

# Mineralización del depósito pegmatítico María Elena, distrito Conlara, San Luis, Argentina

María Belén ROQUET<sup>1</sup>

**Resumen:** La pegmatita María Elena pertenece al grupo Villa Praga-Las Lagunas del distrito Conlara. Se ubica a 185 km de la ciudad capital de San Luis, a 32°32'31" S y 65°28'46" O y a una altitud aproximada de 920 msnm. La roca de caja es predominantemente diorita, con una menor proporción de gneis micáceo hacia el sector este del depósito. La zonación interna de la pegmatita María Elena es del tipo compleja y de carácter asimétrico, reconociéndose una zona de borde, zona externa, zona intermedia externa e intermedia interna y núcleo, unidades de borde de núcleo, de reemplazo y relleno. En el estudio de la paragénesis mineral se ha determinado la presencia de las siguientes especies minerales: cuarzo, albita, muscovita, microclino, berilo, columbita-(Mn), bismutita, beyerita, clinobisvanita, circón, granate, apatita, turmalina (negra), fluorita, calcita, óxidos de Mn y Fe. La pegmatita María Elena, se clasifica como de clase elementos raros, tipo berilo, subtipo berilo-columbita y signatura LCT, como muchas de las pegmatitas del grupo Villa Praga-Las Lagunas.

**Abstract:** MINERALIZATION OF THE MARIA ELENA PEGMATITIC DEPOSIT, CONLARA DISTRICT, SAN LUIS, ARGENTINA. The Maria Elena pegmatite belongs to the Villa Praga-Las Lagunas group of Conlara District, and it is located 185 km from the capital of San Luis province, at 32°32'31"S and 65°28'46"W, and altitude of 920 meters. The country rock is predominantly diorite, with a smaller proportion of micaceous gneisses towards the eastern part of the deposit. The internal zoning of the Maria Elena pegmatite is complex and asymmetric, and following internal zones can be recognized: a border zone, outer zone, middle and external intermediate zone and core, replacement and filling units. The following mineral species have been determined in the study of mineral assemblages: quartz, albite, muscovite, microcline, beryl, columbite-(Mn), bismutite, beyerite, clinobisvanite, zircon, garnet, apatite, tourmaline (black), fluorite, calcite, Mn and Fe oxides. The Maria Elena pegmatite is classified as a rare element class pegmatite, belonging to the beryl type, beryl-columbite subtype and LCT signature, as well as many pegmatites of the Villa Praga-Las Lagunas group.

**Palabras clave:** Pegmatita. Villa Praga-Las Lagunas. Mineralización. LCT. Sub tipo berilo-columbita.

**Key words:** Pegmatite. Villa Praga-Las Laguna. Mineralization. LCT. Subtype beryl-columbite.

## Introducción

La pegmatita María Elena pertenece al grupo pegmatítico Villa Praga-Las Lagunas (Roquet, 2010), distrito pegmatítico Conlara (Rossi, 1966). Se encuentra ubicada aproximadamente a 185 km de la ciudad capital de San Luis, en el partido Rincón del Carmen, departamento Libertador General San Martín, provincia de San Luis, a 32°32'31" S y 65°28'46" O y a una altitud aproximada de 920 msnm. Al área se accede transitando la ruta provincial N° 55 desde la ciudad de San Luis hasta la localidad de Concarán, para luego recorrer 32 km hacia el oeste por la ruta provincial N° 6 hasta llegar a la entrada del campo, desde donde se avanza 1 km aproximadamente en dirección sur hasta visualizar los primeros destapes de la pegmatita (Figura 1).

El presente trabajo intenta aportar datos sobre la geología y mineralización del depósito

<sup>1</sup>) Dpto. Geología, Proy. CyT 349001, UNSL, Argentina. belenroquet@gmail.com

pegmatítico María Elena, el cual se considera por la autora uno de los depósitos representativos del grupo Villa Praga-Las Lagunas, poco estudiado a la fecha.

