prospects in *Mapa geológico simplificado del Distrito de Almadén, indicando las principales minas y yacimientos de mercurio*

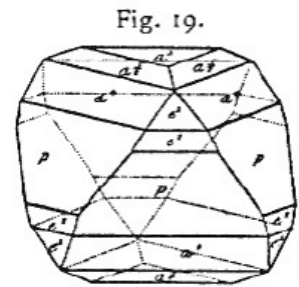
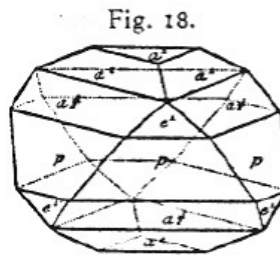
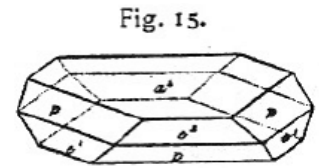
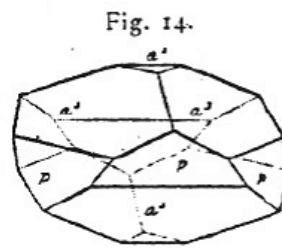
Estos minerales aparecieron en una zona muy determinada de la corta El Entredicho, incluidos en unas lavas volcánicas de color grisáceo, con abundantes enclaves xenolíticos ricos en fuchsita (variedad de moscovita rica en cromo), y asociados frecuentemente con calcopirita, siegenita cobaltífera, millerita y algunos minerales secundarios poco frecuentes como calomelano, eglestonita y montroydita.

Otras especies que también merecen citarse por la calidad de sus ejemplares son el metacianabrio y la schuetteita. El primero, aunque se encuentra disperso en los principales yacimientos del Distrito (Las Cuevas, El Entredicho y Almadén), no es excesivamente abundante, aunque las muestras recuperadas en el último tercio del siglo XX en la mina de Almadén (asociados con pirita y barita) pueden considerarse como de los mejores del mundo.

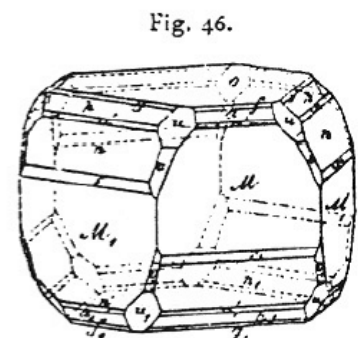
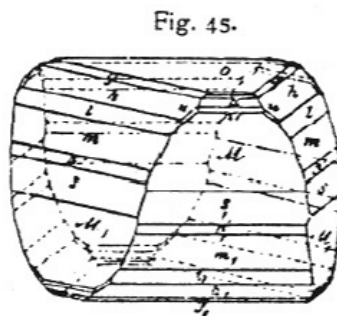
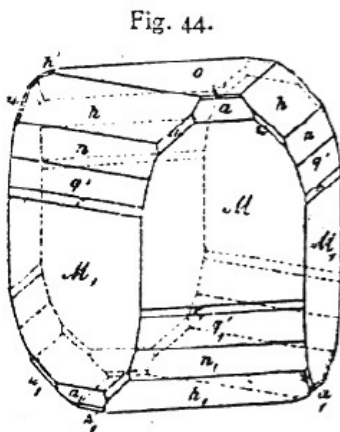
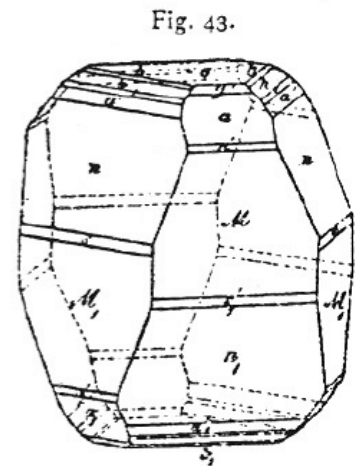
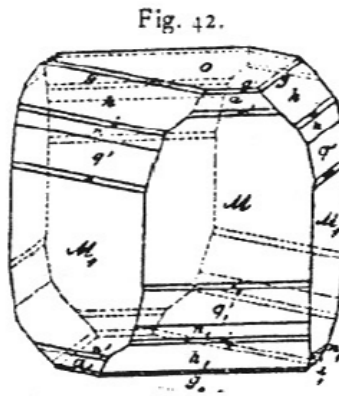
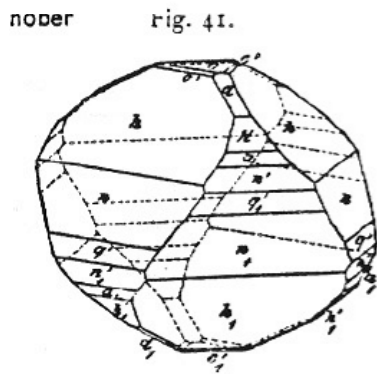
La schuetteita sólo aparece de forma masiva, al formarse por la alteración de mercurio nativo en presencia de pirita en condiciones ácidas de origen post-minero, aunque por su rareza y abundancia, merece citarse como un mineral característico del Distrito.

Es importante resaltar que frecuentemente asociado con la schuetteita aparecen minerales del grupo de la jarosita.

Los análisis realizados por Crespi et al. (2008) y por nosotros (Sainz de Baranda y Menor, 2019), han

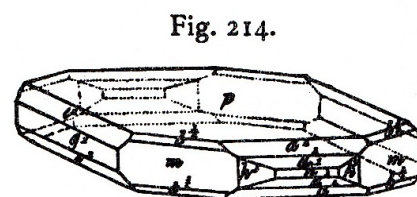


Cinabrio. Almadén. Lévy (1837) y Dufrénoy (1856). En Goldschmidt (1923), vol. IX, 96, 13-22



Cinabrio. Almadén. Schabus (1951) y Dana (1855 and 1873). En Goldschmidt (1923), vol. IX, 98, 41-46

detectado la presencia de natrojarosita, jarosita e hidroniojarosita, junto con un mineral del grupo de la jarosita con una ocupación total del catión mayor por Hg, y que constituiría una especie mineral nueva para la ciencia (“mercuriojarosita”), pero que al encontrarse íntimamente mezclada con las anteriores y en tamaños microscópicos no nos ha sido posible por ahora hacer la descripción completa de este nuevo mineral.



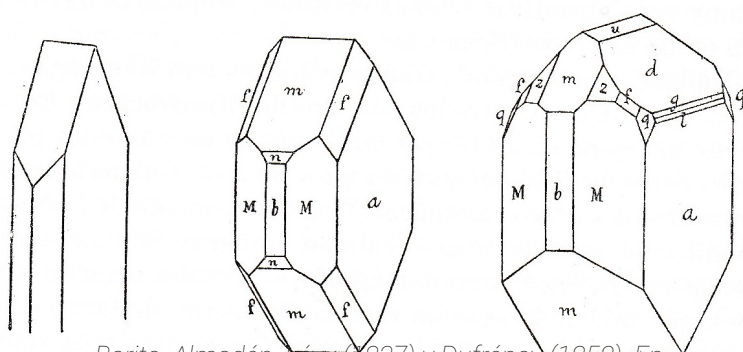
*Barita. Almadén. Lévy (1837). En Goldschmidt (1913), vol. I, 151, 214*

Otros minerales que se han encontrado en pequeñas cantidades, pero de gran calidad y rareza, son las eglestonitas y uricitas de El Entredicho.

Finalmente, los ejemplares de barita cristalizada con inclusiones de cinabrio son también muy apreciadas por los coleccionistas, y aunque escasas, ponen el colofón final a los minerales más representativos de los yacimientos de mercurio de Almadén.

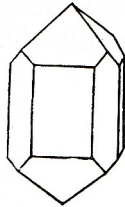
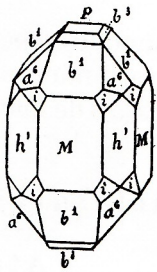
Se incluye al final de este capítulo una tabla con todos los minerales citados hasta el momento procedentes de las minas de mercurio de Almadén, indicando en **negrita** las especies representadas en las colecciones del Museo.

Otros minerales característicos del Distrito Minero de Almadén son los relacionados con los yacimientos hidrotermales post-hercínicos de Pb-Zn-Cu-Sb-Ag, entre los que caben destacar las piromorfitas de Santa Eufemia, El Borracho y Navalmedio, las cerusitas y baritas de El Borracho, así como las bournonitas de Quinto del Hierro (Almadenejos) y Santo Domingo (Chillón), éstas últimas de gran calidad (recordemos que todas estas localidades se encuentran en la Reserva del Estado de Almadén).

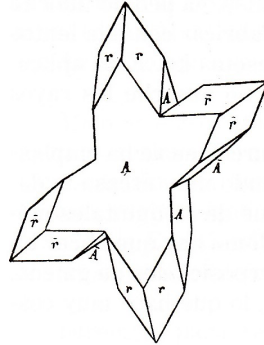


*Barita. Almadén. Lévy (1837) y Dufrénoy (1858). En Calderón (1910), p. 160, vol. II.*

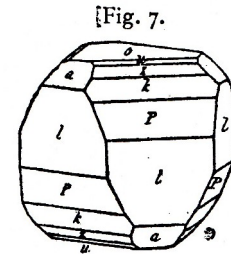




Calomelano. Almadenejos. En Calderón (1910), p. 411, vol. I.



Calomelano. Almadenejos. Schrauf (1878). En Calderón (1910), p. 412, vol. I.



Cinabrio. Almadén. Mohs (1824), Dana (1837), Miller (1852). En Goldschmidt (1923), vol. IX, 95, 7

ELEMENTOS	
Grafito	C
Mercurio	Hg
<b>Moschellandsbergita (?)</b>	Ag <sub>2</sub> Hg <sub>3</sub>
SULFUROS	
<b>Bournonita</b>	PbCuSbS <sub>3</sub>
<b>Calcopirita</b>	CuFeS <sub>2</sub>
<b>Cinabrio</b>	HgS
Donharrisita	Ni <sub>3</sub> HgS <sub>3</sub>
Esfalerita	(Zn,Hg)S
<b>Galena</b>	PbS
Gortdrumita	Cu <sub>18</sub> FeHg <sub>6</sub> S <sub>16</sub>
Marcasita	FeS <sub>2</sub>
Millerita	NiS
Metacinabrio	HgS
<b>Pirita</b>	FeS <sub>2</sub>
Pirrotina	Fe <sub>7</sub> S <sub>8</sub>
<i>Rejalgar</i>	As <sub>4</sub> S <sub>4</sub>
Siegenita	CoNi <sub>2</sub> S <sub>4</sub>
Wurtzita	(Zn,Fe)S

<b>HALUROS</b>	
<b>Calomelano</b>	Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>
<b>Eglestonita</b>	Hg <sub>6</sub> OCl <sub>3</sub> (OH)
Fluorita	CaF <sub>2</sub>
<b>ÓXIDOS, HIDRÓXIDOS</b>	
Goethita	FeO(OH)
Montroydita	HgO
<b>CARBONATOS</b>	
Ankerita	Ca(Fe,Mg)(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
Aragonito	CaCO <sub>3</sub>
Calcita	CaCO <sub>3</sub>
<b>Dolomita</b>	CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
<b>Siderita</b>	FeCO <sub>3</sub>
<b>SULFATOS</b>	
<b>Barita</b>	BaSO <sub>4</sub>
Bilinita	FeFe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub> 22H <sub>2</sub> O
Gianellaita	(NHg <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>x</sub> (H <sub>2</sub> O)
Hexahydrita	MgSO <sub>4</sub> 6H <sub>2</sub> O
Hydronium-jarosita	(H <sub>3</sub> O)Fe <sub>3</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>6</sub>
Jarosita	KFe <sub>3</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>6</sub>
Mercurio-jarosita	Hg <sub>0,5</sub> Fe <sub>3</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>6</sub>
Natrojarosita	NaFe <sub>3</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>6</sub>
<b>Schuetteita</b>	Hg <sub>3</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>02</sub> Yeso
<b>Yeso</b>	CaSO <sub>4</sub> 2H <sub>2</sub> O
<b>SILICATOS</b>	
Caolinita	Al <sub>2</sub> (Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )(OH) <sub>4</sub>
Cuarzo	SiO <sub>2</sub>
Dickita	Al <sub>2</sub> (Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )(OH) <sub>4</sub>
Moscovita	KAl <sub>2</sub> (AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub>
Pirofillita	Al <sub>2</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>
Rectorita	(Na,Ca)Al <sub>4</sub> (Si,Al) <sub>8</sub> O <sub>20</sub> (OH) <sub>4</sub> 2H <sub>2</sub> O
<b>MINERALES ORGÁNICOS</b>	
Uricita	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> N <sub>4</sub> O <sub>3</sub>

## **CAPÍTULO II**

# **EJEMPLARES EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO**



# **EJEMPLARES EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO**

---

En total, el Museo posee unas 160 muestras del Distrito minero de Almadén perfectamente catalogadas, de las cuales unas 40 se encuentran expuestas en las vitrinas, especialmente en la dedicada con exclusividad a este Distrito.

