

ACTA GEOLOGICA LILLOANA

VOLUMEN 28, NÚMERO 1



Fundación Miguel Lillo

TUCUMÁN - ARGENTINA

— 2016 —

Acta geológica lilloana

Serie publicada por la Fundación Miguel Lillo, que tiene como objetivo divulgar trabajos originales sobre ciencias geológicas y afines. Los trabajos son evaluados por al menos dos árbitros externos e internos.

Correo electrónico: actageologicalilloana@gmail.com

I S S N 0 5 6 7 – 7 5 1 3

© 2016, **Fundación Miguel Lillo**. Todos los derechos reservados.

Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina
Telefax +54 381 433 0868
www.lillo.org.ar

Editora de *Acta geológica lilloana*: Ana Fogliata.
Secretaria editorial: Lucía Ibañez.
Editor gráfico: Gustavo Sánchez.

Comité editorial:

Dra Ana Fogliata (FML, UNT).
Dra Lucía Ibañez (Secretaria) (FML, UNT).
Dra. Judith Babot (Prosecretaria) (FML).
Dr. Pablo Grosse (FML, CONICET).
Dr. Sergio Georgieff (UNT, CONICET).
Dr. Néstor Abdala (University of the Witwatersrand Johannesburgo, Sudáfrica).
Dr. Carlos Azcuy (CONICET).
Dra. Gabriela García (Universidad Nacional de Córdoba, CICTERRA, CONICET).
Dr. Eduardo Piovano (Universidad Nacional de Córdoba, CONICET).
Dr. Franco Tortello (Universidad Nacional de La Plata, CONICET).
Dr. Ramiro Matos Salinas (Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia).
Dr. Steffen Hagemann (University of Western Australia).
Prof. Dr. Lothar Schrott (University of Salzburg, Austria).

Comité editor asociado:

Dra. Cecilia R. Amenábar (Universidad de Buenos Aires, CONICET).
Dra. Noelia Carmona (Universidad Nacional de Río Negro, CONICET).
Dra. Cecilia del Papa (Universidad Nacional de Córdoba, CICTERRA, CONICET).
Dr. Juan Otamendi (Universidad Nacional de Río Cuarto, CONICET).
Dr. Guillermo E. Alvarado Induni (Instituto Costarricense de Electricidad, Costa Rica).

Publicación indexada en las siguientes bases de datos:

Biosis Previews; Bulletin Signalétique; Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal); Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas; Periodica (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias); Referativnyi Zhurnal; SciELO (Scientific Electronic Library Online); Zoological Records.

Canjes:

Centro de Información Geo-Biológico del Noroeste Argentino,
Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina.
Correo electrónico: biblioteca@lillo.org.ar

Ref. bibliográfica: *Acta geol. lilloana* 28 (1), 2016.
Periodicidad: un volumen anual en dos números.

Impresión: Artes Gráficas Crivelli.
Propiedad intelectual N° 315450.
Prohibida su reproducción total o parcial.
Impreso en la Argentina.
Printed in Argentina.



A.M.A.
Asociación Mineralógica Argentina



Fundación Miguel Lillo



CONICET

XII Congreso de Mineralogía y Metalogenia

5 al 7 de octubre de 2016

San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

Instituciones organizadoras

Asociación Mineralógica Argentina (AMA)

Fundación Miguel Lillo

CONICET

Comité organizador

Dr. Fernando G. Sardi (INSUGEO y UNT), Dra. Ana S. Fogliata (FML y UNT),
Dr. Miguel A. Báez (INSUGEO y UNT), Dra. Lucía M. Ibáñez (FML y UNT),
Dr. Pablo Grosse (CONICET y FML), Geól. Facundo Martínez (FML y UNT),
Geól. Ana Acosta Nagle (INSUGEO y UNT), Dr. José E. Lazarte (INSUGEO y UNT),
Srta. Carolina Sandalie (UNT).

Comité editor de artículos y resúmenes

Dra. Ana Fogliata, Dr. Pablo Grosse, Dra. Lucía Ibáñez.

GEOLOGÍA Y MINERALOGÍA DE LA VETA LA RICA, CAÑADA HONDA, SAN LUIS, ARGENTINA

Melnyk-Bustamante Natalia¹; Gallard-Esquivel María C.²; Roquet María B.¹; Urbina Nilda E.¹ y Crespo Esteban³

¹ Universidad Nacional de San Luis, Departamento de Geología, Ejército de los Andes 950 bloque II planta baja (5700), San Luis, Argentina. belenroquet@gmail.com

² UNSL-CONICET, Departamento de Geología, Ejército de los Andes 950 bloque II planta baja (5700), San Luis, Argentina. cecilia.gallard@gmail.com

³ UNSL-LABMEN CCT San Luis, Ejército de los Andes 950, bloque I planta baja (5700), San Luis, Argentina.