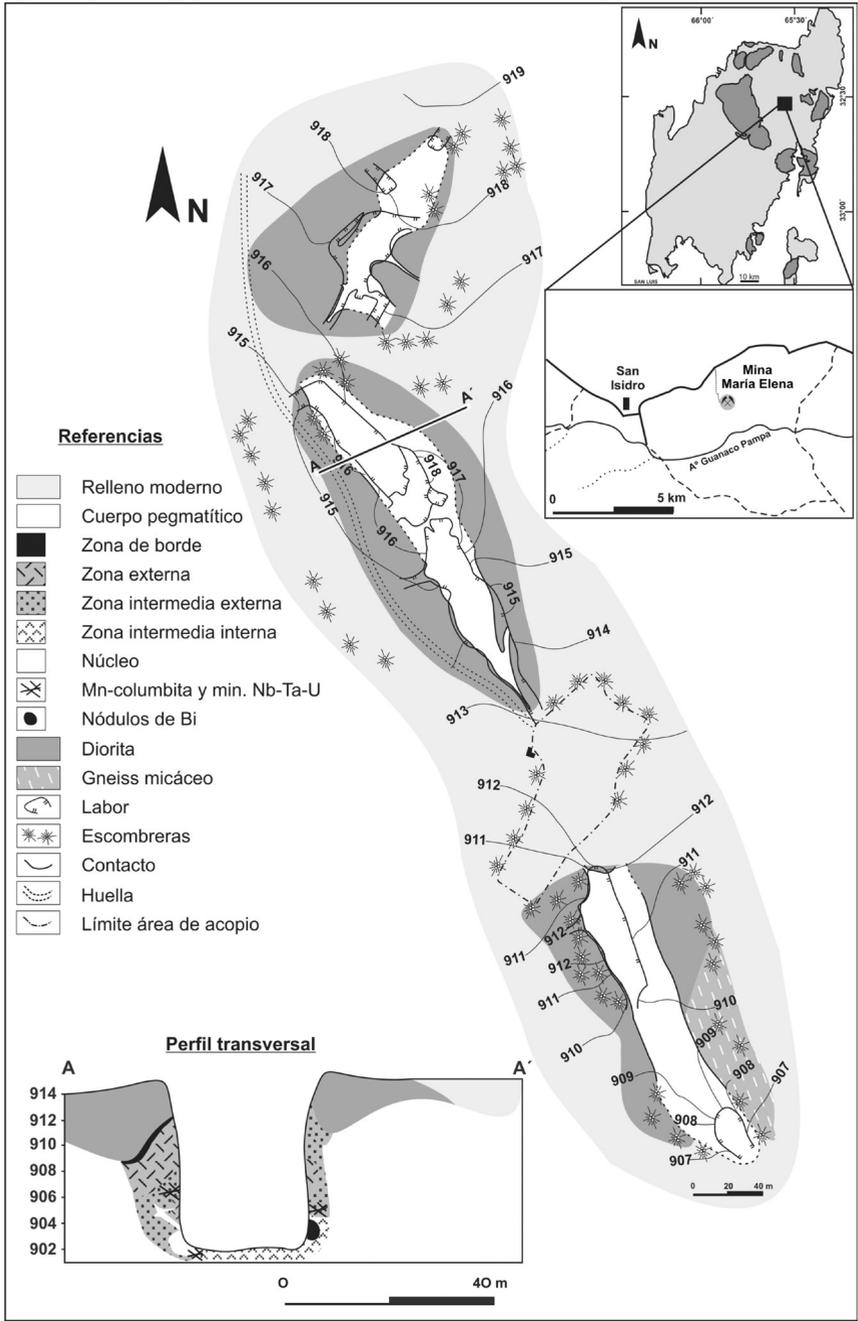
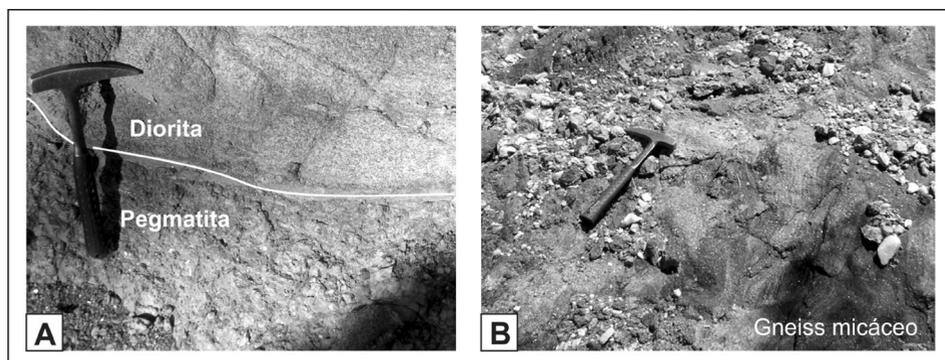


Figura 1. Mapa geológico-minero de la pegmatita María Elena.

## Geología del yacimiento

La pegmatita está representada por un cuerpo de forma lenticular, rumbo general NO-SE y buzamiento subvertical de 65°O, parcialmente segmentado. Las dimensiones determinadas son 700 m de largo por 46 m de ancho máximo. Los diferentes procesos de explotación minera realizados, exponen 5 importantes labores a cielo abierto, ubicadas a lo largo del rumbo general de la pegmatita (*Figura 1*).

La roca de caja que rodea el cuerpo pegmatítico pertenece al complejo metamórfico Conlara (*Sims et al., 1997*). En términos generales es una roca diorítica y en menor proporción gneiss micáceo, hacia el sector este del depósito. Se ha definido un contacto neto y claramente discordante con septos de roca de caja de composición diorítica, que no presentan desplazamiento ni rotación de la fábrica y sin observarse modificaciones importantes sobre el exo-endocontacto (*Figura 2*).



**Figura 2.** A. Contacto pegmatita-diorita; B. Vista general gneiss micáceo.

## Estructura interna y mineralogía

Las diferencias mineralógicas y texturales observadas dentro de la pegmatita María Elena, permitieron identificar las siguientes zonas: zona de borde, zona externa, zona intermedia externa e intermedia interna y núcleo, unidades de borde de núcleo, de reemplazo y relleno. La zona de borde se encuentra escasamente representada en la pegmatita, en términos generales donde se ha podido definir muestra un espesor constante de 3 cm, granometría fina, color rosado y composición de  $Ab(50\%)-Qtz(35\%)-Ms(15\%)$ . Transicionalmente se pasa a la zona externa, representada por un incremento en la granometría y la aparición de minerales accesorios, mostrando un espesor variable entre 50 cm a 2,5 m, color rosado a blanco y composición de  $Ab(50-30\%)-Ms(30-40\%)-Qtz(15-25\%) \pm Srl-Grt(5\%)$ .

La zona intermedia es la unidad de mayor desarrollo de la pegmatita y está definida por una importante disminución de muscovita y el aumento en la granometría de los cristales de microclino. Esta zona se divide en intermedia externa e interna, la primera presenta predominio de microclino en su mayoría inmersos en una mesostasis de  $Ab-Qtz-Ms$  y la segunda muestra un pasaje transicional y se caracteriza por la presencia de microclino sin textura gráfica, de color rosado, e inmersos en una matriz cuarzosa. Sobre las zonas externa e intermedia se observa un intenso fracturamiento relleno por fluorita, calcita y dravita.

