



**SUBSECRETARIA
DE MINERIA
DE LA NACION**



**INSTITUTO DE
GEOLOGIA Y
RECURSOS
MINERALES**

SEGEMAR
SERVICIO GEOLOGICO
MINERO ARGENTINO

MAPA METALOGENÉTICO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Editor:

Eduardo O. Zappettini

Buenos Aires, Argentina

1998

El presente CD-ROM constituye un documento preliminar de la versión 1.0 del Mapa Metalogenético de la República Argentina a escala 1:2.500.000, que será impreso durante 1999 junto con el Libro de Recursos Minerales de la República Argentina.

INDICE

• Introducción	1
• Consultas y Sugerencias	2
• Participantes	3
• Antecedentes	5
• Modelos de depósitos	7
• Clasificación de depósitos	7
• Síntesis descriptiva de modelos de depósitos	7
• 1. Depósitos asociados a rocas máficas y ultramáficas	12
• 2. Cuerpos carbonatíticos y vetas asociadas	15
• 3. Pegmatitas	16
• 4. Depósitos tipo pórfiro	18
• 5. Depósitos metasomáticos	22
• 6. Vetas asociadas a granitoides	28
• 7. Depósitos epitermales y de transición	32
• 8. Depósitos exhalativos y volcanogénicos submarinos	39
• 9. Depósitos alojados en sedimentos	44
• 10. Depósitos metamórficos	50
• 11. Depósitos asociados a volcanismo subaéreo	51
• 12. Depósitos de placer	54
• 13. Depósitos residuales y de alteración	57
• 14. Vetas y brechas (de asignación genética diversa)	58
• Evolución geotectónica y metalogénesis	66
• Conceptos generales	66
• Historia acrecional de los terrenos geológicos de Argentina	66
• Generalidades	66
• Terrenos	66
• Síntesis metalogenética	70
• 1. Episodios pampeanos y pre-pampeanos	70
• 2. Episodios famatinianos	73
• 3. Episodios gondwánicos	76
• 4. Episodios mesozoicos	79
• 5. Episodios ándicos	81
• Fajas metalogenéticas	87
• Provincias y dominios metálicos	92
• Lineamientos y control estructural de las mineralizaciones	94
• Bibliografía	95
• Anexo 1: Codificación de depósitos minerales del Mapa Metalogenético	

FIGURAS

1. Mapa de terrenos acrecionados en la región austral de Sudamérica	68
2. Episodios pampeanos y depósitos asociados	71
3. Episodios famatinianos (1: Cámbrico-Ordovícico inferior) y depósitos asociados	74
4. Episodios famatinianos (2: Ordovícico superior-Carbónico) y depósitos asociados	75
5. Episodios gondwánicos (1: Carbónico superior-Pérmico) y depósitos asociados	77
6. Episodios gondwánicos (2: Pérmico superior-Triásico) y depósitos asociados	78
7. Episodios mesozoicos y depósitos asociados	80
8. Episodios cenozoicos y depósitos asociados	82
9. Fajas metalogenéticas pre-pampeanas, pampeanas y famatinianas	89
10. Fajas metalogenéticas gondwánicas y mesozoicas	90
11. Fajas metalogenéticas cenozoicas	91

TABLAS

1. Clasificación de depósitos minerales en la República Argentina	9
2. Fajas metalogenéticas y modelos de depósitos asociados	88
3. Elementos estructurales y control de las mineralizaciones	94

INTRODUCCION

El presente CD-ROM tiene por objetivo sintetizar y sistematizar las características esenciales de los principales yacimientos y ocurrencias minerales de la República Argentina (depósitos metalíferos y mineralizaciones no metalíferas genéticamente vinculadas), y proveer nuevos elementos para la interpretación de los episodios de mineralización y de los procesos geológicos asociados. Esta síntesis refleja el conocimiento actual de los diversos depósitos señalados y se corresponde con los modelos de yacimientos en uso.

El mapa Metalogenético de la República Argentina provee en formato SIG (sistema de información geográfico) una síntesis geotectónica, de terrenos, bases de datos de depósitos minerales, fajas metalogenéticas y dominios metálicos, los que, en su conjunto, permiten un análisis interactivo para la generación de subproductos temáticos. Los mapas originales así como la localización de los yacimientos fueron producidos a escala 1:2.500.000.

Como marco para la interpretación del Mapa Metalogenética se resumen las características principales de los modelos de depósitos tratados en este trabajo. Se incluye también una sucinta descripción de los ambientes geotectónicos y su relación con los modelos de depósitos asociados y la evolución metalogénica regional.

Se ha puesto énfasis en los modelos de depósitos conocidos en Argentina, así como a su vinculación con la evolución geotectónica del territorio. No se han incluido todos los depósitos individuales de los que se tiene conocimiento, sino de aquellos suficientemente representativos como para caracterizar la presencia de un determinado modelo, asociado a un ambiente geológico, geográfico y geotectónico específico.

En los diversos capítulos de presente texto se sintetiza la metodología utilizada en la elaboración del mapa metalogenético: selección de modelos de depósitos, definición de fajas metalogenéticas y ambiente geotectónico de emplazamiento.

La presente versión constituye un documento preliminar y corresponde a la etapa previa a la impresión final del mapa metalogenético a escala 1:2.500.000, prevista para 1999. El objetivo es difundir los resultados alcanzados y los principios metodológicos, con el fin de someterlos a la opinión pública y poder enriquecer la versión final con los esperables aportes de los lectores.

El CD-ROM incluye una base de datos espaciales que permite la preparación de una variedad de cartas temáticas y su impresión. Para ello la información se provee en diversos formatos, que incluyen archivos Arc/Info, archivos Map/Info, así como el software de distribución gratuita GIS Arc/Explorer, desarrollado por ESRI Inc., aplicación que permite la visualización de los datos.

Los datos pueden ser leídos desde cualquier tipo de computador, ya sea de Intel o UNIX, que cuente con software de visualización GIS Arc/Info, pero para poder utilizar el visualizador GIS incluido se debe contar con una plataforma con un CD-ROM (4x o superior), Windows 95 o Windows NT con 8 mb mínimo.

CONSULTAS Y SUGERENCIAS

La presente versión tiene por objetivo difundir los resultados alcanzados y someterlos a la opinión pública, con el fin de poder enriquecer la versión final con sugerencias y aportes.

Cualquier comentario, inquietud o sugerencia con relación al presente CD-ROM, por favor dirigirse a:

Eduardo O. Zappettini
Director de Recursos Geológico-Mineros
Instituto de Geología y Recursos Minerales
SERVICIO GEOLOGICO MINERO ARGENTINO

Teléfono: (54-1) 349-3131
Fax: (54-1) 349-3171
Email: ezappe@secind.mecon.ar

PARTICIPANTES

El nuevo mapa metalogenético de la República Argentina fue preparado durante 1997 y 1998 como parte del Programa C.1.b. Mapeo Geofísico y Recursos Minerales, del Subcomponente C.1. Infraestructura Geológica, en el marco del Proyecto de Apoyo al Sector Minero Argentino (PASMA).

Esta obra fue realizada por la Dirección de Recursos Geológico-Mineros del Instituto de Geología y Recursos Minerales, dependiente del SERVICIO GEOLOGICO MINERO ARGENTINO (SEGEMAR), dirigida y elaborada por Eduardo Zappettini y con la participación, en las diversas etapas de su preparación, de Marta Godeas y Susana Segal, con datos compilados por Raúl Cardó, Ramón Carrizo, Osvaldo Cravero, Georgina Ferro, Inés Korzeniewski, Héctor López, Carlos Lurgo, Hugo Mallimacci, Marcelo Márquez, Liliana Martínez, Mario Zubia y Eulogio Ramallo. Los consultores de The Geological Survey of Canada (GSC) y Watts, Griffis and McOuat Limited (WGM) le ayudaron al personal argentino en este proyecto. La primera selección de depósitos a considerar en la elaboración del mapa surgió de los datos contenidos en la base MRDS preparada por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) que, en parte, comprende información provista por el SEGEMAR.