Resumen. El área de estudio se halla en el distrito de Cañada Honda, cuya localidad homónima se encuentra a 90 km al NNE de la ciudad de San Luis a aproximadamente 1720 msnm, en el departamento Coronel Pringles, entre los 32° 49' 0.81" S, 66° 1' 58.82" O y 32° 49' 13.08" S, 66° 1' 37.40" O. Las vetas de cuarzo se encuentran hospedadas en rocas metamórficas de alto grado pertenecientes al Complejo San José de edad precámbrica-paleozoica. La pertenencia minera comprende cuatro vetas de orientación E-O y una de rumbo NE-SO. La mineralogía de mena de las vetas está representada por abundante pirita, galena, esfalerita, acompañada en menor proporción por pirrotita, calcopirita, electrum, melnikovita y como minerales supergénicos anglesita, cerusita y goethita. En base a las características morfológicas, mineralógicas y texturales el depósito La Rica se clasifica como epitermal de baja sulfuración, asociado al volcanismo terciario de Cañada Honda, específicamente, al evento volcánico del Cerro del Valle.

Palabras clave. Geología, mineralogía, veta La Rica, epitermal, San Luis.

Abstract. "Geology and mineralogy of La Rica vein, Cañada Honda, San Luis, Argentina". The studied area is located in the Cañada Honda district, which homonymous town is situated at approximately 90 km to the NNE of San Luis city, approximately 1720 msnm, in the Coronel Pringles department, between 32° 49' 0.81" S, 66° 1' 58.82" W and 32° 49' 13.08" S, 66° 1' 37.40" W. The quartz veins are hosted in high-grade metamorphic rocks belonging to the San Jose Complex of pre-cambrian-paleozoic age. The mining property includes four veins with E-W orientation and one with NE-SW direction. The ore mineralogy of the veins is represented by abundant pyrite, galena, sphalerite, accompanied in a lower proportion by pyrrhotite, chalcopyrite, electrum, melnikovite and

anglesite, cerusite and goethite as supergene minerals. Based on morphological, mineralogical and textural characteristics of the deposit La Rica is classified as a low sulphidation epithermal deposit associated to the Cañada Honda tertiary volcanism, specifically to the Cerro del Valle volcanic event.

Keywords. Geology, mineralogy, La Rica vein, epithermal, San Luis.

Introducción. La veta La Rica se encuentra ubicada en el distrito Cañada Honda que dista 90 km al NNE de la ciudad de San Luis, a aproximadamente 1720 msnm, limitada por las coordenadas 32° 49' 0.81" S, 66° 1' 58.82" O y 32° 49' 13.08" S, 66° 1' 37.40" O. Se accede al área de estudio desde la ciudad de San Luis, transitando la ruta provincial N° 9 hasta la localidad La Carolina, desde allí se toma el camino que lleva a la gruta de Intihuasi y luego de recorrer 4 km se gira hacia el Sur, siguiendo el camino que conduce a la escuela del paraje Cañada Honda (figura 1).

El distrito Cañada Honda comprende depósitos tipo porfírico de Cu-Au (Diente Verde y Mario) y epitermales vetiformes con mineralización de sulfuros de metales base (Zn,Pb, Cu) y Au-Ag (La Carpa, La Reynela, La Rubia-Los Quirquinchos y La Rica) (Sruoga *et al.*, 2013).

El presente trabajo detalla las características geológicas del sector que hospeda a las vetas y define la mineralogía presente.

Geología Local. Las rocas aflorantes corresponden al basamento metamórfico de la Sierra de San Luis (figura 1), pertenecientes al Complejo Metamórfico Pringles (Sims *et al.*, 1997; Sato *et al.*, 2003) o Complejo Gnéisico San José (Ortiz Suárez 1999; Costa *et al.*, 1999).

Los gneises que forman la roca de caja exhiben una marcada foliación de rumbo general

NNE, con fuerte buzamiento al Oeste (39°/80°O). Están compuestos principalmente por cuarzo, presentando además feldespatos, granate, moscovita, grafito y escasa biotita observable en muestra de mano, con pátinas de hematita y goethita.