Por especies minerales, la distribución actual es la que sigue a continuación:

## **BARITA**

Un total de 16 muestras, todas ellas de la mina de Almadén, 5 de las cuales, de excelente calidad, se encuentran expuestas en la vitrina de Almadén. Tan sólo hemos podido obtener información sobre su origen y trazabilidad de las siguientes 3 muestras:

- Colección Arciniega: Código #6155
- Colección Naranjo: Código #3980
- Donación Sergio Yegros: Número antiguo: 1718. Sin número de código.
- Colección Elduayen: un ejemplar en dicha colección.



*Barita. Colección Elduayen  
Foto: Joaquín Callén*



*Barita #769. Barita con inclusiones orientadas de cinabrio, detalle de un cristal de 55 mm.  
Foto: Joaquim Callén*



*Foto superior: Barita con cinabrio # 773. Tamaño 82 x 60 x 40 mm.  
Foto inferior: Barita con cinabrio # 769. Tamaño 100 x 67 x 36 mm.  
Fotos: José M. Sanchís*

## CALOMELANO

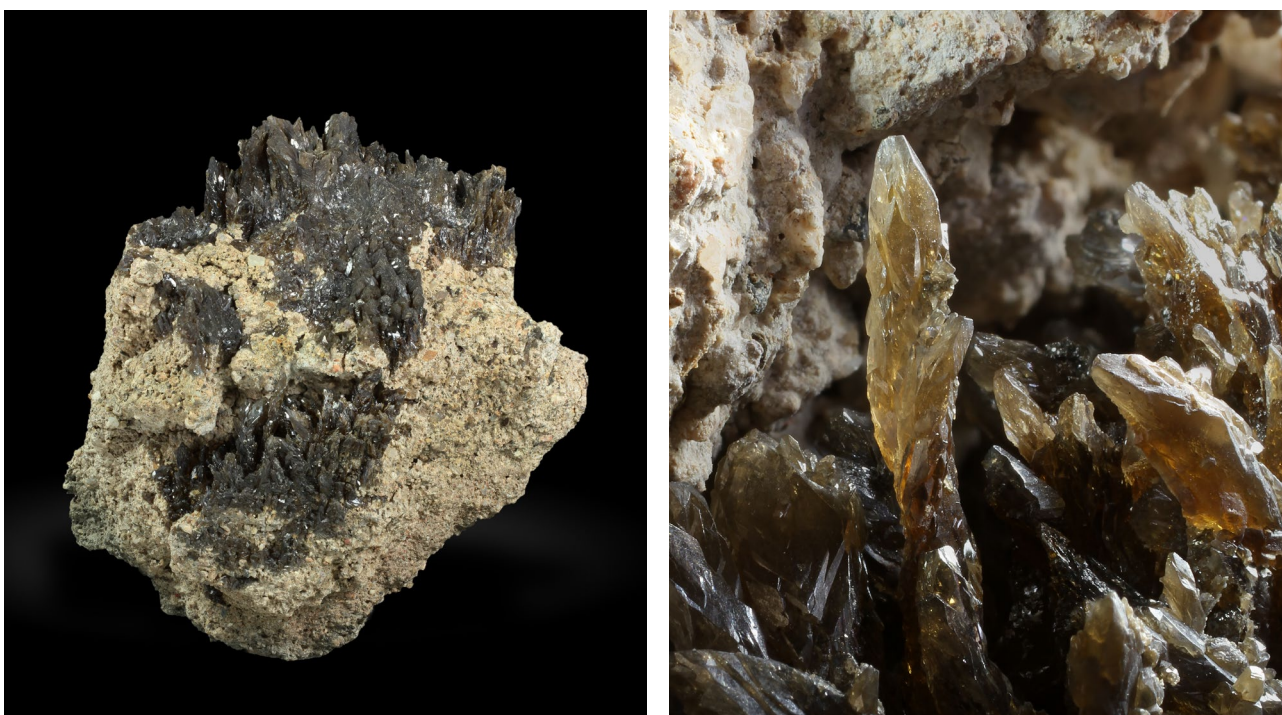
19 muestras en total, todas de la antigua mina "El Entredicho" (hoy desaparecida por las labores a cielo abierto del siglo XX), una de las cuales se expone en la vitrina de Almadén, y que puede considerarse como la mejor muestra de calomelano que se ha recuperado de esta mina.

Por supuesto, todas tienen un elevado valor histórico, siendo los donantes conocidos:

- Felipe Naranjo y Garza: Código #768 , expuesta en la vitrina de Almadén.
- Remigio Ponce de León. La fecha de la donación que figura en el catálogo es 3 de diciembre de 1850. Las muestras identificadas son las siguientes: #6955, #6956, #6957, #4916, posiblemente #4917 y #152.

Para el artículo publicado en The Mineralogical Record (Sainz de Baranda y Menor-Salván, 2019), se estudiaron un total de 9 de éstas muestras, siendo las conclusiones a las que llegamos las siguientes:

- #6826. Calomelano. Confirmado por fluorescencia naranja intenso UV onda



*Calomelano # 768. Izquierda: Grupo de cristales en una excepcional pieza de 80 x 75 mm, donada por Felipe Naranjo y Garza. Procede de la antigua mina El Entredicho. Derecha: Detalle del grupo de cristales situados en la geoda de la parte central inferior de la pieza. Procede de la antigua mina El Entredicho Foto: Joaquim Callén*



corta y análisis Raman (Cesar Menor). Pequeños cristales de caras redondeadas, también algunos aciculares (conformado análisis Raman). Algo de eglestonita amarilla, muy minoritaria.

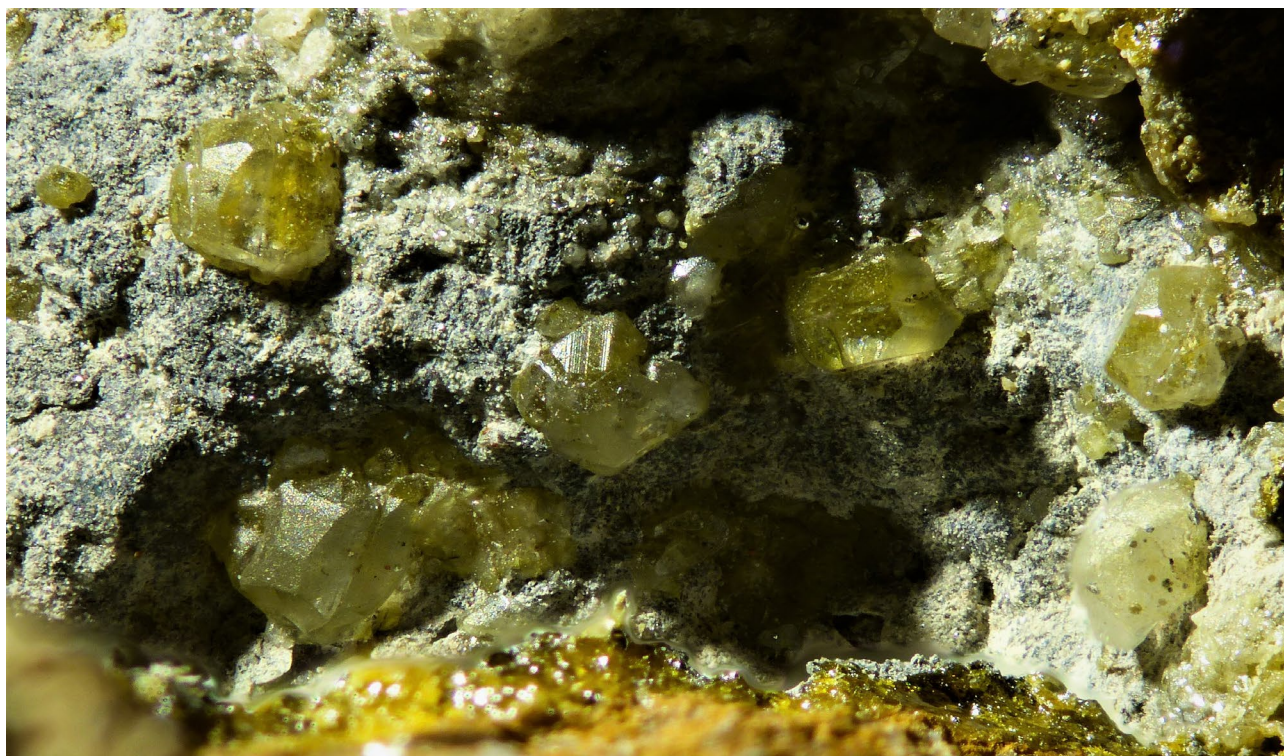
- # 6827. Calomelano. Confirmado fluorescencia naranja intenso UV onda corta.

- # 6828. No se aprecia ningún mineral secundario de mercurio.