El núcleo de la pegmatita se encuentra expuesto de manera fragmentada sobre la pared sur del depósito, y está constituido predominantemente por cuarzo lechoso, en asociación con cristales de fluorita y columbita-(Mn).

La unidad de borde de núcleo queda definida por cristales de berilo de colores celestes, amarillos y verdes de tamaño promedio 10-13 cm. Las unidades de reemplazo se desarrollan preferentemente sobre las zonas más internas, y son de dos tipos principales: reemplazos predominantemente de plagioclasa (Ab)±Ms y reemplazos de muscovita. Finalmente la unidad de relleno se desarrolla sobre la zona externa e intermedia externa, mostrando fracturas rellenadas por cuarzo de color blanco lechoso.

La paragénesis mineral de la pegmatita María Elena presenta especies minerales como: cuarzo, albita, muscovita, microclino, berilo, columbita-(Mn), bismutita, beyerita, clinobisvanita, circón, granate, apatita, turmalina (negra), fluorita y calcita. Los análisis de DRX de las muestras se realizaron utilizando un difractómetro de polvo Rigaku D-MAX III C, con anticátodo de Cu ( $\lambda = 1,5406 \text{ \AA}$ ) y filtro de Ni, bajo condiciones de 30 Kv y 20 mA, a una velocidad de barrido de  $0,3^\circ$  (20/min.) y a un paso de adquisición de datos de  $2\theta$  de  $0,05^\circ$ .

Cuarzo, constituye uno de los minerales mayoritarios dentro del yacimiento, participa en todas las unidades y adquiere mayor desarrollo en el núcleo de la pegmatita. Este mineral muestra una granometría que se incrementa hacia el interior del depósito mostrándose de color blanco lechoso a incoloro desarrollando en el núcleo cristales prismáticos.

Albita, presenta un desarrollo importante en el depósito, mostrando individuos de generación primaria en las zonas de borde y externa y tardía en la unidad de reemplazo, donde predomina un hábito laminar y color rosado a blanco con tinciones de óxidos de Mn-Fe.

Microclino ha sido determinado en la zona intermedia. Se presenta con formas subhedrales, tamaños métricos, coloración rosada, textura en bloque. En la zona intermedia externa muestra textura gráfica, en tanto que, en la zona intermedia interna los cristales son más homogéneos.

Muscovita muestra un amplio desarrollo en la pegmatita. Es primaria en las zonas de borde y externa, y tardía en unidades de reemplazo.

Berilo, fue determinado *in situ* en la zona intermedia y en asociación de borde de núcleo. Muestra cristales euhedrales a subhedrales de tamaños centimétricos y métricos, prismáticos, de color amarillo, celeste y verde.

Columbita-(Mn), esta especie mineral ha sido definida en la zona intermedia y el núcleo de la pegmatita, mostrando individuos tabulares, negros, de raya castaña, brillo submetálico y tamaños variables entre 2 y 15 cm. Los cristales se encuentran comúnmente brechados y penetrados por fracturas rellenadas por microclino, cuarzo, albita, de tamaños variables entre 0,3-0,5 mm. Su identificación fue realizada mediante el estudio de DRX de polvo, obteniendo a partir de su refinamiento los siguientes parámetros de celda  $a = 14,291 \text{ \AA}$  (3);  $b = 5,722 \text{ \AA}$  (1);  $c = 5,084 \text{ \AA}$  (1) y  $V = 415,79 \text{ \AA}^3$ .

La presencia de oxicarbonatos de bismuto en el yacimiento está caracterizada por las especies bismutita y beyerita, las que se encuentran espacial y texturalmente relacionadas entre sí. Estos minerales forman nódulos en la zona intermedia interna, asociados a otros minerales de Bi y a abundantes inclusiones de circón. Bismutita fue definida para este yacimiento mediante análisis de DRX de polvo (Figura 3). Esta especie forma parte del grupo bismutita-kettnerita, y se presenta en individuos subhedrales de hábito fibroso, exhibiendo color gris oscuro casi negro a pardo amarillento y brillo grasoso. Su fractura es concoidea y su dureza es 4 en la escala de Mohs. La especie beyerita se encuentra asociada a bismutita, y

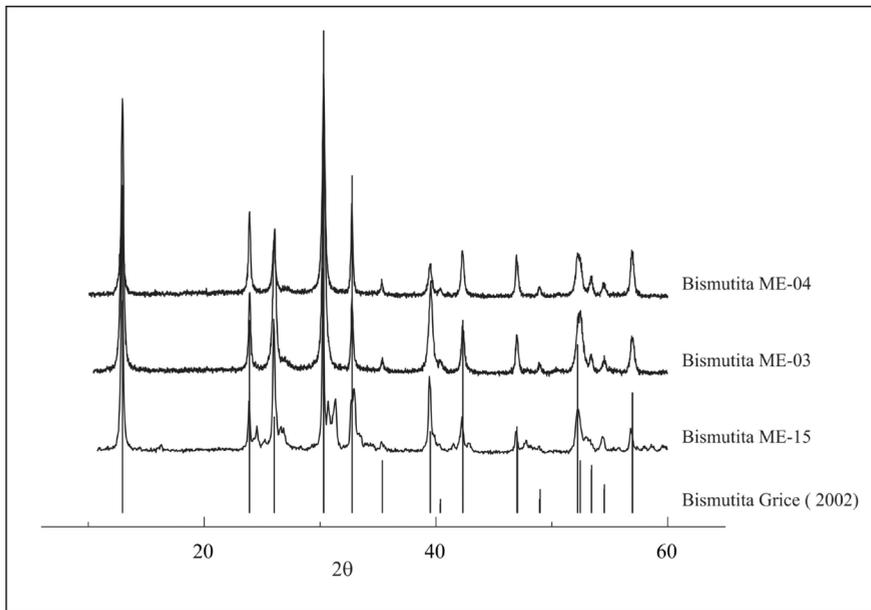


Figura 3. Comparación líneas de difracción de bismutita con el espécimen de Grice (2002).