Metodología. El estudio de los minerales metálicos del depósito La Rica se efectuó a través de la observación de veinte cortes calcográficos, cuyas muestras provienen de las escombreras. Las probetas calcográficas se estudiaron mediante microscopía de reflexión utilizando un microscopio trinocular Leica DMRXP y microscopía electrónica de barrido (MEB), empleando el equipo LEO 1450 VP que cuenta con un espectrómetro dispersivo de energía (EDS) Génesis 2000 y uno dispersivo en longitudes de onda (WDS) INCA wave 700, perteneciente al laboratorio de microscopía electrónica y microanálisis (LABMEN) de la Universidad Nacional

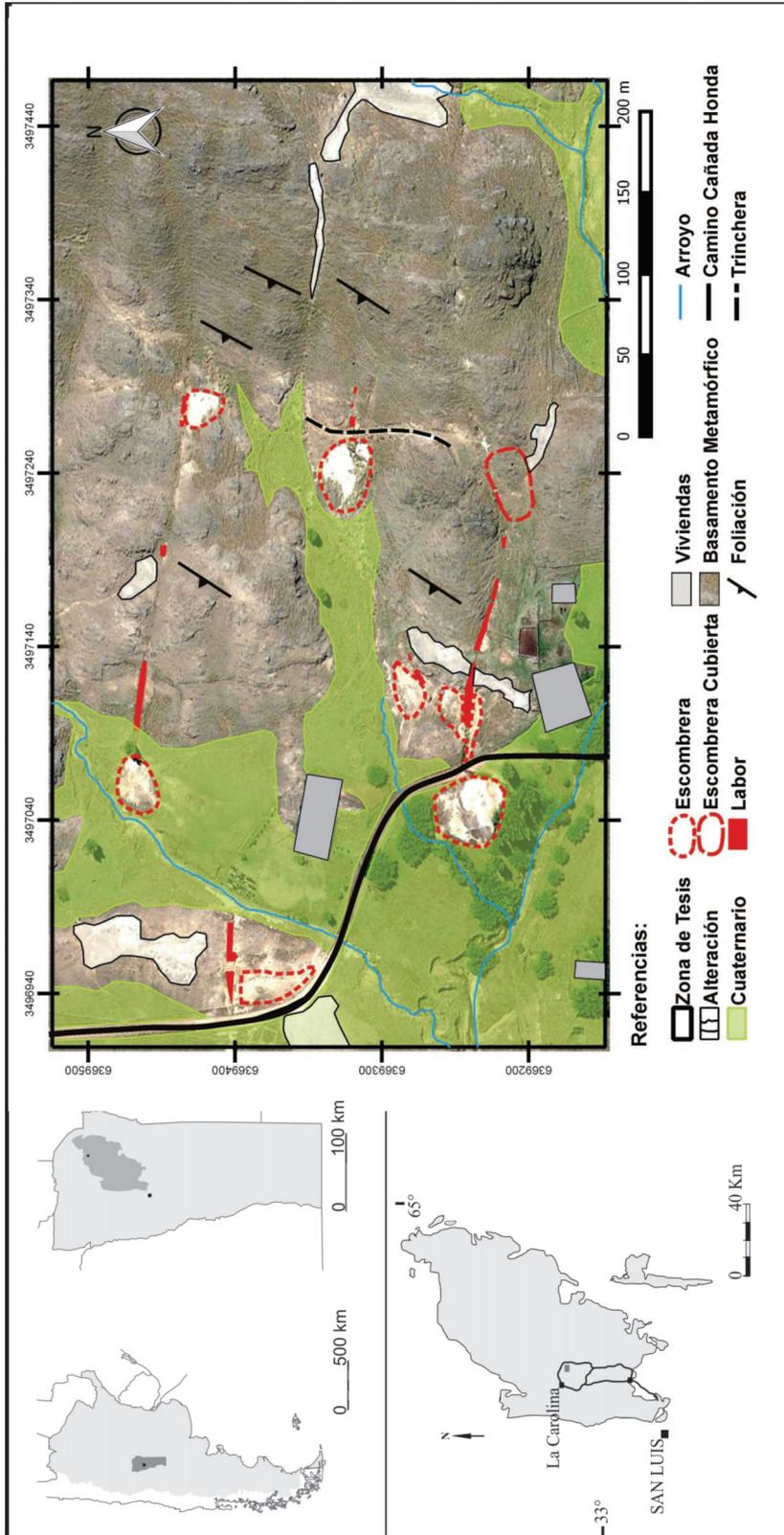


Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio que muestra el detalle de ubicación en el cerro Federico de las vetas que forman el depósito La Rica y su orientación.