La base conceptual para su ejecución fue definida a principios de 1997 cuando se decidió utilizar un mapa de terrenos tectonoestratigráficos como soporte de la información metalogenética cuya preparación estuvo a cargo de Víctor Ramos y Graciela Vujovich, del Laboratorio de Tectónica Andina del Departamento de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

Se organizó en agosto de 1997 un Grupo de Trabajo para desarrollar los conceptos y principios de preparación del mapa, constituido por Dr. Donald Sangster, Dr. Norman Page, Dr. David Frishman, Dr. Kenneth Dawson y Dr. Eduardo Zappettini. Se decidió utilizar el concepto de modelos de depósitos minerales para la clasificación de los yacimientos de Argentina, descartándose el empleo de sistemas puramente morfológicos o genéticos.

En enero de 1998 se preparó un listado preliminar de yacimientos de Argentina, que fue corregido, ampliado completado, hasta alcanzar un total de aproximadamente 500 depósitos, que caracterizan las diversas tipologías de yacimientos así como su representación en un mapa con una adecuada densidad de información.

A comienzos de 1998 se decidió producir el mapa en formato digital así como en copia papel. La base geotectónica fue digitalizada por Cinda Graubard, George Smith y Eric Johnson de Geomax Information.

En julio de 1998 el Grupo de Trabajo realizó una revisión del estado de ejecución del mapa. En el curso de la misma, la base geotectónica fue revisada y simplificada a los fines del mapa, los grupos de modelos de depósitos fueron definitivamente establecidos y se establecieron las principales fajas metalogenéticas, que posteriormente fueron digitalizadas. Las etapas de edición de la versión preliminar final del mapa fueron completadas en octubre de 1998.

El Instituto de Geología y Recursos Minerales del SEGEMAR agradece a los consultores que contribuyeron en las diversas etapas de preparación del mapa y en particular a los miembros externos del Grupo de Trabajo, sobre todo Dr. Donald Sangster y Dr. Norman page, quienes dieron la fundación intelectual por el mapa por sus conocimientos, experiencias y dedicaciones al proyecto.

En el curso de ejecución del proyecto se recibieron aportes de Alan Sangster, Coordinador del componente Metalogenia del Programa C.1.b. (PASMA) y de Andre Panteleyev. En las diversas etapas se contó asimismo con las valiosas opiniones de Milka K. de Brodtkorb (Universidad de Buenos Aires y CONICET), Isidoro Schalamuk (Universidad Nacional de La Plata y CONICET) y Ricardo Sureda (Universidad Nacional de Salta y CONICET), que

conforman el Comité Editorial Asesor del Libro de Recursos Minerales de la República Argentina, actualmente en ejecución y que acompañará a la versión impresa del presente mapa metalogénico, a escala 1:2.500.000.

Gregory Fernette, de WGM, contribuyó significativamente a la realización de esta versión, coordinando efectivamente la actividad de los consultores extranjeros. Cinda Graubard, George Smith y Eric Johnson aportaron con su experiencia y dedicación sustancialmente a la calidad de la presente versión digital.

ANTECEDENTES

La evaluación del potencial minero de la República Argentina y la sistematización de la información por parte del Estado se remonta al siglo pasado, pudiendo destacarse de las primeras épocas las obras de Rickard (1869), Brackebush (1893), Bodenbender (1884), Hoskold (1904), Hermitte (1915), Stappenbeck (1918), Bonarelli (1913) y Beder (1921 y 1940).

Sin duda, la contribución más importante para ordenar el conocimiento sistemático de los yacimientos minerales de Argentina, se debe al Ing. Victorio Angelelli, quien, desde 1941, realizó diversas obras de consulta con la actualización del conocimiento a la época de cada publicación (Angelelli, 1941, 1950, 1984). A esta tarea se deben agregar las síntesis regionales sobre recursos minerales industriales y rocas ornamentales publicadas por la entonces Secretaría de Minería de la Nación (Angelelli *et al.*, 1976; Angelelli *et al.*, 1980 y Schalamuk *et al.*, 1983).

La descripción de los depósitos minerales en un marco geocronológico, tanto a nivel local como regional, se plasmó, entre otros, en los trabajos de Bodenbender (1905, 1922), Beder (1916), Stoll (1964), Kittl (1965, 1966), trabajos que culminan en la primera interpretación metalogenética de síntesis, con la edición del Mapa Metalogenético de la República Argentina, realizado por Angelelli *et al.* (1970). A éste siguieron trabajos sinópticos regionales (Oliveri, 1971; Angelelli y Fernández Lima, 1972; Fernández Lima y Caminos, 1980; Sureda *et al.*, 1986; Méndez y Zappettini, 1989) o como parte de obras de síntesis a nivel continental (Marín, 1980). Como consecuencia del incremento espectacular de la actividad minera privada en Argentina en la década del 90, se produjeron diversas síntesis regionales con el fin de destacar el potencial minero local (Ramos, 1994; Márquez, 1994; Donnari *et al.*, 1994; Gemuts *et al.*, 1996; Zappettini, 1996; Zanettini *et al.*, 1997).

La investigación de aspectos genéticos de determinados tipos de depósitos generó un importante número de contribuciones elaboradas tanto por investigadores locales como extranjeros. Es imposible sintetizar aquí el listado bibliográfico de los trabajos, algunos de los cuales están agrupados en los volúmenes de los sucesivos Congresos de Geología Económica, celebrados en la República Argentina a partir de 1975. Basten como ejemplo citar los primeros trabajos de síntesis sobre depósitos de celestina-baritina (Brodtkorb *et al.*, 1975; Ramos y Brodtkorb, 1990), de cobre estratoligado (Ramos, 1975), de pórfidos de cobre (Méndez y Zappettini, 1984), de wolframio en las Sierras Pampeanas (Brodtkorb y Brodtkorb, 1986; Brodtkorb (ed.) 1991), de yacimientos asociados a rocas básicas-ultrabásicas (Villar (1975) y de mineralizaciones de sulfuros exhalativos (Sureda y Martín, 1990; Zappettini *et al.*, 1991; Ametrano *et al.*, 1997). El avance en el conocimiento de las mineralizaciones auríferas originó una serie importante de contribuciones sobre depósitos y prospectos de alta y baja sulfuración localizados en diversos sectores del territorio argentino (Márquez Zavalía y Galliski, 1994; Schalamuk *et al.*, 1995; Losada Calderón y Mc Phail, 1996; Urbina *et al.*, 1997). De los estudios recientes sobre el área de Farallón Negro-Bajo de la Alumbreira pueden citarse los de Stults (1985), Guilbert (1995), Sasso (1997) y Sasso y Clark (1998).

El análisis del significado y relación entre estructuras, lineamientos y mineralización fue destacado por García (1969), Figueroa (1971), Baldis (1980) y Bassi (1992). La reconocida importancia de la tectónica de placas como elemento básico para el entendimiento de los procesos de movilización y concentración de elementos de interés económico dio lugar, a su vez, a numerosas contribuciones específicas que incluyen, además de las de Sillitoe (1975, 1977, 1980, 1989), las de Ramos (1977, 1983, 1995) y Coira (1994).

El avance en el conocimiento de los recursos minerales en los últimos cuarenta años es consecuencia de una sostenida actividad del Estado entre los años 1960 y 1980 y de una importante reactivación de la misma a partir del incremento de la inversión privada movilizadora con un marco regulatorio favorable puesto en vigencia entre 1993 y 1995.