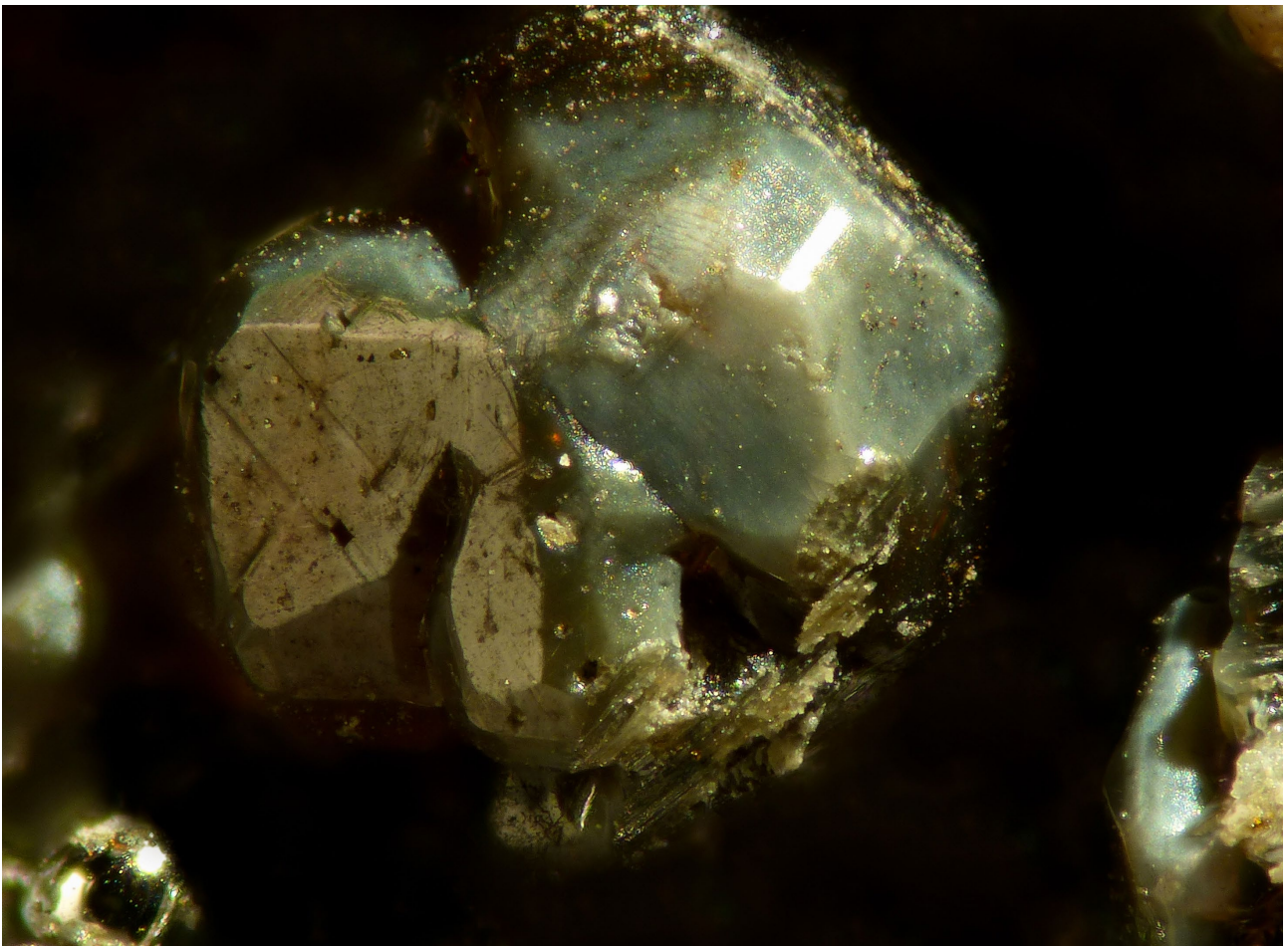
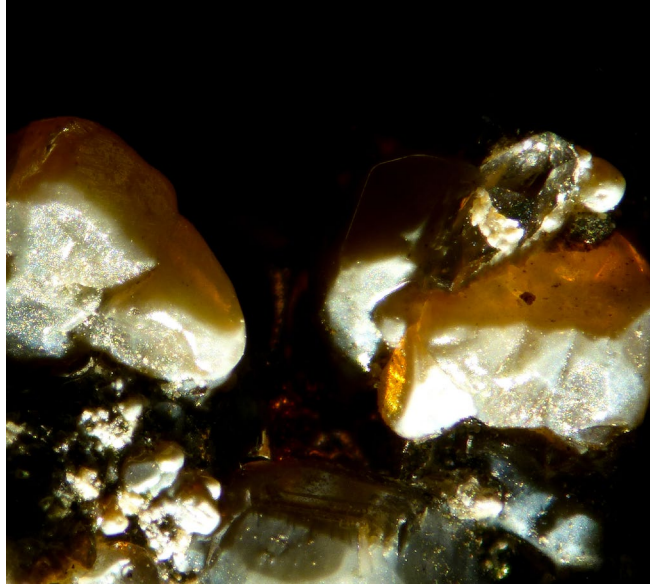
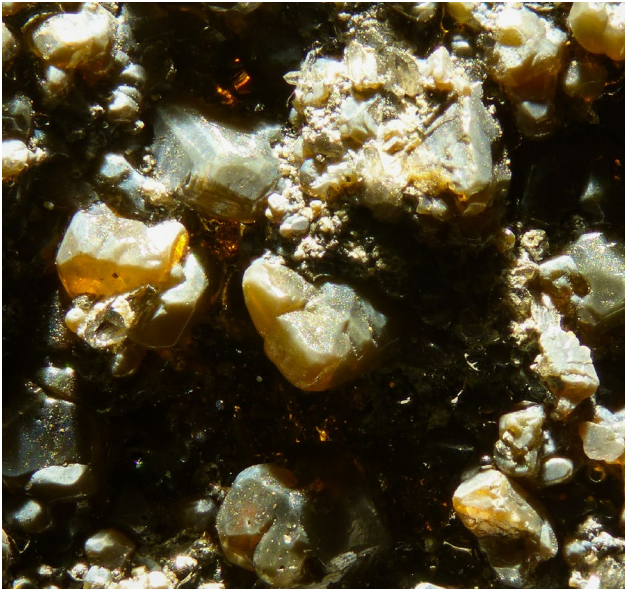
- # 6829. Pequeños cristales amarillo pálido de calomelano, aislados, con eglestonita masiva, amarilla, en geoda de calcita. Confirmado calomelano por fluorescencia naranja intenso UV onda corta. Confirmados calomelano y eglestonita análisis Raman (César Menor-Salván). Varias fotografías micro (BSB) adjuntas.

- # 6830. Calomelano. Confirmado por fluorescencia naranja intenso UV onda corta. Varias fotografías micro adjuntas (BSB).

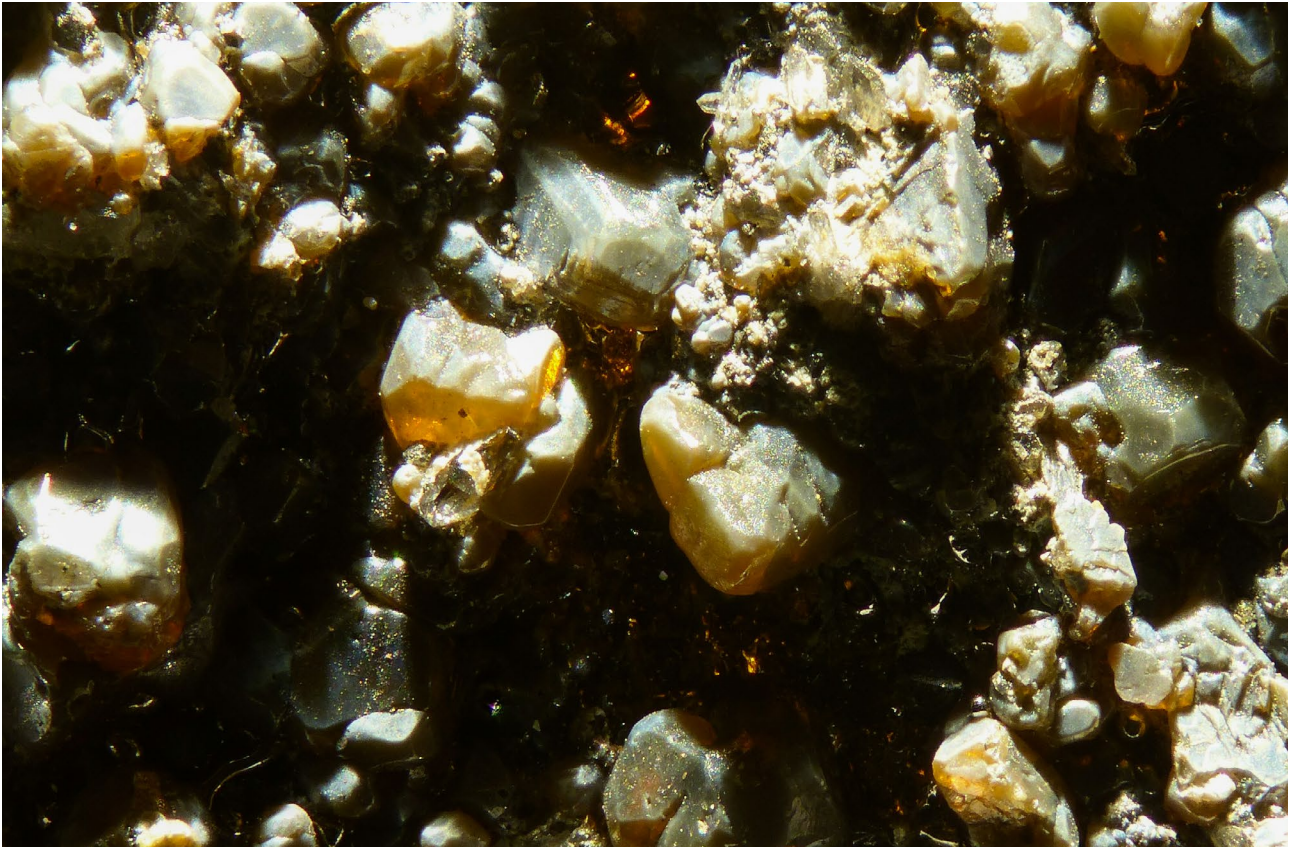
- # 6831. Calomelano. Confirmado fluorescencia naranja UV onda corta. Varias fotografías micro (BSB) adjuntas.



*Calomelano #6829. Grupo de cristales de hasta 1 mm con algo de eglestonita (amarilla).  
Antigua mina El Entredicho. Foto: Borja Sainz de Baranda*



*Imágenes de la página: Calomelano # 6831. Cristales de calomelano de hasta 1 mm en una geoda de unos 20 x 30 mm. Proceden de la antigua mina El Entredicho.  
Fotos: Borja Sainz de Baranda*



*Calomelano #6829. Grupo de cristales de hasta 1 mm con algo de eglestonita (amarilla). Antigua mina El Entredicho. Foto: Borja Sainz de Baranda*

- # 6955. Eglestonita con calomelano. Costra de microcristales amarillos de eglestonita, muy abundante, con algo de calomelano. Confirmado análisis Raman (César Menor-Salván).
- # 6956. Varias geodas con cristales aciculares y grupos de cristales rombododecaédricos (alargados) de eglestonita, de color amarillo anaranjado intenso, asociada con cristales transparentes de calomelano y mercurio nativo. Excelente pieza, incluso a nivel mundial. Confirmados eglestonita y calomelano mediante análisis EDAX en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de la UAM. Confirmados con análisis Raman (César Menor-Salván). Foto SEM y varias fotografías micro (BSB).
- # 6957. Algunas geodas con calomelano y eglestonita, en buenos cristales, similares a la pieza anterior, pero de menor calidad.

Del resto de muestras de calomelano existentes en los cajones del Museo, todas tienen un aspecto muy similar, por lo que nos atreveríamos a decir que tienen la misma procedencia.

## CUARZO

Un total de 3 muestras, todas de la mina de Almadén, asociados con cinabrio.

## DOLOMITA

6 muestras en total, todas de la mina de Almadén. 2 de ellas se exponen en la vitrina de Almadén. Hemos podido identificar la procedencia de las siguientes muestras:

- Colección Naranja: Código #766, con pirita y marcasita?
- Donación Sr. Monasterio: Código #765
- Regalo Aurelio Tirado: Código #1991

## GALENA

2 muestras #5180 y #5181 con cinabrio de la mina de Valdeazogues, Almadenejos ("caña al Norte del tercer piso del Plan de San Fernando en Valdeazogues"). Esta mina desapareció con las obras de acondicionamiento de la corta a cielo abierto de El Entredicho. Analizadas las muestras han resultado ser CINABRIO



*Mercurio. Mina El Entredicho.  
Tamaño 10 x 8 cm.  
Foto y donación al Museo:  
Borja Sainz de Baranda.*



*Moschellandsbergita #777 Muestra de supuesta "moschellandsbergita", que ha resultado ser pirita con galena.  
Foto: José M. Sanchís*

con inclusiones de una pizarra negra compacta (posible origen de la confusión). Sin embargo, como muestras de CINABRIO tienen un gran valor histórico, ya que son las únicas disponibles de la mina Valdeazogues.