Tabla 1. Análisis WDS de galena, esfalerita y electrum.

Wt%	Galena	δ	Esfalerita	δ	Electrum	δ
Pb M β	71,6	0,43				
Bi M α	0,499	0,02				
Zn K α			41,41	0,20		
Fe K α			14,41	0,09		
Mn K α			6,68	0,04		
Cd L α			0,22	0,01		
S K α	24,47	0,08	39,57	0,13		
Au L α					46,18	0,35
Ag L α	0,48	0,02			49,31	0,02
Total	97,05		102,28		95,49	

δ . Error experimental de cada dato.

de San Luis-CONICET. Las abreviaturas minerales utilizadas son las de Whitney y Evans (2010).

Para el análisis microscópico del basamento se observaron tres cortes petrográficos, determinándose la presencia de textura granoblástica a granolepidoblástica, con porfiroblastos de granate y acompañado por: cuarzo, feldespato, granate, moscovita/sericita, con minerales opacos, zircón y rutilo como accesorios.

Mineralogía y yacencia. La mina La Rica consta de una pertenencia minera en las que se observaron cinco galerías, cuatro paralelas entre sí y una pequeña subtransversal a las primeras. Las galerías marcan la corrida de las vetas que, en el caso de las cuatro primeras, tienen un rumbo aproximado E-O y en la última, un rumbo NE-SO; todas presentan buzamiento subvertical de 80°S y las labores se encuentran inaccesibles por inunda-

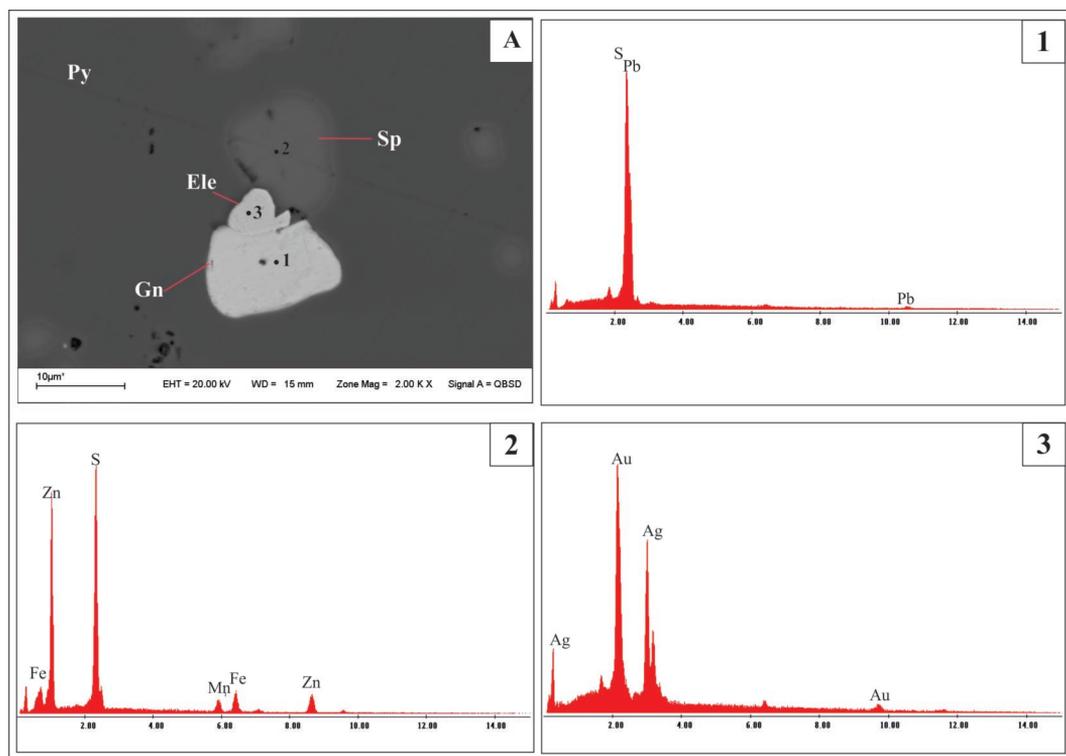


Figura 2. A. Microfotografía de electrones retrodifundidos, conteniendo Gn-Sp-Ele. 1. EDS galena. 2. EDS esfalerita y 3. EDS electrum.

ción. Los gneises se ven afectados por alteración sericitica y hematización, muy marcada en las cercanías de las labores y más difusa a mayor distancia. Localmente aparecen leucosomas de color blanco a rosado claro, ricos en cuarzo y feldspatos, siguiendo la foliación.