Los trabajos realizados a partir de esta nueva etapa permitieron incrementar la información, en particular en cuanto a datos sobre reservas de los recursos y obtener una mayor precisión de aspectos genéticos. Como consecuencia de ello

se elaboraron síntesis de los principales proyectos, publicados por la Estado Nacional (Directorio de Oportunidades de Inversión, 1994, 1996).

MODELOS DE DEPOSITOS

CLASIFICACION DE DEPOSITOS

La sistematización de la información sobre los depósitos minerales de Argentina más característicos se realizó utilizando el concepto de “modelos de depósitos” que, según las definiciones de Cox y Singer (1986) y Hodgson (1993), consisten en una descripción sistematizada de las principales características de un determinado tipo de yacimiento y una explicación de las mismas en términos de procesos geológicos, pudiendo constituir modelos empíricos (descriptivos) o conceptuales (genéticos). Numerosos trabajos, que siguieron a las obras pioneras de Eckstarnd (1984) y Cox y Singer (1986) permitieron ampliar el conocimiento de los diversos modelos así como establecer subtipos y definir nuevos modelos (Roberts y Sheahan, 1988; Orris y Bliss, 1991; Bliss, 1992; Orris, 1992; Orris y Bliss, 1992; Hodgson, 1993; Kirkham *et al.*, 1993; Sheahan y Cherry, 1993; Lefebure y Ray, 1995; du Bray, 1995; Eckstrand *et al.*, 1995; Lefebure y Hoy, 1996).

A los fines de simplificar esta tipología y para poder utilizar la misma como base del mapa metalogénico, se optó por establecer el conjunto de modelos con los que se puede describir el mayor número de ocurrencias minerales de Argentina y luego se agruparon éstas de acuerdo con características genéticas comunes, discriminándose de este modo Grupos y Subtipos, correspondiendo estos últimos a los modelos. En algunos casos se agruparon modelos para el caso de la descripción de depósitos que contienen características y procesos genéticos comunes y/o cuyo conocimiento en Argentina no permite discriminaciones más sutiles.

Se establecieron así 14 grupos principales subdivididos en 82 subtipos. De ellos 3 son modelos que han sido definidos para su aplicación en este trabajo a partir de datos de la literatura sobre yacimientos de Argentina y del exterior, pero que no habían sido previamente identificados como modelos. Todos ellos se caracterizan, por otra parte, por asociaciones de metales o minerales características. El listado completo se describe en la Tabla 1. Esta clasificación admite, por otra parte, su ampliación en caso de definirse nuevos modelos o requerir el uso de modelos conocidos no incorporados al presente esquema, para mineralizaciones conocidas o en caso del descubrimiento de nuevas mineralizaciones.

A los fines del presente mapa metalogénico sólo se han considerado las depósitos metalíferos (y por ende los modelos descriptivos correspondientes) y algunos depósitos de minerales industriales con significado metalogénico de importancia. Tal es el caso, por ejemplo, de las mineralizaciones de azufre volcánogénico asociadas a sistemas epitermales, de mineralizaciones vetiformes de Ba-F asociadas también a sistemas epitermales y de transición, y de las mineralizaciones tipo SEDEX de baritina, vinculables a potenciales mineralizaciones SEDEX Pb-Zn.

SINTESIS DESCRIPTIVA DE MODELOS DE DEPOSITOS

A continuación se describen sintéticamente los diferentes modelos identificados. En todos los casos se indican las fuentes de referencia primaria y otras que han permitido la definición del modelo. De ellas se toman las características salientes de los mismos, incorporándose las particularidades identificadas en los yacimientos locales y considerados en este trabajo.

En *modelo de ley y tonelaje* se indican los valores más frecuentes, cuyos límites inferior y superior coinciden con los percentiles 10 y 90, según es indicado en la bibliografía. Es por ello que, individualmente, puede haber yacimientos en los que los valores son inferiores o exceden los límites indicados.

Se indica la nomenclatura del Servicio Geológico de los Estados Unidos (modelos inicialmente numerados por Cox y Singer (1986)) así como la de publicaciones del Servicio Geológico de Canadá y del Servicio Geológico de la Columbia Británica. En los otros casos se ha recurrido a identificar con siglas los modelos establecidos en publicaciones de la Asociación Geológica de Canadá y Bureau de la Recherche Géologique et Minière de Francia.

Para cada modelo se indica el ambiente geotectónico de emplazamiento en relación con los procesos conocidos en el territorio argentino; ejemplos de mineralizaciones (con tonelaje y leyes para los casos conocidos) y, finalmente, las fajas metalogenéticas que circunscriben las áreas favorables para el emplazamiento o formación de cada tipo de depósitos (ver nomenclatura en la Tabla 2). Los datos sobre los yacimientos argentinos indicados en cada caso, provienen de la bibliografía citada en Antecedentes, o de datos comunicados por las empresas concesionarias.

En referencias primarias y otras se utilizan para identificar publicaciones las siguientes siglas:

USGS: United States Geological Survey

GSC: Geological Survey of Canada

BC: British Columbia Geological Survey Branch

GAC: Geological Association of Canada

BRGM: Bureau de la Recherche Géologique et Minière

Tabla 1. Clasificación de depósitos minerales en la República Argentina.

GRUPO	SUBTIPO	ASOCIACION
1. DEPOSITOS ASOCIADOS A ROCAS MAFICAS Y ULTRAMAFICAS		
	a. Cromita podiforme	Cr
	b. Fe-Ti en gabros-piroxenitas	Fe-Ti (\pm V)
	c. Ni-Cu asociado a tholeiitas	Ni-Cu-PGE (\pm Cr)
2. CUERPOS CARBONATITICOS Y VETAS ASOCIADAS		
		Th-ETR
3. PEGMATITAS		
	a.	Be-Li
	b.	Nb-Ta
	c.	Feldespatos-Cuarzo-Mica
4. DEPOSITOS TIPO PORFIRO		
	a. Mo deficitario en F	Mo
	b. Cu	Cu (\pm Mo \pm Au)
	c. Cu-Au	Cu-Au
	d. Au	Au (\pm Bi)
5. DEPOSITOS METASOMATICOS		
	a. Skarn aurífero	Au
	b. Skarn cuprífero	Cu
	c. Skarn plumbo-cincífero	Zn-Pb-Ag
	d. Skarn ferrífero	Fe
	e. Skarn wolframífero	W
	f. Greisen	Sn-W
6. VETAS ASOCIADAS A GRANITOIDES		
	a.	W-Mo
	b.	Sn
	c.	U
	d.	Cu
7. DEPOSITOS EPITERMALES Y DE TRANSICION		
	a. Manganeso	Mn (\pm F)
	b. Au baja sulf. (adularia)	Au-Ag
	c. Au alta sulf. (alunita)	Au-Ag-Cu
	d. Polimetálicos ricos en Sn	Sn-Ag-Cu-Zn
	e. Polimetálicos complejos	Pb-Ag-Zn-Cu (\pm Au \pm Sb)
	f. Hot-spring y distal	Au-Ag-Cu
	g. Fumarólico	S
	h. Termal	Travertino-Boratos
	i. Caolín y bentonita	Caolín - Bentonita
8. DEPOSITOS EXHALATIVOS Y VOLCANOGENICOS SUBMARINOS		
	a. Tipo Chipre	Cu-Zn
	b. Tipo Kuroko	Zn-Pb-Cu-Ag
	c. SEDEX	Zn-Pb-Ba-Ag
	d. SEDEX	Ba
	e. Volcanogénicos	W