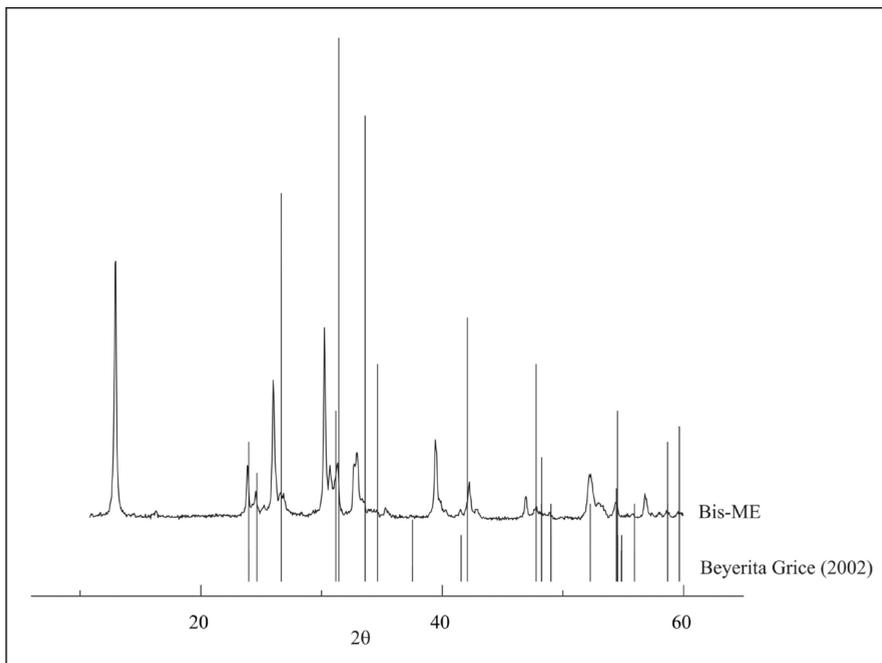


Figura 4. DRX de beyerita de la pegmatita María Elena, intercrecida con bismutita.

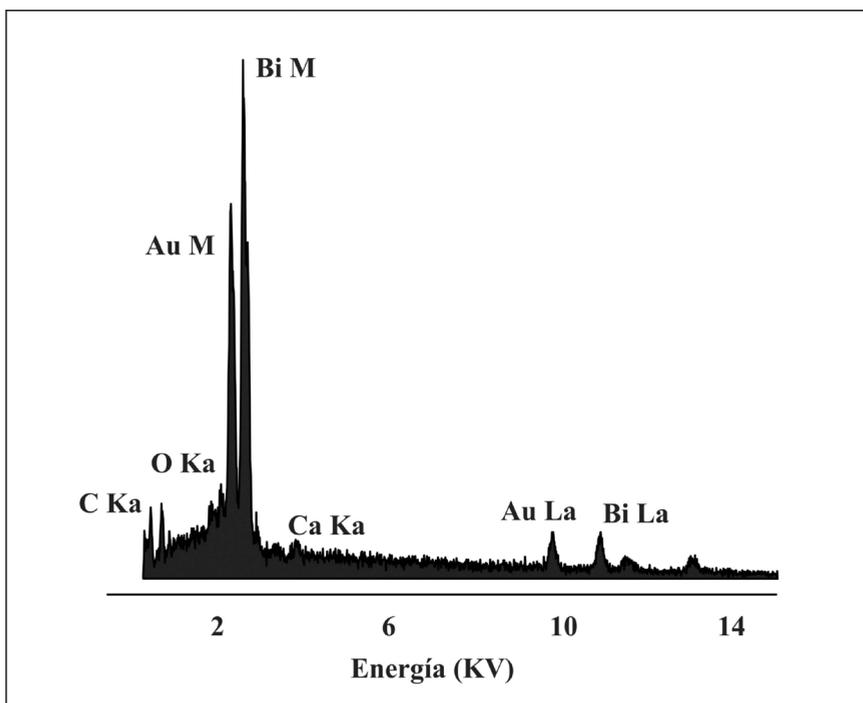


Figura 5. EDS de beyerita de la pegmatita María Elena.

fue identificada fehacientemente mediante DRX y microanálisis semicuantitativo mediante espectrometría dispersiva en energía (Figuras 4 y 5). Los parámetros de celda determinados luego del refinamiento son:  $a=3,749\text{\AA}$  (2),  $b= 3,778\text{\AA}$  (1),  $c= 21,738\text{\AA}$  (2) y  $V= 307,95\text{\AA}^3$ .

Clinobisvanita, se define como un vanadato y pertenece a la clase fosfatos, arseniatos, vanadatos, sin aniones grandes, sin agua y con un único catión; integra el grupo de la xenotima(?) y es trimorfa con dreyerita y pucherita. En Argentina la primera cita de este mineral es de la pegmatita San Elías (Gay *et al.*, 1994). En la pegmatita María Elena se presenta en cristales idiomorfos de hábito tabular (Figura 6), granometría fina ( $< 2\text{mm}$ ), color rojo anaranjado, brillo vítreo y clivaje P {010}. Se encuentra principalmente tapizando cavidades generadas sobre masa de bismutita y también intercrecido con ésta.