La mineralogía de las vetas está representada por abundante cuarzo y piritita, galena, esfalerita, acompañada en menor proporción por pirrotita, calcopirita, electrum, melnikovita y como minerales supergénicos anglesita, cerusita y goethita.

Las texturas presentes más abundantes son las de relleno de espacios abiertos. En el campo los contactos entre veta y caja son netos y, bajo microscopio, se pudo determinar que los cristales de cuarzo desarrollan textura en diente de perro y la piritita forma agregados policristalinos, indicando que su crecimiento fue en espacios abiertos.

Las texturas de reemplazo se encuentran subordinadas a las de relleno y se deben a la sucesiva precipitación de minerales.

Cuarzo (Qz). Único mineral de ganga. Se encuentra en venillas (espesor variable 2,4-5 mm) que cortan la roca de caja, asociado a la piritita de la segunda generación. Desarrolla textura en diente de perro dejando espacios abiertos en la parte axial de las venillas, los que son sellados por piritita. En algunas ocasiones genera brechamiento, en otras se encuentra subordinado a piritita como granos subhedrales a euhedrales en las salbandas, generando ramificaciones de venillas monominerales de cuarzo. Las últimas son cortadas por otras venillas de cuarzo estéril, de menor espesor que las anteriores (20–40 μm), irregulares y anastomosadas o con desarrollo de textura en diente de perro con espacios abiertos en la parte central (4–80 μm), que indican la existencia de al menos dos pulsos hidrotermales de cuarzo.

Piritita (Py). Es el mineral de mena más abundante. Se pudieron diferenciar dos generaciones. La más antigua comprende finas venillas (4–50 μm de espesor) de trazo irregular, las que siguen parcialmente la foliación del basamento, textura mimética, textura cataclastizada, el desarrollo de textura en atolón es frecuente y los granos presentan aspecto corroído. Piritita reemplaza a minerales prismáticos de la roca de caja y a granates centrípetamente. Se observaron agregados anhedrales relleno de venillas según “parting” del granate, sellando espacios intergranulares y rodeando fragmentos de la roca de caja generados por microbrechamiento. Aparece en granos subhedrales a euhedrales (2–40 μm) diseminados en el basamento.

La generación más joven se presenta sellando la parte axial de las venillas de cuarzo con textura en diente de perro, con un espesor máximo de 5 mm y forma finas (40 μm): venillas de piritita \pm cuarzo. Desarrolla mosaicos constituidos por cristales anhedrales a subhedrales (0,8–2,12 mm) que con-

tienen agregados minerales esfalerita, galena, pirrotita, calcopirita y electrum (figura 2).

Galena (Gn). Se presenta como masas irregulares (4-26 μm) que reemplazan a la piritita de la segunda generación con contactos inversos de carie, siguiendo límites de grano o según “parting”.

Esfalerita (Sp). Se observan individuos anhedrales (1-20 μm), reemplazando a piritita mediante contactos inversos de carie y en ocasiones centrípetamente a esfalerita con la cual se encuentra asociada. Es habitual la presencia de calcopirita exsuelta.

Pirrotita (Po). Se presenta como inclusiones redondeadas “blebs” dentro de piritita de la segunda generación, a veces fusiformes (2 – 4 μm) asociadas a calcopirita.

Calcopirita (Ccp). Se encuentra reemplazando a pirrotita en forma de halo y a piritita mediante contactos inversos de caries. Se observa como fase exsuelta dentro de esfalerita con textura de emulsión o moteada constituida por pequeñas masas de forma esférica (<2 – 4 μm) distribuidas irregularmente en el hospedante.

Electrum (Ele). Se asocia a piritita de la segunda generación. Está dispuesto en granos anhedrales (4 – 35 μm) de color amarillo con alta reflectividad, que con analizador exhibe color verde y desarrollo de “scratches”. En ocasiones se observó junto a galena y esfalerita (“figura 2”).

Melnikovita (Mk). Se presenta en las venillas de piritita \pm cuarzo correspondientes a la segunda generación.