9. DEPOSITOS ALOJADOS EN SEDIMENTOS

a. Cu sedimentario	Cu-Ag
b. U-Cu en areniscas	U-V-Cu-Ag
c. Zn-Pb en calizas	Zn-Pb-Ba (\pm Cu)
d. Estratiforme Ba-Sr	Ba-Sr
e. Formación ferrífera	Fe
f. Evaporitas lacustres	Yeso, halita, silvita, boratos, sulfatos (Mg-K-Ca-Li)
g. Evaporitas marinas	Yeso, halita, silvita
h. Bentonita sedimentaria	Bentonita
i. Caolín sedimentario	Caolín
j. Diatomita lagunar	Diatomita
k. Caliza-Dolomía	Caliza-Dolomía
l. Fosforita	Fosforita
m. Arcillas	Arcillas
n. Ceolitas	Ceolitas
o. Azufre biogénico	Azufre
p. Alunita	Alunita

10. DEPOSITOS METAMORFICOS

a. Grafito	Grafito
b. Silicatos de Al-Ca	Sillimanita - andalusita - cianita, wollastonita
c. Granate	Granate
d. Corindón	Corindón
e. Talco	Talco
f. Magnesita	Magnesita
g. Vermiculita	Vermiculita

11. DEPOSITOS ASOCIADOS A VOLCANISMO SUBAEREO

a. Cu tipo Manto	Cu
b. U volcanogénico	U
c. Fe tipo Laco	Fe
d. Minerales industriales	Perlita - pumicita
e. Piedras semipreciosas	Amatista - cuarzo - ágata

12. DEPOSITOS DE PLACER

a.	Au
b.	Sn
c.	Ti-Fe
d.	Granate - monacita
e.	Arenas silíceas
f.	Zafiro

13. DEPOSITOS RESIDUALES Y DE ALTERACION

a. Formación ferrífera laterítica	Fe (\pm Ti \pm Al)
b. Vermiculita	Vermiculita
c. Ocres	Ocres
d. Sulfatos de Al-Mg	Sulfatos de Al-Mg
e. Caolín	Caolín

14. VETAS Y BRECHAS (DE ASIGNACION GENETICA DIVERSA)

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| a. Polimetálicos ricos en As-Ni-Co | Ag-Co-As-Ni-Cu-U |
| b. Polimetálicos ricos en Se | Se-Cu-Hg |
| c. Polimetálicos simples | Pb-Zn-Ag (\pm Au-Ba) |
| d. Au-Sb en turbiditas | Au-Sb |
| e. Antimonita | Sb |
| f. Au en zonas de cizalla | Au-Ag-As-Cu |
| g. Chimeneas de brecha | Bi-Cu-Au |
| h. F-Ba | Fluorita-Baritina |
| i. Asfaltitas | Asfalti |

1. DEPOSITOS ASOCIADOS A ROCAS MAFICAS Y ULTRAMAFICAS

1.a. Cromita podiforme

Referencia primaria: USGS 8a

Otras referencias: GSC 28.2
BC M 03

Sinónimos: Tipo alpino. Cromita alojada en ofiolitas

Descripción: Depósitos de cromita maciza en lentes o capas formados por diferenciación magmática y alojados en rocas ultramáficas ofiolíticas.

Marco geotectónico: Afloran en terrenos acrecionados como parte de secuencias ofiolíticas obductadas en zonas de sutura.

Mineralogía: Cromita ± ferrocromita ± PGE.

Ganga: Olivina serpentinizada, ortopiroxeno, iddingsita, magnetita

Control de la mineralización: Proximidad de zonas de transición corteza-manto. Restringidas a cuerpos de dunita en harzburgitas tectonizadas o en dunitas de cumulos ultramáficos.

Características geoquímicas: Cr

Características geofísicas: Anomalías magnéticas y gravimétricas.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 2.000 y 200.000 t con leyes entre 20 y 60% de Cr. Los tonelajes y leyes medios son: 20.000 t con 46% de Cr.

Ejemplos de yacimientos: Los Guanacos, Los Congos, etc., Córdoba (< 0,01 Mt - 19-32% Cr)
Uspallata, Mendoza

Edad y ambiente geotectónico: Proterozoico superior (Sutura Pampia-Cratón del Río de la Plata)
Paleozoico inferior (Sutura Chilenia-Precordillera)

Faja metalogenética: **PRE-ZS1 – PRE-ZS2**

1.b. Fe-Ti alojado en gabros-piroxenitas

Referencia primaria: USGS 3

Otras referencias: GSC 26.2.
BC M 04

Sinónimos: Tipo Bushveld.

Descripción: Cuerpos concordantes o discordantes de mena en complejos intrusivos gabroicos macizos o estratificados y anortositas, con removilización local. Cumulatos ricos en óxidos de Fe-Ti que se alojan en fracturas del cuerpo.

Marco geotectónico: Intrusiones máficas-ultramáficas en áreas cratónicas y en ambientes corticales profundos.

Mineralogía: Magnetita ± titanomagnetita ± ilmenita ± trazas de sulfuros

Control de la mineralización: Estratiforme, chimeneas y vetas

Características geoquímicas: Fe, Ti, V. Localmente Cu, Ni, Cr, Mn.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas positivas de perfiles extendidos y suaves. Anomalías gravimétricas.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 1 Mt y más de 1.000 Mt con leyes entre 20 y 45% de Fe y entre 2 y 20% de TiO₂. La relación Fe:Ti varía entre 40:1 y 2:1, siendo el valor más frecuente 5:1. El contenido en P₂O₅ puede alcanzar un máximo de 8% y el contenido promedio de V es de 0,25%.

Ejemplos de yacimientos: Cerro Cascabel y Cerro Rico, Catamarca (< 0,01 Mt - TiO₂: 11-35% - Fe: 32-48%)
Puesto La Peña, Mendoza

Edad y ambiente geotectónico: Proterozoico superior (Sutura Pampia-Cratón del Río de la Plata)
Terciario (Magmatismo de retroarco)

Faja metalogenética: **PRE-ZS1 – PRE-ZS2**

1.c. Ni-Cu-Co-PGE (-Cr) asociado a tholeiitas

Referencia primaria: GSC 27.1.d

Otras referencias: USGS 5a.
BC M 01
GAC SP 40 p. 373

Sinónimos: Tipo Duluth

Descripción: Cuerpos de mena lenticulares, de orientación subvertical, con mineralización tipo maciza, matrix y diseminada alojados en intrusiones máficas a ultramáficas o anfibolitas.

Marco geotectónico: Intrusiones máficas a ultramáficas en ambiente de rift. Posición actual en zonas de sutura.

Mineralogía: Pirrotina + pentlandita + calcopirita + pirita ± minerales PGE

Control de la mineralización: Diseminada a maciza en zonas de fallamiento sin-intrusión y contaminación de S externo

Características geoquímicas: Ni, Cu, PGE, Co, S de origen no magmático

Características geofísicas: Anomalías magnéticas y electromagnéticas. Localmente anomalías gravimétricas positivas.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 1 y 50 Mt con leyes entre 0,4 y 2 % de Ni y entre 0,3 y 1,4 % de Cu. Los elementos del grupo del Pt (PGE) están presentes con una ley media de 1 g/t. Las relaciones Ni:Cu varían entre 3:1 y 1:1.

Ejemplos de yacimientos: Las Aguilas, Virorco, San Luis (2 Mt - Ni: 0,51% - Cu: 0,5% - Co: 0,035%)
Fiambalá, Catamarca

Edad y ambiente geotectónico: Proterozoico superior a Paleozoico inferior (Suturas en el terreno Pampia)

Faja metalogenética: **PRE-ZS1 – PRE-ZS2**

2. CUERPOS CARBONATÍTICOS Y VETAS ASOCIADAS

Referencia primaria: USGS 10b, 11d

Otras referencias: GSC 24
BC N 01

Descripción: Vetas y cuerpos de carbonatitas, normalmente metasomáticas a hidrotermales y diferenciados pegmatoides.