La identificación de esta especie mineral fue posible mediante DRX de polvo, obteniendo los parámetros de celda refinados  $a= 5,187\text{\AA}$  (1),  $b= 11,737\text{\AA}$  (1),  $c= 5,104\text{\AA}$  (1),  $\beta= 90,39^\circ$  (3) y  $V= 310,733\text{\AA}^3$  y microscopía electrónica de barrido (MEB), donde se identificaron las líneas  $K\alpha$  Bi,  $K\alpha$  V,  $K\alpha$  O.

Circón se presenta en la zona intermedia de la pegmatita, incluido en los nódulos de minerales de bismuto, asociados principalmente a bismutita; estos especímenes se exhiben idiomorfos a subidiomorfos, en prismas cortos, de tamaños variables entre 2-5 mm y agregados de entre 10-15 mm, color pardo oscuro a verde, brillo vítreo, fractura concoidea raya blanca y presenta radiación (Figura 7). La identificación de esta especie fue mediante DRX de polvo determinando los siguientes parámetros de celda:  $a= 6,646\text{\AA}$  (7),  $c= 5,960\text{\AA}$  (3) y  $V= 263,258\text{\AA}^3$ .

Dravita fue determinado en primera instancia mediante DRX de polvo y los parámetros de celda determinados son:  $a=15,937\text{\AA}$  (4),  $c= 7,192\text{\AA}$  (1) y  $V= 1582,04\text{\AA}^3$ . En la pegmatita

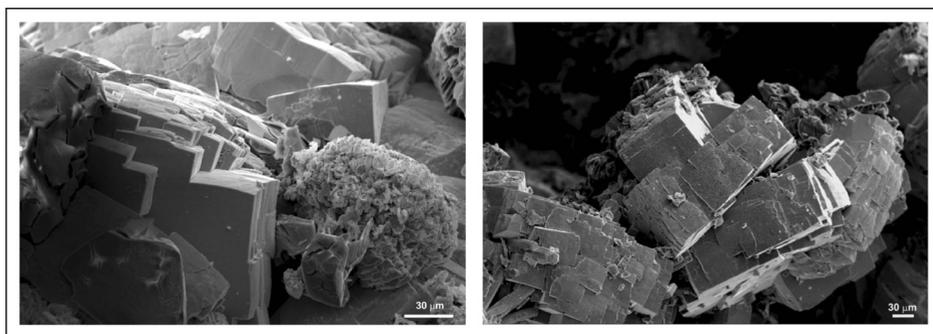


Figura 6. Cristales de clinobisvanita de la pegmatita María Elena.

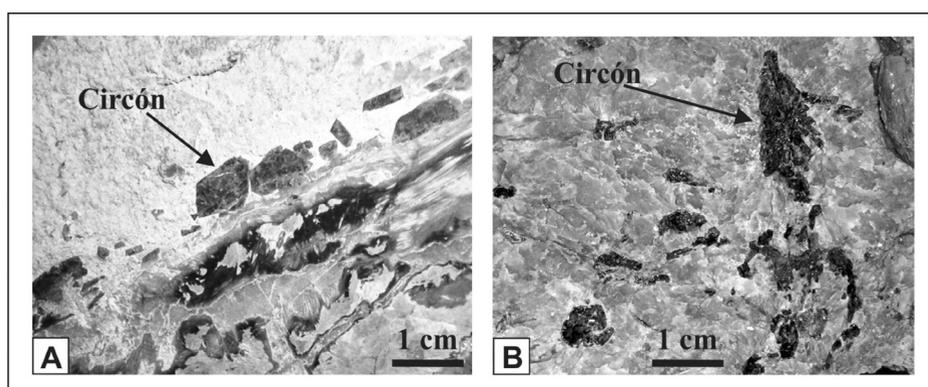


Figura 7. A. Cristales de circón en asociación con bismutita; B. Cristales de circón incluidos en microclino, formando agregados. Ambas fotografías fueron obtenidas mediante cámara digital a partir de las muestras de mano.

María Elena ocurre tapizando fracturas en la zona intermedia, caracterizándose por su hábito pulverulento y color azul-celeste, lo que dificultó su identificación. La confirmación de la presencia se realizó mediante análisis de espectroscopía dispersiva en energía (EDS), a través de la cual se determinaron los constituyentes principales O, Si, Al, Mg, Na y Fe como contaminante (Figura 8).

Calcita, fluorita, turmalina (negra), granate y apatita, son considerados los accesorios comunes dentro del depósito. Su presencia ha sido definida principalmente sobre las zonas externa e intermedia.

## Emplazamiento, análisis petrogenético y clasificación

Las evidencias de campo tales como la forma lenticular a tabular del cuerpo y la presencia de material de la caja en interior de la pegmatita, sugieren un mecanismo de emplazamiento forzado con desplazamiento de la roca de caja y en un estado semi-frágil de la misma.

La presencia de una zonación bien desarrollada y de características complejas permite postular una cristalización progresiva desde las paredes hacia el centro. Se asume que la variabilidad composicional y textural de las diferentes zonas se corresponde a un proceso de cristalización fraccionada y continuas reacciones entre cristales y fluidos remanentes en condiciones de no equilibrio (Cameron *et al.*, 1949).