## **MERCURIO NATIVO**

3 ejemplares de la mina de Almadén. Uno de ellos es un frasco con mercurio (posiblemente procedente de la destilería del Cerco de Buitrones, por lo que no es natural).

## **MOSCHELLANDSBERGITA**

Una única muestra procedente de la mina de Almadén, #777. En la ficha indica "mercurio argental". Analizada dicha muestra (Sainz de Baranda y Menor-Salván, 2019), resultó ser una pirita con una fina capa de galena en algunas zonas de la muestra, sin rastro alguno de plata.

## ÓXIDO ROJO DE MERCURIO

Una única muestra #3704 procedente de los hornos de Almadén, por lo que no es de origen natural.

## PIRITA

Existen 5 ejemplares de la mina de Almadén, uno de ellos #762 expuesto en la vitrina de Almadén. Al menos 3 de ellos son nódulos (gorrones) , #762, #6783 y #6785, y el resto son descritos como "con azogue nativo" (#1399) y "roca con pirita" (#5058).

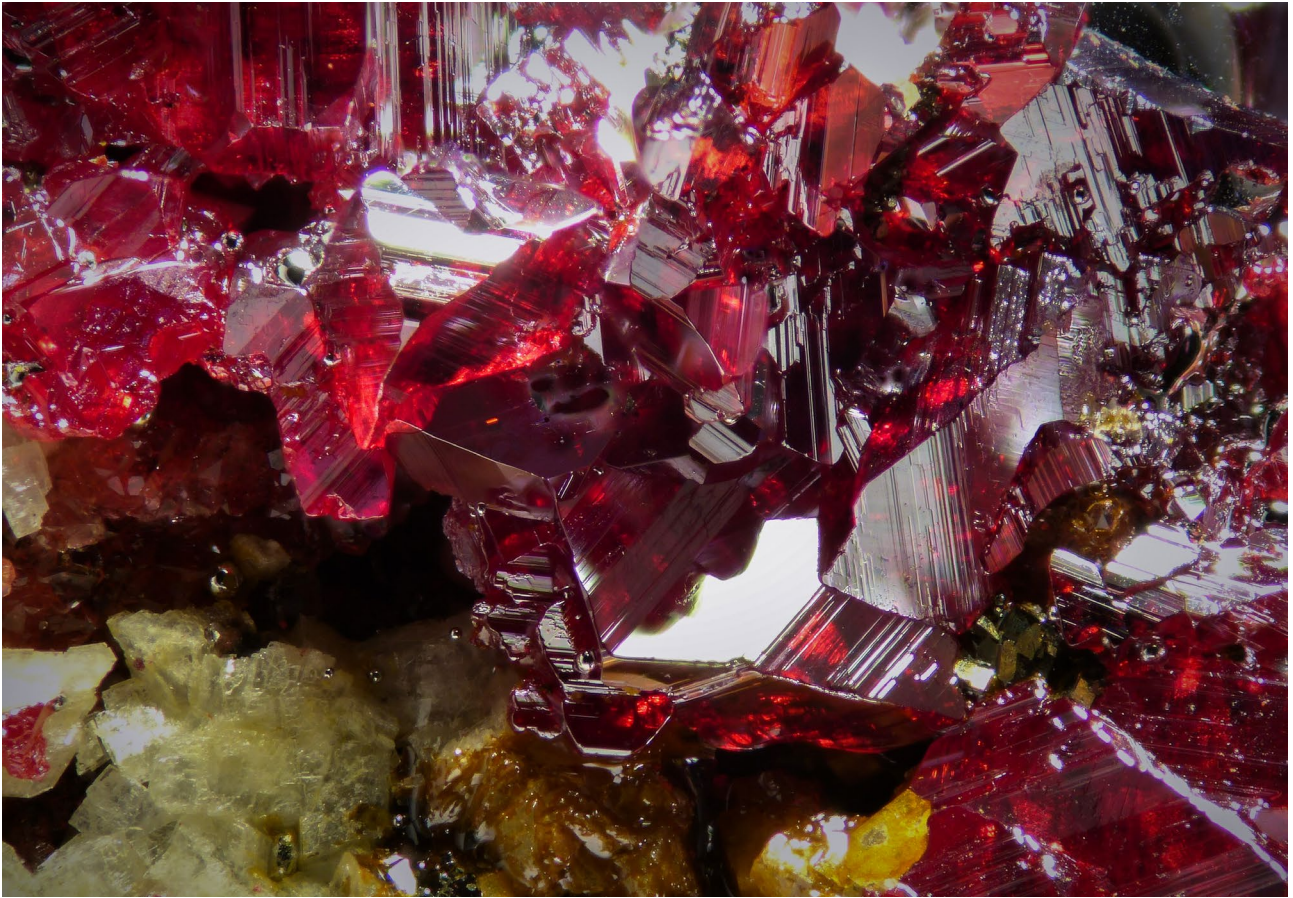
## YESO

2 ejemplares de la mina de Almadén, #2071 y #314 (este último expuesto en la vitrina de Sulfatos).



*Cinabrio #772. Tamaño 98 x 57 x 50 mm.*

*Foto: José M. Sanchís*



*Cinabrio. El Entredicho. Detalle de cristales de cinabrio de hasta 2 mm en una pieza de 7 x 6 cm. Cogida en 2010 en el stock de la corta y donada por Borja sainz de Baranda. Foto del autor*

## **SIDERITA**

Un único ejemplar #764 de la mina de Almadén, expuesto en la vitrina de Almadén.

Se inventarió rectificando la especie, pues en la etiqueta original indicaba "dolomita con cinabrio".

## **CINABRIO**

Mención aparte merece la colección de CINABRIOS de Almadén, con un total de 113 muestras.

Por supuesto, las mejores son las expuestas en las vitrinas (un total de 19 ejemplares, de los cuales, al menos 12 podríamos clasificarlos como muy buenos a excelentes).



*Cinabrio #779. Colección Naranja. Tamaño 70 x 61 x 51 cm. Foto: José M Sanchís*

De las 113 muestras de cinabrio, 109 son de la mina de Almadén, siendo los 4 restantes:

# 5515: "El Entredicho/mina de Las Cuevas", de la Colección Burriel. Evidentemente, existe un error en la ficha, pues son 2 minas diferentes.

# 5778: Mina Concepción, Almadenejos. También perteneciente a la Colección Burriel. Suponemos que se trata de la mina La Nueva Concepción o Concepción Nueva. Es el único ejemplar que tiene el Museo procedente de esta mina.

# 6810: "Almadenejos", debe ser una muestra antigua, con una numeración anterior (#318).

# 6835: Mina El Entredicho, Almadenejos, de donde proceden los cristales de cinabrio de hasta 2 mm en una pieza de 7 x 6 cm de la imagen inferior, que fue cogida en 2010 en el stock de la corta y donada por Borja Sainz de Baranda (también autor de la fotografía).



De los 109 ejemplares restantes, sólo en 2 de ellos se especifica la procedencia exacta:

# 6824: "Veta nº 1, Mina de La Esperanza, Sociedad El Porvenir, Almadén". Seguramente, se trata de un error, ya que en el Distrito de Almadén no existe ninguna mina con ese nombre, ni se explotó ninguna mina por Sociedad alguna, al pertenecer al Estado español. Por ello, creemos que se refiere al "Pozo Esperanza", en El Terronal (Mieres, Asturias), explotado por la "Sociedad El Porvenir" desde 1846 hasta 1947.

# 1318: "Pozo San Fernando, Almadén". El único Pozo San Fernando que conocemos se encuentra en la Nueva Concepción, Almadenejos, por lo que entendemos que la muestra procede de dicha localidad, y "Almadén" es el nombre genérico del Distrito que se puso en la etiqueta del ejemplar.

Del resto tan sólo se indica "Almadén", por lo que suponemos que se trata de la Mina de Almadén. Son de reseñar los siguientes en cuanto a procedencia del ejemplar:



*Cinabrio #778. Detalle de un grupo de cristales de cinabrio de hasta 10 mm en matriz de cuarzo, procedente de Almadén. Foto: Joaquim Callén*



*Cinabrio #778. Tamaño 150 x 110 x 70 cm. Foto: José M. Sanchís*

- Donados por el Ingeniero Sergio Yegros: #763, #780 y #3242. Los 2 primeros tienen fecha de entrada el año 1850, y se exponen en la vitrina de Almadén.
- Donado por el Sr. Molero: #770 (expuesto en vitrina).
- Donado por Rafael Cabanillas: #781 (expuesto en la vitrina) y #37.
- Colección Naranjo y Cia: #778 (antiguo #758) y #779 (antiguo #1029), este último regalo del Sr. Egozena.
- Colección Naranjo: #5190 (antiguo #1336) y #6460 (nº colección #1343).
- Colección Burriel: #5809 y #5994.
- Donado por D. Guillermo Bover: #6815.
- Colección Alajarín: #6998.
- Un ejemplar de la Colección Elduayen. Sin nº de referencia.



*Bournonita # 781. Procedente del Grupo Minero El Español, Chillón*

- Colección Fausto de Elhuyar. Según el Libro de Registro original, en la colección compuesta por Elhuyar para el Museo existían 19 ejemplares de “cinabrios”. No nos ha sido posible identificarlos.

Finalmente, indicar la presencia de un ejemplar de “bermellón”, #6378, donado por Martín Oliete en 2011, y expuesto en la vitrina.

## **BOURNONITA**

Es de destacar asimismo la presencia en la vitrina de Almadén de una excelente Bournonita de la mina Santo Domingo, Chillón (#781).

Aunque las mineralizaciones de Pb-Cu-Sb-Ag del Grupo Minero El Español (Mina Santo Domingo) situadas en el término municipal de Chillón no tienen ninguna relación con los depósitos de mercurio de Almadén, estas minas sí se encuentran en la denominada Reserva de Almadén (concesión minera a favor del Estado que inicialmente comprendía un círculo de 25 km radio centrado en el Pozo san Teodoro), por lo que parece razonable incluirla en este artículo.