Marco geotectónico: Cuerpos vinculados a magmatismo alcalino y a magmatismo postcolisional. Las mineralizaciones se localizan en áreas intracratónicas y en algunos casos están asociadas a riftogénesis orogénica.

Mineralogía: Torita + monacita ± bastnaesita ± parisita.

Ganga: Calcita, dolomita, cuarzo, feldespato potásico. Minerales accesorios: fluorita, ankerita, cloritas, pirita, esfalerita, piroxeno, galena, , etc.

Alteración: Fenitización.

Control de la mineralización: Estructural: Diques, vetas, brechas. Cuerpos pegmatoides

Características geoquímicas: Th, Ti, Nb, P, ETR, Ba, Zn, Y.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas y gravimétricas ocasionales. Anomalías radimétricas, anomalías radimétricas aéreas raras.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 7.000 t y 4,4 Mt con leyes entre 0,13 y 1,2% de Th y hasta 0,5% de ETR. Los tonelajes y leyes medios son: 180.000 t con 0,39% de Th .

Ejemplos de yacimientos: Distrito Rangel, Salta (> 5 Mt - ETR+Y: 0.5% - ThO₂: 0,4%)
Isis, Osiris y Ra, Jujuy (1 Mt - ETR+Y: 0,08% - ThO₂: 0,02%)
Rodeo de los Molles, San Luis (0,27 Mt - ETR: 1,3%)

Edad y ambiente geotectónico: Riftogénesis mesozoica en el extremo norte de Pampia
Magmatismo postcolisional paleozoico medio en Pampia

Faja metalogenética: **POS-PAM2 – POS-PAM5**

3. PEGMATITAS

3.a. Pegmatitas Be-Li

Referencia primaria: USGS 13 a/b

Otras referencias: BC O 01
GSC 21

Descripción: Cuerpos vetiformes o lenticulares con un rango muy variado de dimensiones y formas: irregulares, elipsoidales a tabulares. En ambientes metamórficos normalmente son concordantes con la foliación de la roca hospedante. Presentan zonación con mineralogía característica. Se asocian a granitos peraluminosos a subalcalinos originados por fusión de rocas de la corteza superior no deprimida.

Marco geotectónico: Terrenos metamórficos afectados por magmatismo de arco y magmatismo postcolisional.

Mineralogía: Ambligonita, espodumeno, lepidolita, berilo, plagioclasa, cuarzo, microclino, pertita, muscovita, triplita, apatita, turmalina.

Alteración: Albitización

Control de la mineralización: Características fisico-químicas de los fluidos; distancia a la intrusión.

Características geoquímicas: Li, Rb, Cs, Be. Localmente P, Ta, Nb, F, W, Zr, U, Th, B

Características geofísicas: Anomalías radimétricas (Be y localmente U-Th). La gravimetría puede ser útil para delimitar los cuerpos.

Modelo de ley y tonelaje: Extremadamente variable; varían entre miles y millones de toneladas. En la mayoría de los depósitos Be y Li son obtenidos como subproductos. En los yacimientos principales las leyes varían entre 0,04 y 0,15% de Be y entre 0,6 y 2,7% de Li.

Ejemplos de yacimientos: Las Tapias, Córdoba (Be: 125 t - Li: 30 t)
Campo El Abra, Catamarca (0,01 Mt - Li: 1%)
Loma Pelada, Catamarca (0,04 Mt - Li: 2,5%)

Edad y ambiente geotectónico: Arco magmático paleozoico inferior y magmatismo postcolisional paleozoico medio.

Faja metalogenética: **POS-PAM2**

3.b. Pegmatitas Nb-Ta

Referencia primaria: USGS 13c

Otras referencias: BC O 02
GSC 21

Descripción: Cuerpos vetiformes o lenticulares con un rango muy variado de dimensiones y formas: irregulares, elipsoidales a tabulares. En ambientes metamórficos normalmente son concordantes con la foliación de la roca hospedante. Presentan zonación con mineralogía característica. Se asocian a granitos metaluminosos a peralcalinos originados por fusión de rocas de la corteza inferior deprimida.

Marco geotectónico: Terrenos metamórficos afectados por magmatismo de arco y magmatismo postcolisional.

Mineralogía: Columbita, tantalita, plagioclasa, cuarzo, microclino, pertita, muscovita, , minerales de uranio.

Control de la mineralización: Características fisico-químicas de los fluidos; distancia a la intrusión.

Características geoquímicas: Li, P, Ta, Nb, F, W, Zr, U, Th, B

Características geofísicas: Anomalías radimétricas (Be y localmente U-Th)

Modelo de ley y tonelaje: Extremadamente variable, entre miles y millones de toneladas, con leyes entre 0,03 y 0,2% de Nb+Ta.

Ejemplos de yacimientos: Distrito El Quemado, Salta (Mina Santa Elena: 5 Mt - Ta₂O₅: 0.014% - Nb₂O₅: 0,006% - Li: 0,07%)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco proterozoico superior en Pampia

Faja metalogenética: **PRE-PAM2 – POS-PAM2**

4. DEPOSITOS TIPO PORFIRO

4.a. Pórfiros de Mo deficitarios en F

Referencia primaria: USGS 21b

Otras referencias: GSC 19
BC L 05

Descripción: *Stockwork* de venillas de cuarzo portadoras de molibdenita en intrusivos félsicos y en la roca hospedante. Los depósitos son de bajo grado pero de gran tonelaje.

Marco geotectónico: Arco magmático relacionado a zonas de subducción y ambientes colisionales.

Mineralogía: Molibdenita + pirita ± calcopirita ± tetraedrita argentífera.

Ganga: Cuarzo, feldespato potásico, biotita, calcita, moscovita.

Alteración: Similar a la de los pórfiros de Cu. Zona potásica y silíceo central, fílica intermedia y propilítica externa. La alteración argílica, cuando está presente, normalmente está sobrepuesta a las anteriores y es irregular.

Control de la mineralización: *Stockwork* en pórfiro félsico y en las rocas de caja.

Características geoquímicas: Zonación Mo + Cu ± W a Cu + Au en las zonas centrales y Zn + Pb + Au + Ag en la periferia. F en cantidades menores a 1.000 ppm.

Características geofísicas: Anomalías electromagnéticas externas a los núcleos mineralizados. Localmente anomalías magnéticas. Anomalías radimétricas vinculadas a alteración potásica.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 16 y 560 Mt con leyes entre 0,055 y 0,13 de Mo. Los tonelajes y leyes medios son: 100 Mt con 0,1% Mo.

Ejemplos de yacimientos: La Estrechura, sierra de Famatina, La Rioja (>300 Mt - Mo: 0,13-0,17%)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco terciario

Faja metalogenética: **POS-AMTN**

4.b. Pórfiros de Cu (\pm Mo \pm Au)

Referencia primaria: USGS 21a

Otras referencias: GSC 19.2
BC L 04

Descripción: *Stockwork* de venillas de cuarzo, fracturas y brechas con pirita y calcopirita en o en las adyacencias de intrusiones porfíricas y cuerpos de brecha relacionados. Hay sulfuros diseminados en cantidades subordinadas. La mineralización se asocia espacial y genéticamente con la alteración hidrotermal que afecta a la intrusión y a la roca de caja.

Marco geotectónico: Stocks epizonales relacionados a un arco magmático en fajas orogénicas en zona de convergencia de placas.

Mineralogía: Pirita + calcopirita + molibdenita \pm calcosina \pm bornita.