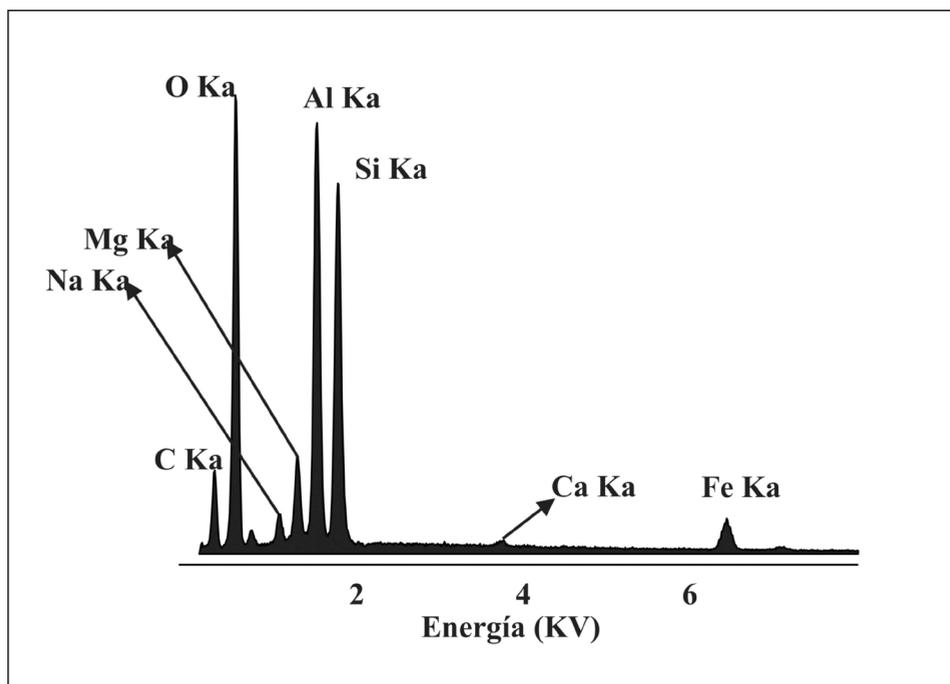


Figura 8. EDS de dravita de la pegmatita María Elena.

En los últimos estadios de cristalización, los fluidos remanentes enriquecidos en volátiles, provocan un extenso proceso metasomático e hidrotermal, en el cual se generan reemplazos de naturaleza invasiva, los que afectarían en forma irregular a las unidades internas del depósito, permitiendo la generación de minerales de Bi sobre las zonas intermedias de la pegmatita.

La pegmatita María Elena ha sido clasificada siguiendo los lineamientos propuestos por Černý y Ercit (2005), como de clase elementos raros, subtipo berilo-columbita y signatura LCT, como muchas de las pegmatitas del grupo Villa Praga-Las Lagunas.

## Agradecimientos

Se agradece al proyecto 349001, al Instituto de Investigaciones en Tecnología Química (INTEQUI) donde fueron realizados los DRX de las especies minerales y al Laboratorio de Microscopía Electrónica y Microanálisis (LabMem) de la Universidad Nacional de San Luis.

## Bibliografía

- Cameron, E.N., Jahns, R.H., Mc Nair, A. y Page, L.R. 1949. Internal structure of granitic pegmatites. Economic Geology, monograph 2, 115 pp.
- Černý, P. y Ercit, T.S. 2005. The classification of granitic pegmatites revisited. Canadian Mineralogist, 43: 2005-2026.
- Gay, H.D., Porta, G. y Lira, R. 1994. Beyerita de la mina San Elías, provincia de San Luis. IX Congreso Geológico Argentino, Buenos Aires, 2: 347-354.
- Grice, J.D. 2002. A solution to the crystal structures of bismutite and beyerite. Canadian Mineralogist, 40: 693-698.

- Roquet, M.B. 2010. [Mineralogía, geoquímica tipología y relación con los granitoides de las pegmatitas del grupo Villa Praga-Las Lagunas, distrito Conlara, sierra de San Luis. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba, 439 pp. Inédito].
- Rossi, N. 1966. [Distrito pegmatítico Conlara, provincia de San Luis. Dirección Nacional de Geología y Minería, 171 pp. Inédito].
- Sims, I.P., Skirrow, R.G., Stuart-Smith, P.G. y Lyons, P. 1997. Informe geológico y metalogénico de las sierras de San Luis y Comechingones (provincial de San Luis y Córdoba), 1:250.000. SEGEMAR anales, 28, 148 pp.

**Recibido:** 25 de octubre de 2011  
**Aceptado:** 16 de diciembre de 2011



---

## ***SERIE CORRELACIÓN GEOLÓGICA***

---

- Una publicación del Instituto Superior de Correlación Geológica  
(Universidad Nacional de Tucumán – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)
- ISSN 1666-947 versión on-line
- ISSN 1514-418 versión impresa

---

### **Sobre nosotros**

---

#### INFORMACIÓN BÁSICA

**Serie Correlación Geológica** es una revista periódica editada por el **Instituto Superior de Correlación Geológica** (INSUGEO) dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y de la Universidad Nacional de Tucumán. Tiene por objeto dar a conocer aportes de interés geológico y paleontológico, siendo los trabajos allí publicados originales (entendiéndose que no hayan sido publicados ni sometidos simultáneamente a otras publicaciones para su arbitraje). Todas las contribuciones son puestas a consideración de los miembros del Consejo Editor y se someten a un estricto sistema de revisión de pares. Los revisores son árbitros especialistas, lo que garantiza la calidad de cada número.

PERIODICIDAD: semestral (2 números/año).

La abreviatura de su título es **Ser. correl. geol.**, que debe ser usado en bibliografías, notas al pie de página, leyendas y referencias bibliográficas.