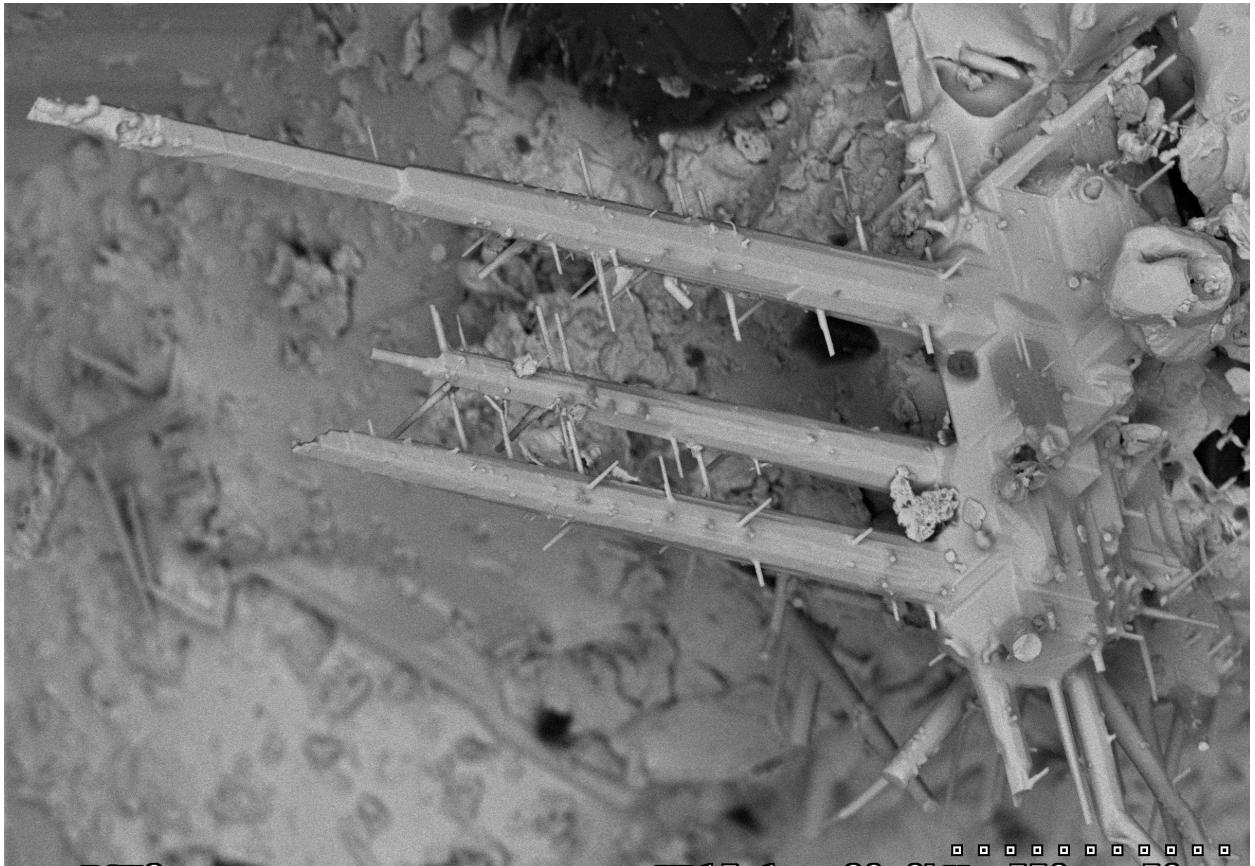


*Bournonita # 781. Procedente del Grupo Minero El Español, Chillón*

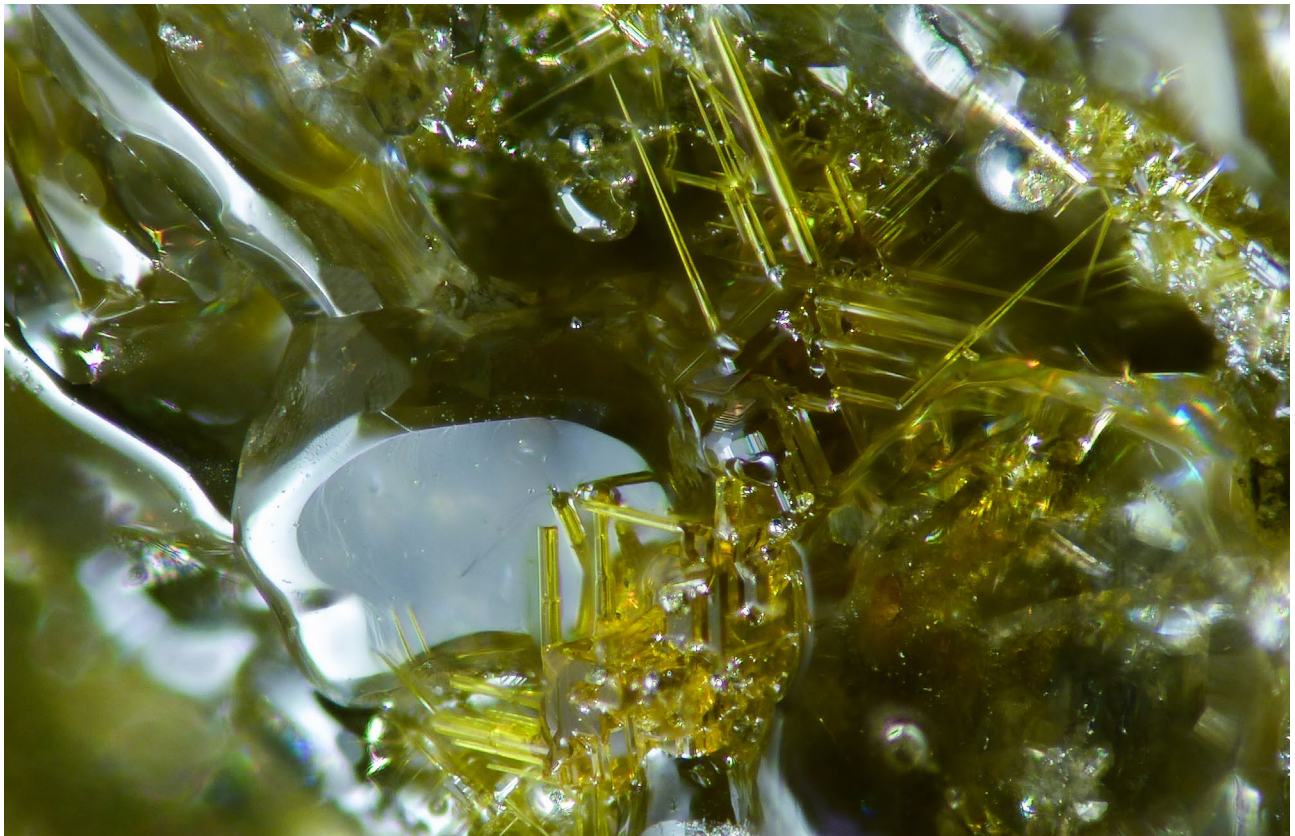
Como vemos, se trata de una colección algo descompensada, debido a la gran cantidad de muestras de cinabrio, y prácticamente total ausencia de muestras "modernas" y de especies también representativas del Distrito de Almadén, como metacinabrios o schuetteitas.

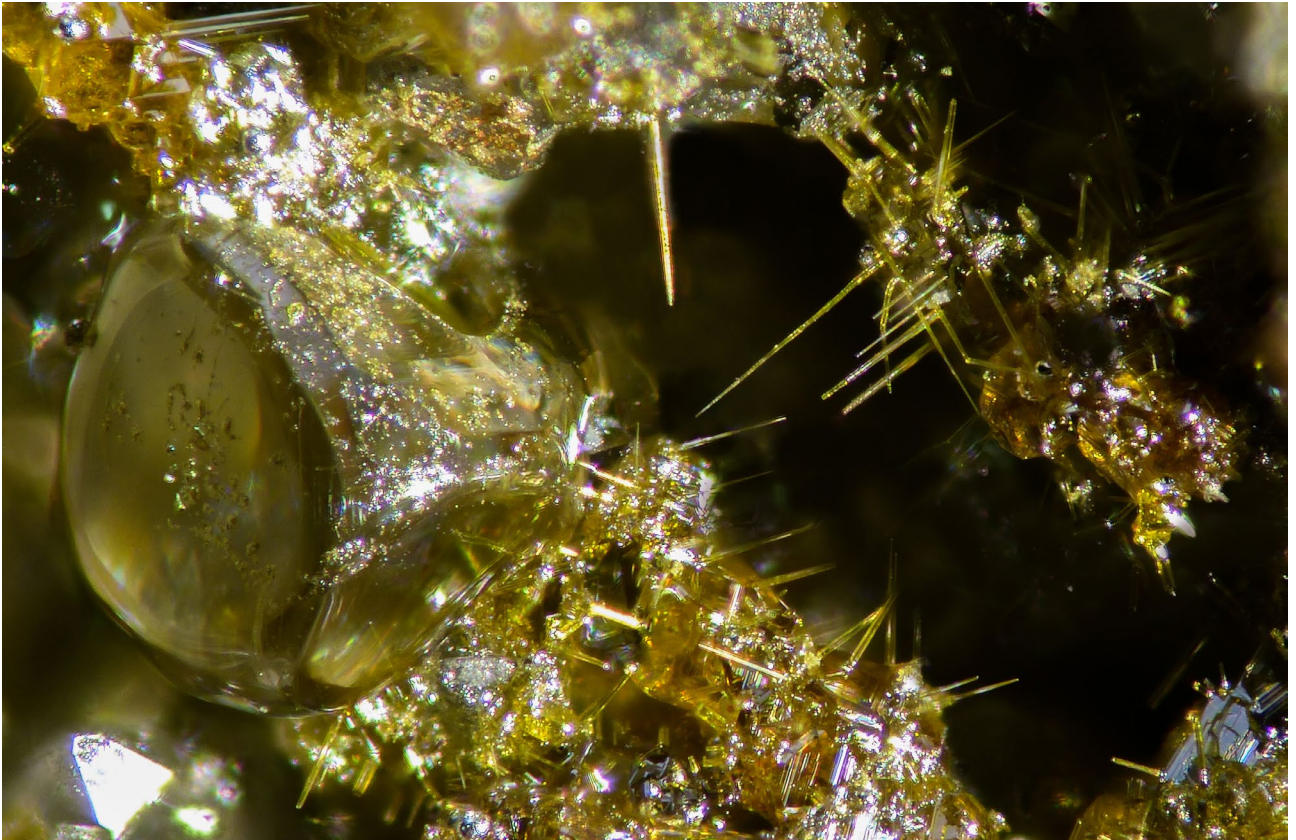
Cabe destacar la excelente muestra de calomelano expuesta en la vitrina, así como al menos 12 ejemplares de cinabrio de calidad "mundial".

También son de destacar las muestras de calomelano con eglestonita donados por Remigio Ponce de León, y que habían pasado desapercibidas hasta la fecha por falta de analítica, particularmente las muestras #6956 y #6957, ya que los cristales de eglestonita de estas muestras, aunque pequeños, presentan una excelente calidad.