Ganga: Cuarzo, biotita, sericita, feldespato potásico, magnetita.

Alteración: Potásica central que comúnmente coincide con la mineralización que gradúa hacia el exterior a propilítica. Estas alteraciones pueden estar afectadas por alteración potásica tardía, fílica y, menos comúnmente, argílica. En la parte superior de los sistemas puede aparecer alteración argílica avanzada.

Control de la mineralización: Contactos ígneos, cúpulas, zonas de fracturación intensa.

Características geoquímicas: Anomalía central de Cu, Mo, Au, Ag y valores anómalos periféricos de Pb, Zn, Mn, V, Sb, As, Se, Te, Co, Ba, Rb.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas positivas locales. Zonas de alteración hidrotermal indicadas por bajos magnéticos extensos y suaves. Anomalías de polarización inducida vinculadas a halos piríticos.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 120 y 2.100 Mt con leyes entre 0,26 y 0,69% de Cu, 0,0072 y 0,035 % Mo, 0,0036 y 0,043 g/t de Au y 0,36 y 4,2 g/t Ag. Los tonelajes y leyes medios son: 500 Mt con 0,42% de Cu, 0,016% Mo, 0,012 g/t Au y 1,2 g/t Ag. Hay valores de tonelaje extremos, como el caso de Chuquicamata, con 10.838 Mt.

Ejemplos de yacimientos: Pachón, San Juan (800 Mt - Cu: 0,6% - Mo: 0,016%)
Agua Rica, Catamarca (802 Mt - Cu: 0,61% - Mo: 0,035% - Au: 0,24 g/t)
Paramillos sur, Mendoza (186 Mt - Cu: 0,58% - Mo: 0,001-0,05%)
Taca-Taca, Salta
Campana Mahuida, Neuquén (31 Mt - Cu: 0,4% - Au: 0,138 g/t)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco paleozoico, cretácico y predominantemente terciario

Faja metalogenética: POS-PCPT – POS-AMK – POS-AMTP – POS-AMTN

4.c. Pórfiros de Cu (-Au)

Referencia primaria: USGS 20c

Otras referencias: GSC 19.3
BC L 03
GAC SP 40 p.465

Descripción: *Stockworks*, venillas y disseminación de pirita, calcopirita y oro nativo en o en adyacencias de intrusiones porfíricas. La mineralización está espacial y genéticamente asociada a la alteración hidrotermal que afecta al intrusivo y a la roca hospedante.

Marco geotectónico: Magmatismo de arco o retroarco de tipo shoshonítico o calco-alcálico rico en K, asociado a riftogénesis o cuencas transtensionales en áreas cratónicas, generalmente ricos en elementos LILE y LREE y deprimidos en HFSE.

Mineralogía: Calcopirita + calcosina + oro nativo + electrum + bornita.

Ganga: Cuarzo, feldespato potásico, biotita, magnetita, clorita, pirita

Alteración: Zona potásica central, fílica intermedia y propilítica en la periferia. Alteración argílica tardía sobreimpuesta.

Control de la mineralización: Venillas y *stockwork* centrado en el complejo volcánico-intrusivo

Características geoquímicas: Cu, Au y Ag en el centro, Mo en la periferia. Anomalías de Pb, Zn y Mn. Au:Mo > 30 en la mena.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 25 y 400 Mt con leyes entre 0,35 y 0,72% de Cu y 0,2 y 0,72 g/t de Au. Los tonelajes y leyes medios son: 100 Mt con 0,5% de Cu, 0,38 g/t Au y 1,0 g/t Ag.

Ejemplos de yacimientos: La Alumbraera, Catamarca (752 Mt - Cu: 0,51% - Au: 0,65 g/t - Mo: 0,007%)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco terciario asociado a zonas transtensionales (pull-apart)

Faja metalogénica: **PRE-PAT4 - POS-AMPT – POS-AMTN**

4.d. Pórfiros de Au (\pm Ag \pm Bi)

Referencia primaria: USGS 20d

Otras referencias: BC L 02
GSC 19.4

Descripción: *Stockwork*, venillas, brechas y diatremas mineralizadas en asociación con cuerpos subvolcánicos y domos volcánicos

Marco geotectónico: Domos volcánicos asociados al arco magmático en zona de convergencia de placas concentrados en la zona de horizontalización de la placa.

Mineralogía: Oro nativo + electrum + calcopirita \pm molibdenita + bornita.

Ganga: Pirita, magnetita, cuarzo, biotita, feldespato potásico.

Alteración: Potásica central a propilítica externa. Argílica sobreimpuesta.

Control de la mineralización: Periféricos a centros volcánicos. Brechas y diatremas

Características geoquímicas: Au, Hg, Pb, Zn, ETR

Características geofísicas: Anomalías magnéticas locales. Anomalías electromagnéticas.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 30 y 200 Mt con leyes entre 0,8 y 2 g/t de Au y entre 0,9 y 14 g/t de Ag. Localmente hay contenidos de hasta 0,1% de Cu, 0,67% de Zn y 0,28% de Pb.

Ejemplos de yacimientos: Cerro Redondo, Jujuy
Distrito La Carolina, San Luis (< 10 Mt - Au: 0,2-2,5 g/t)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco terciario

Faja metalogenética: **POS-RP1 – POS-AMTN**

5. DEPOSITOS METASOMATICOS

5.a. Skarn aurífero

Referencia primaria: USGS 18f

Otras referencias: GSC 20.3
USGS 87-273
BC K 04

Descripción: Mineralización con oro dominante, lenticular, vetiforme, tabular o estratiforme, genéticamente asociada a ganga de skarn consistente en silicatos de Ca, Fe y Mg.

Marco geotectónico: Magmatismo asociado a subducción. Vinculación espacial y genética con fajas de cobre porfírico.

Mineralogía: Oro + electrum + pirita + calcopirita + pirrotina + esfalerita + galena + minerales de bismuto + magnetita

Ganga/Alteración: Granates (andradita-grosularia), diópsido, wollastonita, clorita, escapolita, cuarzo, etc.

Control de la mineralización: Control estratigráfico y estructural. Cuerpos irregulares a tabulares.

Características geoquímicas: Au, As, Bi, Te, Co, Cu, Zn, Ni. Intrusiones vinculadas enriquecidas en elementos compatibles (Cr, Sc, V) y deprimidas en elementos incompatibles (Rb, Zr, Ce, Nb, La) en comparación a las asociadas a otros skarns.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas y gravimétricas sobre los plutones. Polarización inducida a veces indicativa.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,4 y 10 Mt con leyes entre 2 y 15 g/t de Au. Los tonelajes y leyes medios son: 213.000 t con 8,6 g/t Au y 5,0 g/t Ag.

Ejemplos de yacimientos: Gualilán, San Juan (0,3 Mt - Au: 10 g/t - Ag: 124 g/t)
Virgen de Lourdes (t: No evaluado - Au: 6,9 g/t - Ag: 440 g/t)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco terciario

Faja metalogenética: **POS-AMTN**

5.b. Skarn cuprífero

Referencia primaria: USGS 18b

Otras referencias: GSC 20.2a
BC K 01

Descripción: Mineralización cuprífera estratiforme, tabular, lenticular o irregular, generalmente calcopirita, asociada a ganga de skarn.

Marco geotectónico: Magmatismo orogénico de tipo andino asociado a secuencias carbonáticas de margen continental.

Mineralogía: Calcopirita + pirita ± magnetita ± bornita ± pirrotina. Ocasionalmente contiene minerales de Mo, Zn, Pb, Au y Ag.

Ganga/Alteración: Diópsido, andradita, wollastonita, tremolita. Alteración potásica y alteración filica retrógrada.