#### INDIZADA EN:

La Serie Correlación Geológica integra *el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas y se registra indizada en Scielo Argentina, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Latindex, Master Journal List de Thomson Reuters ISI, Ulrich´s International Periodical Directory, Zoological Record, Informe Académico de Gale Cengage, GeoRef, Scirus, Geodoc y Journalseek.*

#### COPYRIGHT:

Los derechos de autor son propiedad del Instituto Superior de Correlación Geológica. Prohibida la reproducción de artículos sin expreso permiso del Consejo Editorial. Para permisos especiales sobre la reproducción dirigirse a Miguel Lillo 205 - Piso 1, Fundación Miguel Lillo (CP 4000) – San Miguel de Tucumán, Argentina; o vía e mail a [insugeohm@tucbbs.com.ar](mailto:insugeohm@tucbbs.com.ar); [insugeo@csnat.unt.edu.ar](mailto:insugeo@csnat.unt.edu.ar).

---

### **Instrucciones a los autores**

---

#### ALCANCE Y POLÍTICA EDITORIAL

**Serie Correlación Geológica** es una publicación semestral, cuya finalidad es la divulgación de trabajos científicos originales de alto nivel sobre geología y paleontología. Se ha constituido con el transcurrir de los años en uno de los principales medios de difusión de estas disciplinas en Argentina y Latinoamérica. Su eficaz sistema de publicación de doble modalidad; en línea e impresa, una alta calidad de ilustraciones, y su estricto sistema de revisión por pares ha permitido su consolidación y exitoso posicionamiento académico en el medio.

El idioma de publicación principal es el español, aunque se aceptan aportes en portugués e inglés.

#### **Forma y preparación de manuscritos**

##### TEXTO

1. Sólo se aceptan trabajos en castellano, portugués o inglés. En el caso de los trabajos en inglés se recomienda la revisión pertinente de un traductor para autores no familiarizados con este idioma.
2. Los manuscritos deben ser escritos de un modo claro y conciso; el texto será presentado en tamaño A4 (297 x 210 mm) y a doble espacio (incluyendo las referencias y explicaciones de figuras, cuadros y láminas), con márgenes amplios y numeración de líneas. Las palabras en idiomas diferentes al del texto, los nombres específicos y los genéricos deben ir en *itálica*. La fuente a utilizar en todo el texto será Garamond. Todas las hojas del manuscrito deberán estar debidamente numeradas.

El tamaño y formato de cada apartado se presentará de la siguiente manera:

- **Título** en mayúsculas y minúsculas, negritas y n° 16
- Resumen, palabras clave, Abstract y keywords 8
- Filiación de autores 8
- **Subtítulo** de 1° orden en n° 12 y negritas
- Subtítulo de 2° orden en n° 12
- Subtítulo de 3° orden en n° 10
- Subtítulo de 4° orden en n° 10 y cursivas
- Cuerpo de texto tamaño 10

### 3. Primera página. Debe contener:

- a. Título (escrito en mayúsculas y minúsculas, corto e informativo; debe incluir ubicación geográfica y estratigráfica, indicando el lapso cronoestratigráfico investigado, excepto en temas de discusión teórica).
- b. Nombre de los autores (nombres en mayúsculas y minúsculas y apellidos en mayúsculas).
- c. Resúmenes en dos idiomas (uno en inglés con n° 8, precedido por el título en inglés con mayúsculas y cursivas en n° 6 y uno en español con n° 8, precedido por el título en español con mayúsculas y cursivas en n° 6). En los resúmenes no se incluirán referencias bibliográficas pero sí el nombre de nuevos taxones y las principales conclusiones del trabajo. A continuación de los resúmenes se incluirán las Key words/Palabras clave (no más de ocho y separadas por puntos). En el caso de Notas, incluir el título del trabajo en inglés para aquellas notas escritas en castellano o portugués, y el título en castellano para las notas en inglés. c. Dirección postal de los autores (incluyendo el correo electrónico).

- d. Número total de páginas (texto + referencias), ilustraciones, cuadros, etc. 5. Propuesta de cabezal en no más de seis palabras que no excedan los 60 caracteres con espacios. 6. Nombre del autor al que debe dirigirse la correspondencia.

4. Organización. a. El texto deberá estar dividido en secciones, con títulos cortos. Como secciones principales se sugieren: Introducción, Contexto/Marco Geológico, Materiales y Métodos, Resultados (incluyendo, si la hubiere, Sistemática Paleontológica, con sus descripciones y comparaciones), Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, y Referencias. En página aparte, se deben incorporar las explicaciones de figuras, cuadros y láminas. No se incluirán notas a pie de página. La cita de autores en el texto podrá ser directa o indirecta, y se referirá a la lista de referencias final. Si se citan varios autores éstos deberán ordenarse cronológicamente y separarse mediante un punto y coma.

5. Nomenclatura. La nomenclatura geológica debe seguir las consideraciones del Código Argentino de Estratigrafía. La nomenclatura de los taxones deberá seguir las reglas y recomendaciones actualizadas del Código Internacional de Nomenclatura Botánica y Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. A partir del nivel de género de los taxones fósiles deberá incluirse la cita de los autores en la bibliografía. Las escalas de tiempo utilizadas deberán ajustarse a las actualizaciones de las diferentes comisiones de la IUGS.

6. Sistemática paleontológica. Todas las categorías sistemáticas deberán estar centradas y en mayúsculas, salvo género y especie, que van en mayúsculas y minúsculas. Se indicará la especie tipo de cada género tratado sistemáticamente alineada al margen izquierdo. Todas las especies descritas deberán estar acompañadas de su respectiva ilustración, citándose a continuación del encabezado, centrado y sin paréntesis. En el caso de la descripción de nuevos taxones, deberán obligatoriamente incluirse la derivación del nombre, indicación de tipos, procedencia geográfica y estratigráfica, repositorio, diagnosis en el idioma del trabajo y en inglés, descripción y comentarios.