Anglesita (Ang)/Cerusita (Cer). Precipitan como producto de alteración supergénica de galena. La reemplazan en forma masiva y centrípeta a partir de los bordes y según las direcciones de los planos de clivaje.

Goethita (Gth). Se encuentra en su variedad criptocristalina y a modo de pátina, rellena fracturas, estructuras de la roca de caja, “parting” del granate y tapiza espacios abiertos. Se observan reemplazos pseudomórficos según piritita.

Los datos obtenidos a partir de los análisis EDS y WDS permitieron corroborar la composición química de galena, esfalerita y electrum. En esfalerita se identificó la presencia de cantidades minoritarias de Mn y Cd (“figura 2” y “tabla 1”).

Consideraciones Finales. El presente trabajo constituye una contribución mineralógica y textural que aporta al entendimiento de los depósitos epitermales vetiformes del distrito Cañada Honda ya estudiados.

La mineralogía de las vetas está representada por abundante cuarzo y piritita, seguida por cantidades menores de galena y esfalerita, y proporciones subordinadas de pirrotita, calcopirita, electrum, melnikovita y como minerales supergénicos anglesita, cerusita y goethita.

Los análisis MEB (EDS y WDS) efectuados sobre esfalerita, galena y electrum arrojaron resultados congruentes con especies minerales similares, corroborando su composición química.

En base a las características morfológicas, mineralógicas y texturales se clasifica al depósito vetiforme La Rica de tipo epitermal de baja sulfuración (Hedenquist *et al.*, 2000, Sillitoe y Hedenquist 2003 y Einaudi *et al.*, 2003 entre otros). Se encuentra asociado al volcanismo terciario de la zona, en particular y dada su ubicación, al evento Cerro del Valle. Por esta razón su edad puede estimarse similar a la de otros depósitos vinculados a este evento como La Reynela y La Rubia-Los Quirquinchos, entre 8 y 7 Ma.

Agradecimientos. Los autores agradecen al proyecto P-3-2-0414 de CyT de la UNSL

BIBLIOGRAFÍA

- Costa, C., Gardini, C., Ortiz Suárez, A., Chiesa, J., Ojeda, G., Rivarola, D., Strasser, E., Morla, P., Ulacco, J., Tognelli, G., Carugno Durán, A., Vinciguerra, H. y Sales, D., 1999. Hoja Geológica 3366-II, San Francisco del Monte de Oro. Provincias de San Luis, Mendoza y San Juan. Convenio UNSL-SEGEMAR. SEGEMAR, Boletín 293.
- Einaudi, M.T., Hedenquist, J.W. e Inan, E.E. 2003. Sulfidation state of fluids in active and extinct hydrothermal systems: transitions from porphyry to epithermal environments: Society of Economic Geologists, Special Publication, 10: 285-313.
- Hedenquist, J.W., Arribas, A.Jr. y Urien-Gonzalez, E. 2000. Exploration for epithermal gold deposits: Reviews in Economic Geology, 13: 245-277.
- Ortiz Suárez, A. 1999. Geología y petrología del área San Francisco del Monte de Oro, San Luis. Argentina. Tesis doctoral, Universidad Nacional de San Luis. (inédito 259) 259 p. San Luis.
- Sato, M., González, P. D. y Lambías E. J. 2003. Evolución del orógeno Famatiniano en las sierras de San Luis: magmatismo de arco, deformación y metamorfismo de bajo a alto grado. Revista de la Asociación Geológica Argentina 58 (4): 487-504.
- Sillitoe, R.H. y Hedenquist, J.W. 2003. Linkages between Volcanotectonic Settings, Ore-Fluid Compositions, and Epithermal Precious Metal Deposits: Society of Economic Geology, Special Publication Series, 10: 314-343.
- Sims, J., Stuart-Smith, P., Lyons, P. y Skirrow, R. 1997. Informe geológico y metalogénico de las sierras de San Luis y Comechingones. Provincias de San Luis y Córdoba. Anales del Instituto de Geología y Recursos Minerales del SEGEMAR, 28, 148, Buenos Aires.
- Sruoga, P., Urbina, N. y Japas, S. 2013. Volcanismo mioceno y mineralización asociada en Cañada Honda, ambiente de flat-slab, San Luis. 2º Simposio sobre Petrología Ígnea y Metalogénesis Asociada. Actas: 90, San Luis.
- Whitney D.L. and Evans B.W. 2010. Abbreviations for names of rock-forming minerals. American Mineralogist, 95: 185-187.