Control de la mineralización: Control estratigráfico y estructural. Cuerpos irregulares a tabulares. Mineralización de cobre en *stockwork* y disseminación tanto en el endoskarn como en el exoskarn.

Características geoquímicas: Gradación del centro a la periferia de Cu-Au-Ag a Au-Ag y finalmente Pb-Ag-Zn. Localmente anomalías de Co, As, Sb, Bi. Granates con alto contenido en Fe, y bajo Al y Mn (Ad35-100).

Características geofísicas: Anomalías magnéticas, electromagnéticas y de polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,034 y 9,2 Mt con leyes entre 0,7 y 4 % de Cu. Los tonelajes y leyes medios son: 560.000 t y 1,7 % de Cu.

Ejemplos de yacimientos: Los Aparejos, Catamarca (2,5 Mt - Cu: 2-3% - Au: hasta 1,5 g/t)
La Criollita, La Rioja
Las Choicas, Mendoza (0,05 Mt - Cu: 6-7%)
Caicayén, Neuquén

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco mesozoico y cenozoico

Faja metalogénica: **POS-AMTP – POS-AMTN**

5.c. Skarn plumbo-cincífero

Referencia primaria: USGS 18c

Otras referencias: GSC 20.1
BC K 02

Descripción: Mineralización vetiforme o en chimeneas de galena y esfalerita dominantes genéticamente asociadas a ganga de skarn.

Marco geotectónico: Magmatismo orogénico tardío en márgenes continentales

Mineralogía: Esfalerita + galena ± pirita ± pirrotina ± magnetita ± calcopirita ± bornita ± arsenopirita ± oro nativo ± fluorita.

Ganga/Alteración: Mn-hedenbergita, andradita, grosularia, espesartita, rodonita, epidoto. Las fases marginales pueden contener greisen y/o turmalina.

Control de la mineralización: Control estratigráfico y estructural.

Características geoquímicas: Zn, Pb, Mn, Cu, Co, Au, Ag, W, Sn, F, Sb, Cd.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas y de polarización inducida. Localmente los cuerpos ricos en galena pueden ser detectados por anomalías gravimétricas.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,16 y 12 Mt con leyes entre 2,7 y 13% de Zn y 0,87 y 7,6% de Pb. Los tonelajes y leyes medios son: 1,4 Mt con 5,9% de Zn, 2,8% Pb, 58 g/t Ag, 0,46 g/t Au y 0,09% de Cu.

Ejemplos de yacimientos: Bella Blenda y Cristal Blenda, distrito Marayes, San Juan (< 0,1Mt -Pb: 20% - Zn: > 10%)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco terciario

Faja metalogenética: **POS-AMTN**

5.d. Skarn ferrífero

Referencia primaria: USGS 18d

Otras referencias: GSC 20.5
BC K 03

Descripción: Mineralización estratiforme, tubular, masiva o vetiforme de magnetita dominante asociada genéticamente con ganga de skarn.

Marco geotectónico: Arco volcánico de tipo andino y márgenes continentales sinorogénicos.

Mineralogía: Magnetita ± calcopirita ± Co-pirita ± pirita ± pirrotina ± fluorita.

Ganga/Alteración: Diópsido-hedenbergita, grosularia-andradita, epidoto.

Control de la mineralización: Control estratigráfico y estructural.

Características geoquímicas: Fe, Cu, Co, Au ± Zn.

Características geofísicas: Anomalía magnética predominante; anomalías electromagnéticas y de polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,33 y 160 Mt con leyes entre 36 y 63% de Fe. Los tonelajes y leyes medios son: 7,2 Mt con 50% de Fe.

Ejemplos de yacimientos: Hierro Indio, Mendoza (0,4 Mt - Fe: 63%)
Cerro Acay, Salta

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco cretácico y terciario

Faja metalogenética: **POS-PAM2 – POS-AMTP – POS-AMTN**

5.e. Skarn wolframífero

Referencia primaria: USGS 14a

Otras referencias: GSC 20.5
BC K 05

Descripción: Mineralización estratiforme, tabular o lenticular de scheelita dominante, genéticamente asociada a ganga de skarn.

Marco geotectónico: Plutonismo sinorogénico a orogénico tardío en margen continental. Puede desarrollarse en secuencias de apilamiento tectónico en ambiente de corrimientos de retro-arco.

Mineralogía: Scheelita ± molibdenita ± pirrotina ± esfalerita ± calcopirita ± arsenopirita ± pirita ± magnetita ± powellita.

Ganga/Alteración: Diópsido-hedenbergita, grosularia-andradita, espesartita, wollastonita, cuarzo.

Control de la mineralización: Control estratigráfico y estructural.

Características geoquímicas: W, Cu, Mo, As, Bi, B. Menos común Zn, Pb, Sn, Be, F.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas permiten delimitar plutones no aflorantes, cuya característica principal es un anillo magnético que rodea a un bajo magnético.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,05 y 22 Mt con leyes entre 0,34 y 1,4% de WO₃. Los tonelajes y leyes medios son: 1,1 Mt con 0,67% de WO₃.

Ejemplos de yacimientos: Pampa de Olaen, Córdoba (0,03 Mt - WO₃: 1,5%)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo postcolisional paleozoico medio

Faja metalogenética: **POS-PAM2**

5.f. Greisen Sn-W

Referencia primaria: USGS 15c

Otras referencias: GSC 18
BC I 13

Descripción: Vetas, *stockwork*, lentes y chimeneas con casiterita y/o wolframita en fajas de greisen en zonas de cúpulas y márgenes de cuerpos graníticos.

Marco geotectónico: Granitos postcolisionales

Mineralogía: Casiterita ± wolframita.

Ganga: Cuarzo, fluorita, pirita, arsenopirita, molibdenita, berilo.

Alteración: Greisenización incipiente a maciza. Cuarzo, moscovita, clorita, turmalina, fluorita, topacio. La turmalina puede ocupar fracturas tardías.

Control de la mineralización: Filones de greisen en o cerca de cúpulas graníticas. Fallas y fracturas pueden controlar su emplazamiento.

Características geoquímicas: Granitos enriquecidos en SiO₂ (>73%) y K₂O (>4%). Sn, F, Rb, Li, Be, W, Mo, Pb, B, Nb, Cs, U, Th, Hf, Ta, ETR.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas lineales siguiendo las estructuras que controlan la greisenización

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,8 y 65 Mt con leyes entre 0,17 y 0,47% de Sn. Los tonelajes y leyes medios son: 7,2 Mt con 0,28% de Sn.

Ejemplos de yacimientos: Vil Achay, Catamarca (0,2 Mt - Sn: 1-1,5%)
Distrito Tusaquillas y Liquinaste, Salta.

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo postcolisional paleozoico medio y superior. Magmatismo de retroarco jurásico-cretácico

Faja metalogenética: **POS-PAM2 – POS-PAM5**

6. VETAS ASOCIADAS A GRANITOIDES

6.a. Vetas de W-Mo

Referencia primaria: USGS 15a

Otras referencias: GSC 18
BC I 12

Descripción: Vetas o *stockwork* de cuarzo macizo, con wolframita/molibdenita epibatolíticas de dimensiones variadas.

Marco geotectónico: Granitos anatéticos epizonales y sus rocas encajantes.

Mineralogía: Wolframita ± molibdenita ± bismutinita. Minerales accesorios: pirita, pirrotina, arsenopirita, casiterita

Ganga: Cuarzo, berilo, fluorita.

Alteración: Albitización pervasiva, moscovita, turmalina. Greisenización.

Control de la mineralización: Vetas emplazadas en fracturas de tensión

Características geoquímicas: W, Mo, Sn, Bi, As, Cu, Pb, Zn, Be, F.