7. Evitar largas listas sinonímicas, citando sólo aquellas que se consideren importantes por ser novedades nomenclaturales.

8. Referencias Incluir en las referencias todos los trabajos citados en el texto, las figuras y los cuadros.

Para orden y puntuación, los autores deberán consultar los últimos números de *Serie Correlación Geológica* y considerar los siguientes ejemplos:

- Be, J.L. 1958. Plioceno de Santa Cruz. *Acta Geologica Lilloana* 2: 5-33.
- Be, J.L. 1984. *Late Cretaceous floral provinces*. En: P. Brenchly (ed.), Fossils and Climate, Wiley Editors, New York, pp. 127-164.
- Be, J.L. 1996. *Coniferae*. En: D. Maddison y W. Maddison (eds.), Tree of Life. World Wide Web: <http://www.nmnh>.
- Be, J.L. y Ce, M. 1981. *El género Botrychiopsis*. 2° Congreso Latino-Americano de Paleontología (Porto Alegre), Anais 1: 157-159.
- Be, J.L., Ce, M. y Ele, T.A. 1980. *Macroflora du Crétacé de l'Espagne*. En: P. Taquet (ed.), Ecosystèmes continentaux du Mésozoïque, Memoires de la Société Géologique de France 139: 5-9.
- Be, J.L., Ae, N.S. y Ele, T.A. 1983. *Paleobotany and the evolution of plants*. Cambridge University Press. Cambridge, 405 pp.

- 
- Be, J.L., Ae, N.S. y Zeta, R.B. 1986.[Estratigrafía de la región del río Genoa, provincia del Chubut. Informe Dirección de Minas y Geología, Buenos Aires, 35 pp. Inédito]

Se recomienda a los autores verificar cuidadosamente la correspondencia entre los trabajos citados en el texto y los listados en las referencias.

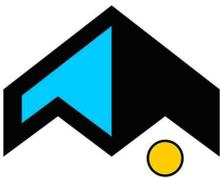
9. Ilustraciones Las figuras se numerarán correlativamente de acuerdo al orden en que son citadas en el texto. Deben identificarse debidamente los ejemplares de los dibujos o fotografías en la leyenda correspondiente. Las ilustraciones deberán presentarse en formato digital, como documento TIFF, JPG o equivalente (con una resolución no menor de 300 dpi). Todas las figuras deben tener escala gráfica o bien especificar aumentos en las referencias.
10. Líneas, rastras y letras. Utilizar líneas, preferentemente no más finas de 1 pt. Evitar en lo posible rastras de puntos pues suelen producir figuras de interferencia. Los números/letras mayores no deben sobrepasar en más de 2 ó 3 veces a las de los más pequeños, que no deben ser menores de 8 pt.
11. Láminas. Se enviarán en el tamaño final de publicación, en foco y con buen contraste. Las fotografías deberán presentarse en formato digital, como documento TIFF, JPG o equivalente (con una resolución no menor de 300 dpi). En lo posible, se iluminará cada elemento desde arriba y a la izquierda. Si se agrupan varias fotografías en una misma figura, deben tener tono y contraste similares. En el caso de fotografías cuadrangulares los bordes deben ser paralelos a los bordes de la caja. Si es necesario eliminar y/o modificar el fondo alrededor del fósil, la fotografía debe ser retocada cuidadosamente, sin alterar los bordes del ejemplar.
12. Los números, flechas, escalas gráficas o cualquier otra indicación sobre las ilustraciones deben ser del mismo tamaño y estilo.
13. Leyendas y ubicación de figuras, cuadros y tablas. Las leyendas de figuras, cuadros y tablas se presentarán después de la bibliografía y aparte del texto. Todas las abreviaturas y siglas deberán estar definidas en las leyendas. Para manuscritos en castellano o portugués, el texto de cada leyenda deberá ser traducido al inglés; para manuscritos en inglés, el texto de cada leyenda deberá ser traducido al castellano.
14. Se sugiere indicar en el texto la ubicación aproximada de las figuras, cuadros y tablas. Figuras y cuadros deben ser mencionados en el texto de manera correlativa, en minúscula y sin abreviar.
18. Impresiones. Se entregará a cada autor sin costo una copia del número correspondiente.
19. Envío de manuscritos: Los manuscritos deben ser enviados a cualquiera de las siguientes direcciones de correo electrónico [insugeo@csnat.unt.edu.ar](mailto:insugeo@csnat.unt.edu.ar); [insugeohm@tucbbs.com.ar](mailto:insugeohm@tucbbs.com.ar)

---

## Subscripción

---

Serie de Correlación Geológica suscribe al sistema de distribución académica gratuita en su versión *online*, bajo estricto cumplimiento de los derechos de autor. Por compra o canje de números impresos consultar en la página web del INSUGEO ([www.insugeo.org.ar](http://www.insugeo.org.ar)) o a la dirección de e-mail [insugeohm@tucbbs.com.ar](mailto:insugeohm@tucbbs.com.ar).



**MINERA ALUMBRERA  
YMAD - UTE**

Este volumen fue impreso con el apoyo  
económico de Minera La Alumbraera



Este libro fue editado por

**Ediciones**



San Miguel de Tucumán

Se terminó de imprimir el mes de Noviembre de 2010

Tel.: (0381) - 4232208

E-mail: [editmagna@hotmail.com](mailto:editmagna@hotmail.com)