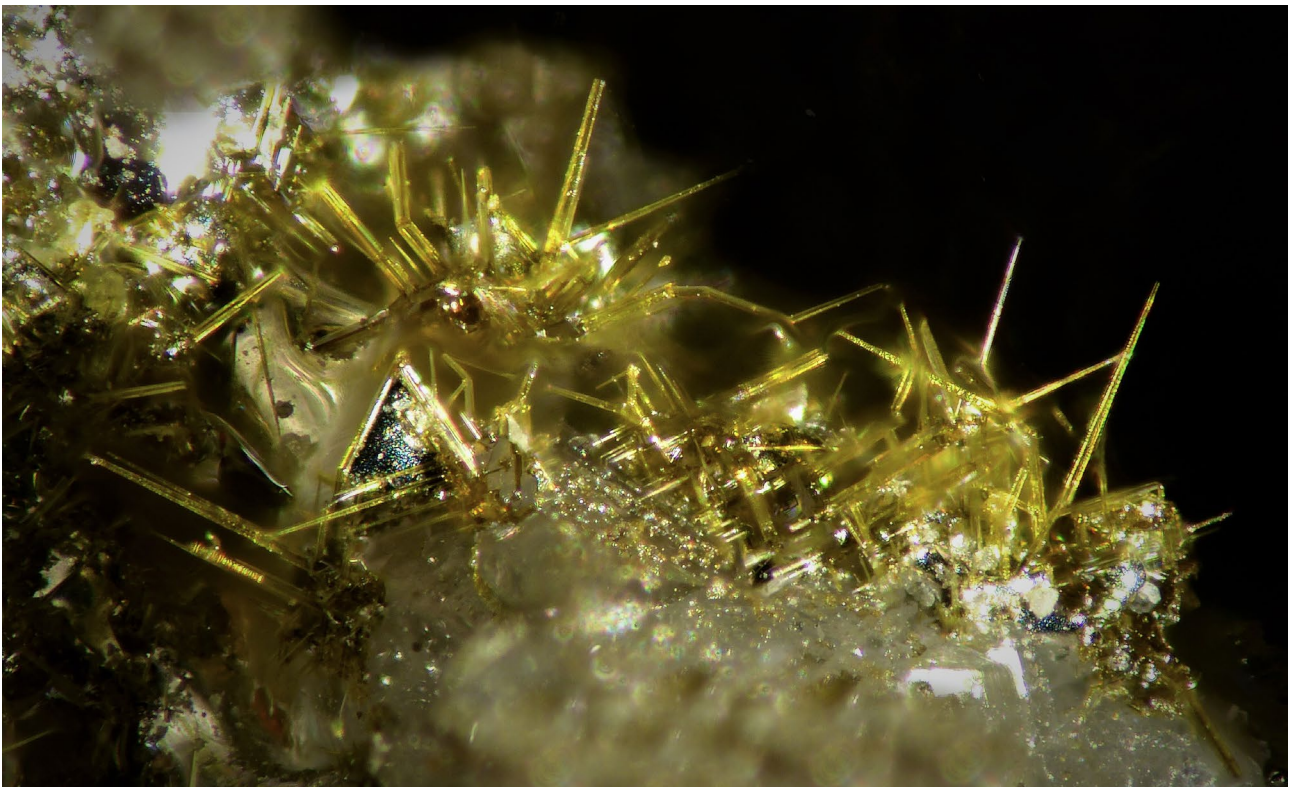


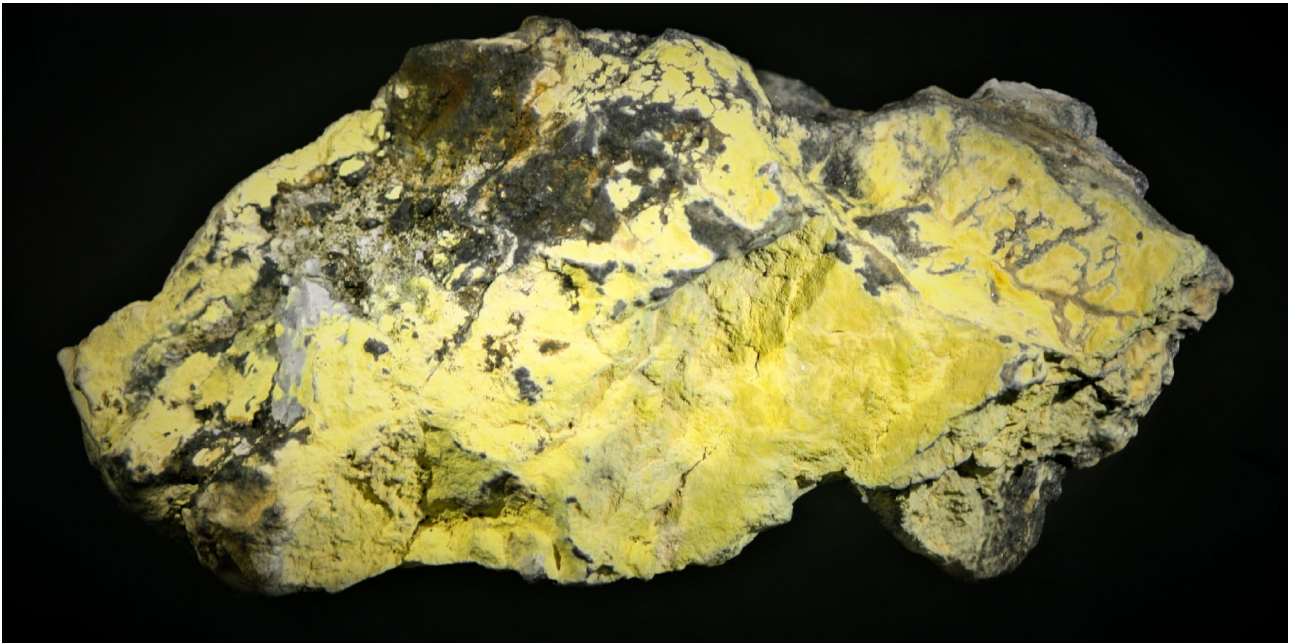
Eglestonita #6956. Cristales aciculares de eglestonita con forma de espigas, de hasta 0,2 mm, sobre calomelano. Antigua mina de El Entredicho. Foto SEM: Borja Sainz de Baranda





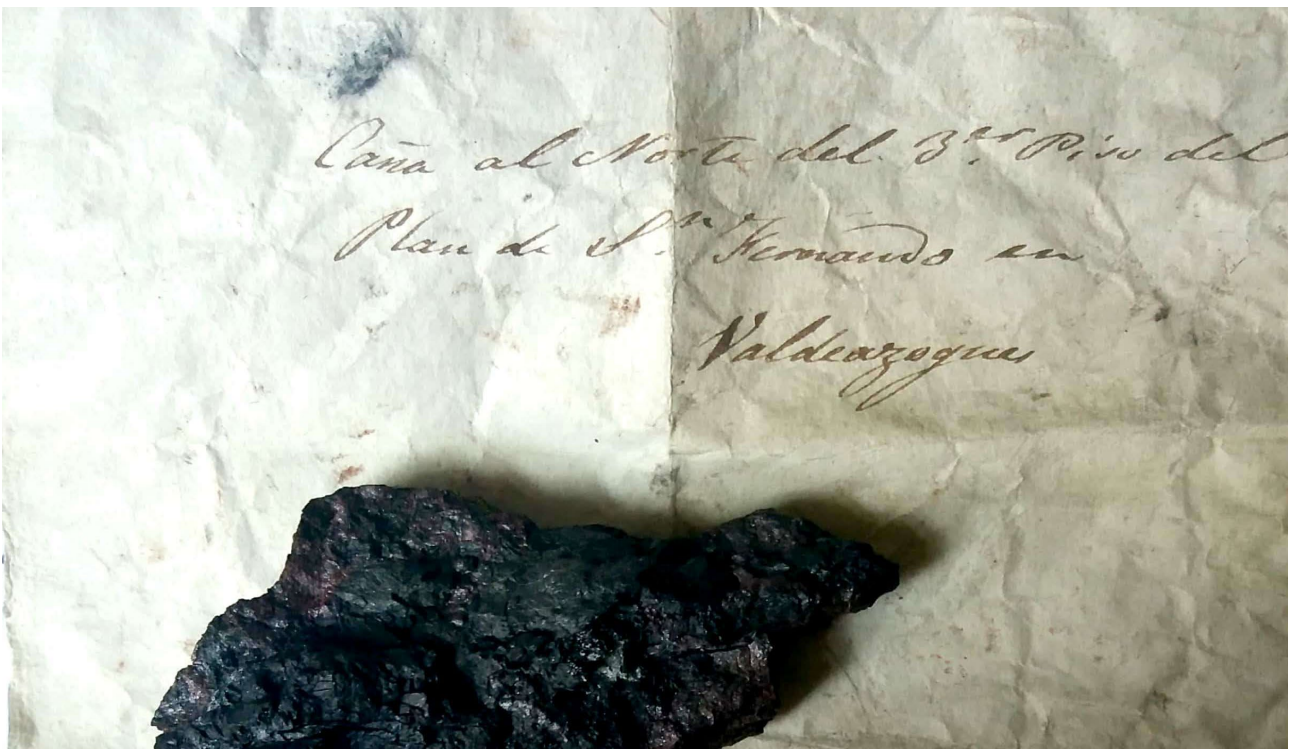
*Eglestonita #6956. Fotos de cristales de eglestonita acicular de hasta 0,5 mm sobre calomelano y mercurio nativo. Antigua mina de El Entredicho. Fotos: Borja Sainz de Baranda*





*Schuetteita. El Entredicho. Costra amarilla de schuetteita sobre matriz pizarrosa cogida en la Corta El Entredicho. Tamaño del ejemplar: 12 x 6 cm. Donación y foto: Borja Sainz de Baranda*

A continuación mostramos algunas etiquetas conservadas en el Museo pertenecientes a ejemplares de Almadén. Desgraciadamente, en muchas de ellas no se ha podido establecer correspondencia con la numeración actual de los ejemplares. Sin embargo, en otras si podemos sacar las siguientes conclusiones:



*Cinabrio. Corresponde a la "galena", numeración actual # 5180 y # 5181*

N<sup>o</sup> 377.  
Cinabrio en vetillas cris-  
talinas.  
Guadalajara; Almaden.

N<sup>o</sup> 361.  
Cinabrio cristalizado.  
Almaden.

Etiquetas de cinabrio de piezas del Museo

  
**ESCUELA DE MINAS**  
Mineral de azogue  
Almaden  
N<sup>o</sup> 364

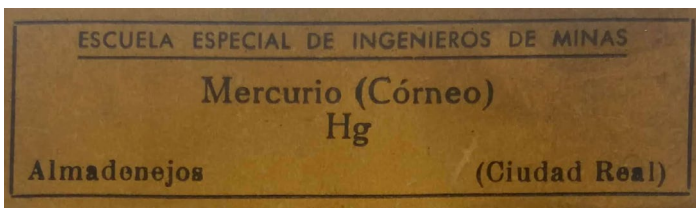




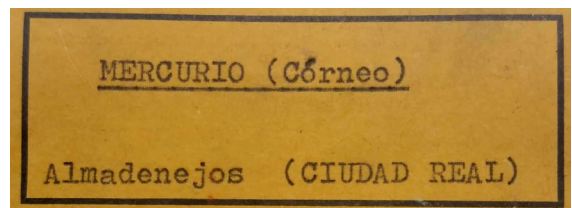
Baritina



Calomelano. Numeración actual # 6823



Calomelano  
Numeración actual #4917



Calomelano  
Numeración actual #4916

## **CAPÍTULO III**

# **BIOGRAFÍAS**



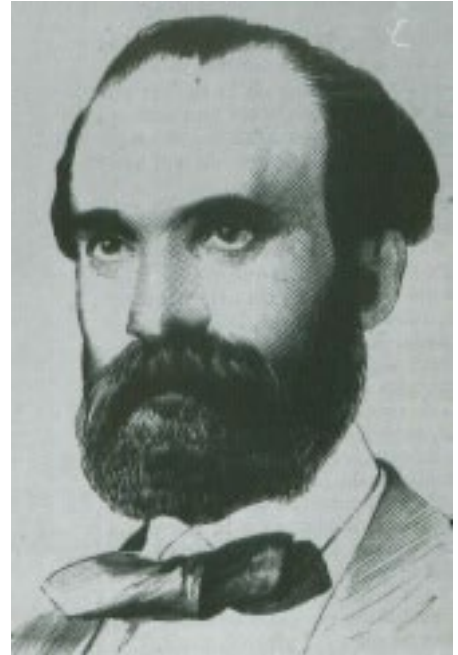
### **FELIPE NARANJO Y GARZA (1810- 1877)**

Nacido en Almadén, a los 14 años ya fue nombrado auxiliar de la oficina de sentaduría de la mina del Pozo. Se traslada a Madrid en 1829 para comenzar los estudios preparatorios para la carrera de Ingeniero de Minas. Ese mismo año es nombrado alumno supernumerario de la Academia de Almadén, y alumno pensionado en 1830. Declarado aspirante a Ingeniero por Real Orden de 1831, pasa a los dos años como Ingeniero a las minas de Almadén y Almadenejos. En 1844 asciende a Ingeniero Segundo pasando a la Secretaría de la Dirección General de Minas hasta 1849, y luego pasando a profesor de Mineralogía en la Escuela de Minas, compaginándolo con la Inspección del Distrito de Madrid. En 1853 asciende a Ingeniero Primero., pasando a Subdirector de la Escuela de Minas de Madrid y finalmente a Director de la misma en 1857. Fue uno de los fundadores de la Revista Minera, y autor de múltiples artículos , memorias y folletos sobre las minas de Almadén y otras, aparte de escribir sus "Elementos de Mineralogía". Durante sus estancias en Almadén se preocupó de recopilar los ejemplares de mayor valor científico que pudiera, fruto de cuya labor podemos admirar hoy en las vitrinas del Museo. A destacar muy meritoriamente son los excelentes ejemplares de calomelano que donó al Museo, y que pueden considerarse entre los mejores del mundo para la especie.



## **JOSÉ DE MONASTERIO Y CORREA (1819-1874)**

Ingresa en la Escuela de Minas en el curso de 1837, tras su paso por las Escuelas Pías de Madrid. En el año 1840 pasa a Almadén para realizar las prácticas reglamentarias, y queda destinado como aspirante de primera clase del Cuerpo Facultativo de Minas. En 1844 termina sus prácticas y docencia en Almadén, pasando a Cuevas de Vera (Almería) para dedicarse interinamente a la inspección del Distrito Minero de Lorca. En 1849 es nombrado inspector del Distrito de Murcia, y en 1853, como inspector del Distrito de Almería, provincias éstas donde desarrollaría gran parte de su vida profesional. A partir de 1855 presta sus servicios en Bélgica, Sajonia y Utrillas, y tras varias vicisitudes, es designado en 1869 Jefe Superior del Establecimiento de Almadén, donde hizo importantes mejoras en la modernización de los pozos, incrementando notablemente las producciones de la mina. Gran entusiasta de la enseñanza, enseñó matemáticas y dibujo en la escuela práctica de Almadén entre los cursos 1841-42 y 1842-44, y muy apreciado por sus alumnos y director, Policarpo Cía.



## **RAFAEL CABANILLAS Y MALO (1778-1853)**

Nacido en Almadén y gran aficionado a la minería, cursa los Reales Estudios de San Isidro en Madrid, para adquirir los conocimientos básicos para incorporarse a la Real Academia de Minas de Almadén, donde ingresa en el año 1798. Posteriormente es instruido en geometría subterránea y minería por Diego de Lagarraña y Gárate, con quien permanece al cargo de las minas de Almadén durante la Guerra de la Independencia, no sin pasar grandes dificultades para mantener la producción de mercurio. Tras un



breve paso por las minas de Linares (1815) es requerido para su vuelta a Almadén, donde desempeña las labores de Subdirector y Teniente de Superintendente del departamento de Almadenejos. Tras la designación de Fausto de Elhuyar como Director General de Minas (1825), éste nombra a Cabanillas para la Secretaría de la Dirección General de Minas (1826), pasando posteriormente a Inspector General Segundo (1832), luego a Inspector General Primero (1883) y finalmente a Director General de Minas (1835). No obstante, durante todos estos años en Madrid mantuvo un estrecho contacto con las minas de Almadén, a las que tanto cariño profesó.

### **SERGIO YEGROS (1820-1872)**

Nacido en Abenójar (Ciudad Real), estudió en la Escuela de Minas de Madrid, y en 1845 fue encargado de la Inspección de Valencia, pasando a Almadén al año siguiente como subdirector. Hizo importantes reformas en los sistemas de explotación de la mina de Almadén, cuyo modelo completo se conserva en los gabinetes de la Escuela de Minas. Posteriormente pasó temporalmente a Madrid como ayudante en la Escuela de Minas, si bien al poco volvió a Almadén como Director de la mina que tan bien conocía. Posiblemente de esta época proceden los ejemplares donados por este ilustre Ingeniero a las colecciones del Museo. Tras su fructífero paso por Almadén, fue Inspector del Distrito de Guadalajara y del de Madrid, y finalmente vocal de la Junta superior facultativa de minería.

### **REMIGIO PONCE DE LEÓN**

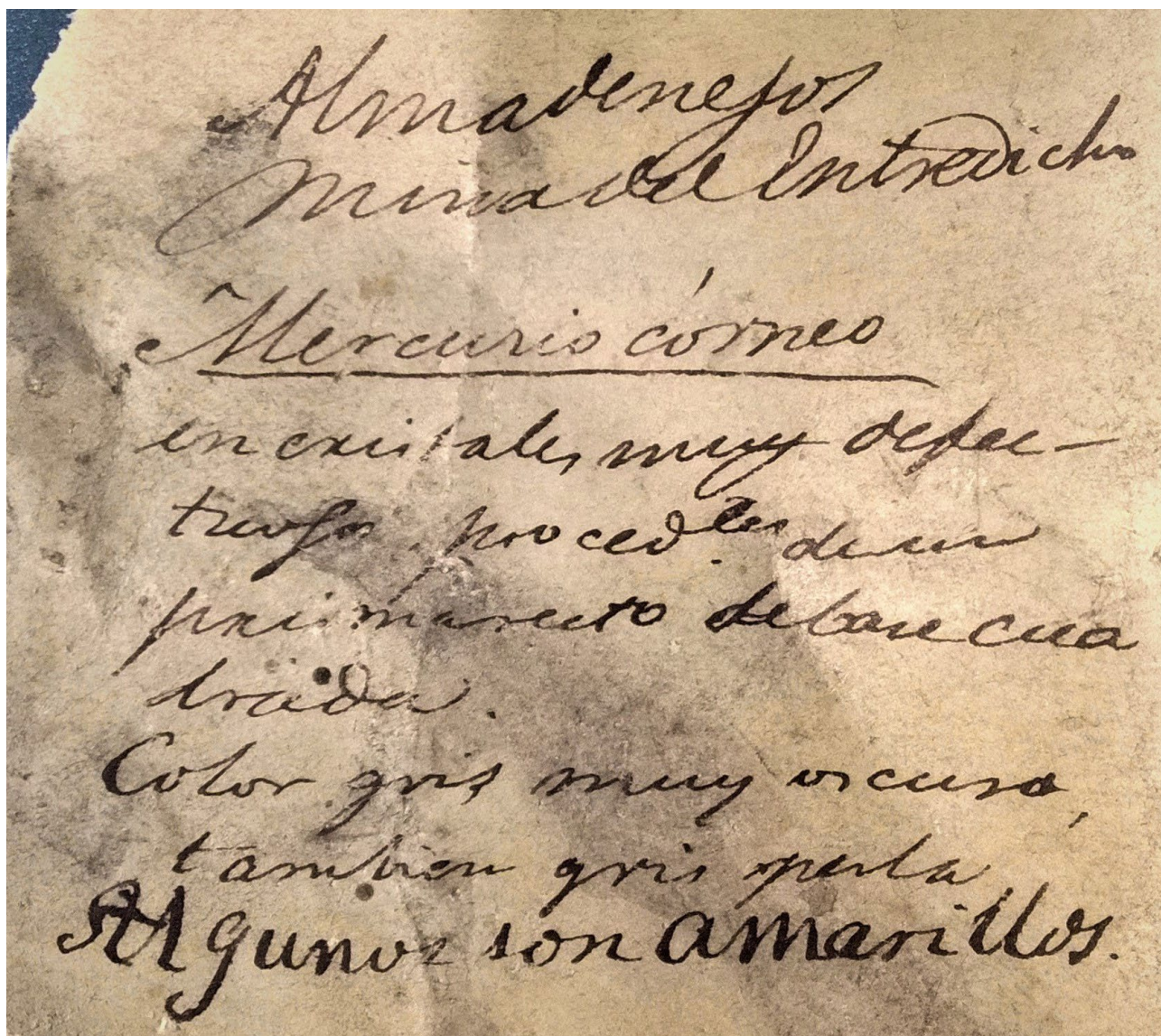
De este Ingeniero no hemos encontrado apenas datos. Sabemos que era natural de Almadén y debió nacer hacia 1805, pues se graduó como ingeniero allí en 1835 junto con Policarpo Cía e Ignacio Gómez de Salazar (Maffei, 1877).

Debió realizar las preceptivas prácticas en las minas de Almadén como ingeniero y, siendo natural y trabajando allí, no es extraño que recogiera numerosas muestras de minerales de la zona, como los fantásticos calomelanos con

eglestonita que donó al Museo (la fecha de entrada es 1850).

Posteriormente, hacia 1840 es destinado a la Inspección de Minas de Aguilas, donde trabaja como Secretario a las órdenes de Ramón Pellico. Hacia 1849 aparece trabajando también como Secretario en la Dirección General de Minas con Rafael Cabanillas (debían ser buenos amigos pues ambos eran de Almadén y Rafael, algo mayor, pudo ser su mentor). En 1866 aparece como Inspector Jefe del distrito de Riotinto, antes de que las minas pasasen a manos inglesas.

No conocemos a ciencia cierta la fecha de su fallecimiento, pero cuando Maffei escribe su libro del Centenario de la Escuela en 1877 lo cita como todavía vivo. Por tanto, es probable que falleciese hacia 1880 y que se hubiera retirado en su pueblo, Almadén.



Calomelano. Pertenece a uno o varios de los ejemplares donados al Museo por Remigio Ponce de León

## FAUSTO DE ELHUYAR (1755-1833)

Fausto Fermín de Elhuyar (o Delhuyar) nació en Logroño en 1755, hijo de Juan d´Elhuyar y de Sarrut (natural de Hasparren, Francia) y de Ursuta de Lubice y Sarrasty (nacida en San Juan de Luz). La biografía que se expone a continuación ha sido extraída básicamente de Lopez de Azcona (1983).

Los estudios iniciales realizados por Fausto en Logroño se centraron en latín y humanidades, así como en ciencias exactas. En 1772 se traslada a París para completar sus estudios en química y medicina, junto con su hermano Juan José. En París conocen al químico Hilaire-Marie Rouelle, quien despierta en los hermanos Elhuyar su afición por el análisis químico mineral. En 1778 Fausto regresa a España, instalándose en la Villa de Vergara.

En aquella época se había fundado la “Sociedad Bascongada de Amigos del País”, con el propósito de fomentar la enseñanza y estudio de las ciencias naturales, y entre otras, la química. Inmediatamente a su regreso a España, ambos hermanos se incorporan a la Sociedad, donde se les asigna un puesto en la enseñanza de metalurgia y mineralogía. Ese mismo año, se le concede una beca a Fausto para completar sus estudios en la Academia de Minas de Freiberg (la más afamada de la época), donde recibe clases de los famosos científicos Abraham T. Werner (mineralogía), Reschter y Charpentier (geometría subterránea) y Geller (química metalúrgica).

Tras su paso por varias minas de Sajonia, Suecia, Austria e Inglaterra, Fausto regresa a Vergara en 1781 para iniciar las clases de Mineralogía como Catedrático, mientras que su hermano Juan José se encargaría de los trabajos de laboratorio. Según citan algunas fuentes, en ese mismo año Juan José se trasladó a Suecia para ampliar sus estudios en química, donde conoció a Bergman (de quien recibió clases de química analítica fundamentales para el posterior descubrimiento del wolframio) y a Scheele, quien estaba investigando en aquella época un metal procedente de la scheelita (por supuesto, en aquella época no recibía ese nombre, sino el de “tungstita”), y del que había conseguido obtener un ácido de



color amarillento, al que llamaba “acide tungstique”, pero sin que llegara a aislar el metal.

A finales del verano de 1782 se encuentran en Vergara los dos hermanos, quienes deciden investigar un mineral procedente de Sajonia (posiblemente de Zinnwald) al que los alemanes llamaban “wolfram”. Tras conseguir separar el hierro y el manganeso de la wolframita, queda un residuo en forma de polvo amarillento, que ambos hermanos sospecharon podría tratarse del mismo ácido tungstico de Scheele. Tras diferentes procesos, llegan a obtener trióxido de wolframio ( $WO_3$ ) puro, en forma de un polvo amarillo que rápidamente sospechan puede contener un elemento químico aun no descubierto.

Por fin, tras tratarlo a altas temperaturas, consiguen aislar el metal, describiéndolo con todas sus propiedades y publicando los resultados en la Real Sociedad en 1783. Al nuevo metal le asignan el nombre de “Wolfram” o “Volfram”, en alusión al nombre alemán de la mena de la que lo habían extraído. Rápidamente sus estudios son traducidos al inglés, francés, alemán y sueco, reconociéndose de inmediato el descubrimiento del nuevo metal por parte de los hermanos Elhuyar (sin embargo, en ciertos países que profesaban poca simpatía hacia España, se sigue llamando al nuevo metal “tungsteno”, y declarando que su descubridor es Scheele).

Unos años antes (1777) se había creado la Escuela de Minas de Almadén, la primera de España y cuarta del Mundo, por real decreto del rey Carlos III, para el fomento de la enseñanza de la minería. Las necesidades de obtener grandes cantidades de mercurio para extraer los metales preciosos (oro y fundamentalmente plata) de las recientemente descubiertas minas del Nuevo Mundo, motivaron la creación de dicha Escuela, así como la contratación de especialistas extranjeros para la enseñanza de la minería.

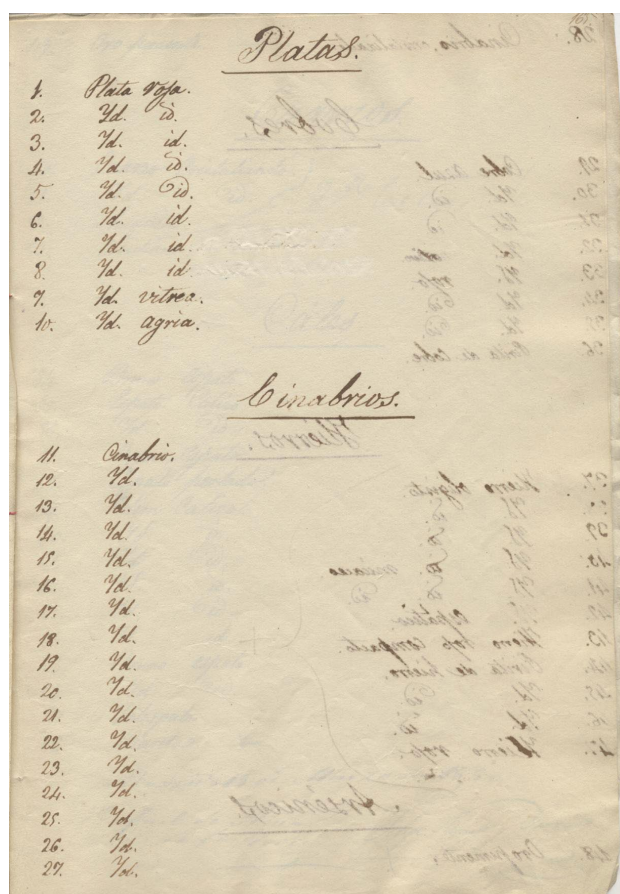
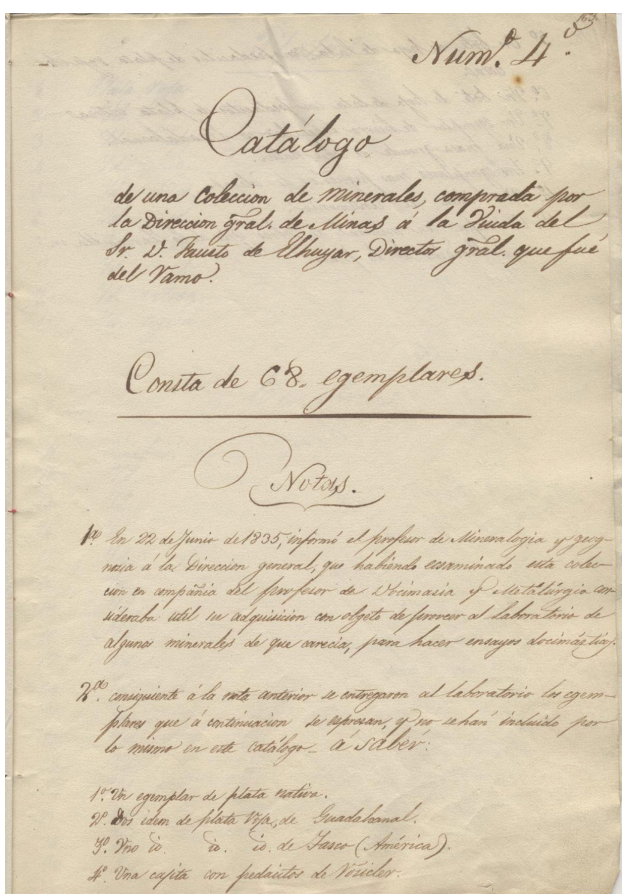
Desde Huancavelica (principal mina de mercurio del Nuevo Mundo) se propone al Ministro Josef Maria de Galvez y Gallardo el establecimiento de un laboratorio químico-mineralógico con fines docentes. Informado el Virrey Antonio Caballero de Góngora de la necesidad de contratar mineros alemanes para dicha misión y fomentar el trabajo de las minas, ante la insistencia del Ministro de Indias y de Jose Celestino Bruno Mutis de no recurrir a extranjeros, da lugar a la Real Orden de mayo de 1784 donde se dispone “el envío de dos operarios hábiles en la Mineralogía y Metalurgia, cuales son Juan Josef del Huyar y D. Ángel Díaz”.



Paralelamente, ante la necesidad de cubrir el puesto de Director General del Real Cuerpo de Minería de Nueva España (México), se propone a los hermanos Elhuyar para dicho puesto, siendo finalmente Fausto quien sería designado.

Así pues, en julio de 1786 Fausto es nombrado Director General de Minería de México y Profesor de Mineralogía. Sin embargo, antes de acudir a México, se le encarga a Fausto profundizar en los estudios sobre la obtención de oro y plata por amalgamación en Hungría y Austria, junto con Andrés Manuel del Rio, pasando por las minas y fábricas de Carintia, Estiria, Carniola y Salzburgo. En Hungría conoce a Juana Nepomuceno, con quien adquiere matrimonio en la Catedral de Viena en 1787.

Ya en Nueva España, se le encomienda a Fausto la contratación de mineros alemanes para instruir a los americanos, especialmente para Nueva España, Nueva Granada, Perú y Chile. Sin embargo, Fausto consideraba fundamental para la enseñanza de matemáticas en el Colegio de Minería de la capital mexicana, la contratación de un Ingeniero español, y propone al madrileño Andrés Joseph Rodríguez (1756-1803) debido a su destacado conocimiento en la materia que



Primera (portada) y tercera páginas del Catálogo de la Colección de Minerales comprada por la Escuela a la viuda de D. Fausto de Elhuyar

demostró al obtener su titulación en Almadén (1778). Para la enseñanza de la Mineralogía Fausto propuso a Andrés Manuel del Río (alumno también de la Escuela de Almadén, promoción de 1782), quien llegó a México en 1794. Poco después este destacado mineralogista publicaría su famosa Orictognosia (la primera en lengua castellana), y descubriría el nuevo elemento Eritronio (Vanadio).

Durante los 33 años de estancia en México de Fausto, entre otros creó el Colegio de Minería (1792) y el Palacio de Minería (1813), de los que fue Directores. Fue supervisor de la industria minera en Nueva España hasta la independencia de México, en 1821, cuando regresa a Madrid con el cargo de Director General de Minas a partir de agosto de 1822. En 1824 es nombrado miembro de la Junta de Fomento de la Riqueza del Reino, a la que se debe la nueva Ley de Minería de 1825.

Tras su vuelta a España visitó numerosas minas, entre otras la de Almadén, donde mejoró notablemente los sistemas de beneficio del mineral, redactando un informe sobre el mismo que se considera desaparecido.

Posiblemente de esta época son los ejemplares de Almadén que colectó para el Museo (al menos 19 ejemplares de cinabrio de la mina de Almadén), así como los de su colección personal, que pasaron finalmente a enriquecer las colecciones del Museo Histórico Minero tras la compra de los mismos (un total de 68 ejemplares) a su viuda en 1835 (Calvo Perez, 2019).

Además, promocionó notablemente la Escuela de Minas de Almadén, hasta el punto de que en 1828 había más de 60 alumnos matriculados, con un aumento continuo hasta 1831, debido al prestigio internacional de Fausto. Se preocupa de la formación de estos Ingenieros pensionándoles fuera de España, especialmente en la Academia de Minas de Freiberg; además, también se preocupa de profundizar en el conocimiento de la geología de España, para lo cual encarga a Angel Vallejo (R.O. 1831) la formación del Mapa Geológico de España. Finalmente, fallece en Madrid en 1833.

La importante labor científica de los hermanos Elhuyar se ha visto recientemente recompensada con el descubrimiento de un nuevo mineral por Holtstan et al. (2017) que ha recibido el nombre de Delhuyarita-(Ce) en su honor. Se trata de sorosilicato del grupo de la chevkinita con un importante contenido en Wolframio, descubierto en la localidad sueca de Nya Bastnäs, y aprobado por el IMA (International Mineralogical Association) en 2016.

# **BIBLIOGRAFÍA**



CALVO PEREZ, B. (2019). El Museo Histórico Minero Don Felipe de Borbón y Grecia (2ª Edición). Escuela Técnico Superior de Ingenieros de Minas y Energía. Universidad Politécnica de Madrid.

CRESPI, A., MELGAREJO, J.C., RIUS, J., VIÑALS, J., LORENZO, S., AZCOITIA, I., GIL, A. ESPALLARGAS, R. ECHEVARRIA, A. y ASENSIO, E. (2008). Minerales supergénicos de mercurio de Almadén: una forma natural de fijar el mercurio. *Macla*, 9, 60-70.

FERNÁNDEZ OCHOA, C., ZARZALEJOS PRIETO, M., BURKHALTER THIÉBAUT, C., HEVIA GÓMEZ, P. and ESTEBAN BORRAJO, G. (2002) Arqueominería del Sector Central de Sierra Morena. Introducción al estudio del Área Sisaponense. Anejos de Archivo Español de Arqueología XXVI. CSIC. Instituto de Historia. Madrid.

Holtstam, D., Bindi, L., Hålenius, U., & Andersson, U. B. (2017) DelhuHoltstam, D., Bindi, L., Hålenius, U., Andersson, U.B. (2017): Delhuyarite-(Ce)  $Ce_4Mg(Fe_3+2W)(Si_2O_7)_2O_6(OH)_2$  a new mineral of the chevkinite group, from the Nya Bastnäs Fe-Cu-REE deposit, Sweden. *European Journal of Mineralogy*: 29: 897-905.

HUNT-ORTIZ, M.A., CONSUEGRA-RODRIGUEZ, S., DIAZ DEL RIO-ESPAÑOL, P., HURTADO-PEREZ, V.M. and MONTERO-RUIZ, I. (2011) Neolithic and Chalcolithic-VI to III millennia BC- use of cinnabar (HgS) in the Iberian Penninsula: analytical identification and lead isotope data for an early mineral exploitation of the Almadén (Ciudad Real, Spain) mining district. *Cuadernos del Museo Geominero*, 13, 3-13. IGME, Madrid.

LOPEZ DE AZCONA, J.M. (1983). Los hermanos Elhuyar, descubridores del wolframio (1782-1783). Fundación Gómez Pardo, Madrid. 123 pags.

SAINZ DE BARANDA, B. Y LUNAR, R. (1989). El volcanismo alcalino pre-hercínico del Sinclinal de Almadén. *Estudios Geológicos*, 45, 337-348.

SAINZ DE BARANDA GRAF, B. y MENOR, C. (2019). The Almadén Mining District, Ciudad Real, Spain. *The Mineralogical Record*, 50-1, 11-60.



## **MINERALES DEL DISTRITO MINERO DE ALMADÉN EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO HISTÓRICO MINERO**

**Borja Sainz de Baranda Graf**

**Asociación de Amigos del Museo Histórico Minero  
Don Felipe de Borbón y Grecia**

**[www.amuminas.com](http://www.amuminas.com) / Facebook: @amuminas**



**AMIGOS DEL MUSEO HISTÓRICO MINERO  
DON FELIPE DE BORBÓN Y GRECIA**