Características geofísicas: La magnetometría aérea permite detectar granitos de baja respuesta magnética (de la serie ilmenita). Los levantamientos radimétricos sirven para detectar granitos enriquecidos en U-Th-K.

Modelo de ley y tonelaje : Los depósitos tienen tonelajes entre 0,045 y 7 Mt con leyes entre 0,5 y 1,4 Mt de WO₃. Los tonelajes y leyes medios son: 0,56 Mt con 0,9 % de WO₃.

Ejemplos de yacimientos: Los Cóndores, San Luis (0,3 Mt - WO₃: 0,3-0,5%)
Grupo Minero El Cantadero, La Rioja
Stock San Martín, Río Negro (0,5 Mt - WO₃: 0,7-1,3%)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo postcolisional paleozoico medio

Faja metalogenética: **POS-PAM2 – POS-PCPT – POS-PAM5**

6.b. Vetas de Sn

Referencia primaria: USGS 15b

Otras referencias: GSC 18
BC I 13

Descripción: Vetas alojadas en fracturas, generalmente epibatolíticas. Localmente filones de reemplazo.

Marco geotectónico: Granitos postorogénicos a anatéticos.

Mineralogía: Casiterita ± wolframita. Minerales accesorios: arsenopirita, molibdenita, hematita, scheelita, berilo, galena, calcopirita, esfalerita, estannita, bismutinita.

Ganga: Cuarzo, sericita, turmalina, topacio, clorita.

Alteración: Greisenización, sericitización, turmalinización.

Control de la mineralización: En el ápice de cúpulas graníticas, alojadas en sistemas de fracturas.

Características geoquímicas: Sn, As, W, B. Granitos especializados: F, Rb, Nb, Cs, U, Mo, ETR.

Características geofísicas: La magnetometría aérea permite detectar granitos de baja respuesta magnética (de la serie ilmenita). Los levantamientos radimétricos sirven para detectar granitos enriquecidos en U-Th-K.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,012 y 4,5 Mt con leyes entre 0,7 y 2,3% de Sn. Los tonelajes y leyes medios son: 0,24 Mt con 1,3% de Sn.

Ejemplos de yacimientos: Distrito El Fraile, Catamarca.
Distrito San Lorenzo, San Luis (hasta 3% Sn).

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo postcolisional paleozoico medio

Faja metalogenética: **POS-PAM2**

6.c. Vetas de U

Referencia primaria: GSC 13

Otras referencias: BC I 15

Descripción: Vetas de pechblenda y otros minerales de uranio asociadas a granito en ganga de carbonato/cuarzo, localmente vinculadas con diques lamprofíricos o diabásicos. Con dimensiones variables y potencial en profundidad normalmente limitado a escasos centenares de metros.

Marco geotectónico: Plutonismo félsico en ambiente continental postorogénico.

Mineralogía: Pechblenda + coffinita ± uranofano ± arseniuros y sulfarseniuros ± seleniuros ± calcopirita ± galena ± esfalerita ± plata nativa.

Ganga: Carbonatos (calcita, dolomita), cuarzo (comunmente calcedonia), hematita, feldespato potásico, albita, moscovita, fluorita, baritina.

Alteración: Cloritización, hematitización, feldespatización. Episienitización.

Control de la mineralización: Control estructural y de tipo REDOX. Procesos locales de episienitización. Enriquecimiento supergénico de importancia económica.

Características geoquímicas: U, Ni, Co, Cu, Mo, Bi, As, Ag.

Características geofísicas: Anomalías radimétricas. Anomalías magnéticas negativas asociadas con destrucción de magnetita.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos en general contienen menos de 100.0000 t con leyes entre 0,15 y 0,25% de U. Los distritos pueden alcanzar los 9 Mt.

Ejemplos de yacimientos: Schlagentweit, Córdoba (2,9 Mt - U: 0,0152%)
Santa Brígida, La Rioja (0,036 Mt - U: 0,064%)
Las Termas, Catamarca

Edad y ambiente geotectónico: Plutonismo postcolisional paleozoico medio.

Faja metalogenética: **POS-PAM2**

6.d. Vetas de Cu

Referencia primaria: GSC 17

Otras referencias: BC I 06

Descripción: Vetas simples y complejas de cuarzo-carbonato con minerales de cobre, vinculadas a intrusiones félsicas a intermedias. Comúnmente siguen fallas de alto ángulo. Las dimensiones son muy variables, pero raramente superan un kilómetro de extensión.

Marco geotectónico: Plutonismo de arco en ambiente orogénico.

Mineralogía: Calcopirita + pirita ± tetraedrita ± galena ± covelina.

Ganga: Cuarzo, calcita, dolomita.

Alteración: Sericitización y cloritización.

Control de la mineralización: Control estructural

Características geoquímicas: Cu, Ag.

Características geofísicas: Anomalías electromagnéticas que permiten delimitar estructuras favorables y concentraciones altas de sulfuros.

Modelo de ley y tonelaje: Depósitos en general pequeños. Varían entre miles y algunos millones de toneladas, con leyes entre 1 y 3% de Cu y contenidos locales extremos de hasta 10%.

Ejemplos de yacimientos: La Verdiona, La Rioja (< 0,5 Mt - Cu: hasta 3,6% - Ag: hasta 150 g/t)
Distrito Las Cuevas, Salta

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco proterozoico superior y paleozoico inferior

Faja metalogenética: **PRE-PAM2**

7. DEPOSITOS EPITERMALES Y DE TRANSICION

7.a. Manganeso

Referencia primaria: USGS 25g

Otras referencias: BC H 06

Descripción: Mineralización de manganeso en vetas como relleno de fallas y fracturas, de gran extensión longitudinal. Es común la presencia de brechas de falla que testimonian diversos pulsos de mineralización. En zonas distales como impregnación de niveles sedimentarios.

Marco geotectónico: Arcos magmáticos.

Mineralogía: Psilomelano ± pirolusita ± ramsdellita ± criptomelano ± goethita ± hematita.

Ganga: Manganocalcita, calcita, cuarzo, calcedonia, baritina, fluorita, ópalo.

Alteración: Caolinización.

Control de la mineralización: Fallas y fracturas. Zonas de brecha en volcanitas.

Características geoquímicas: Mn, Fe, P.

Características geofísicas:

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 2.400 y 260.000 t con leyes entre 20 y 42% de Mn. Los tonelajes y leyes medios son: 25.000 t con 30% de Mn.

Ejemplos de yacimientos: Distrito Ojo de Agua, Aguada del Monte y otros, Santiago del Estero-Córdoba (0,54 Mt - Mn: 20-30%).
Grupo Ethel, Mendoza (0,25 Mt - Mn: 30-40%)
Ochaqui, Salta (0,2 Mt - Mn: 9,7%)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco paleozoico inferior a terciario

Faja metalogenética: **POS-RP1 – POS-PCPT – POS-AMTN**

7.b. Depósitos auríferos de baja sulfuración

Referencia primaria: BC H 05

Otras referencias: GSC 15.1.b.
USGS 25c, 25d

Sinónimos: Cuarzo-adularia, adularia-sericita, tipo Sado, tipo Comstock, cloruro alcalino.

Descripción: Vetas de cuarzo localizadas en estructuras, *stockwork* y brechas portadoras de oro y plata, formados en ambiente epizonal. Son comunes las texturas drusiformes y están asociadas a hidrotermalismo y sistemas geotermales ligados a volcanismo.

Marco geotectónico: Arco magmático de margen continental. Volcanismo continental asociado a estructuras extensionales.

Mineralogía: Pirita + oro + electrum + plata + sulfosales.

Ganga: Cuarzo, amatista, calcedonia, calcita, sericita, clorita.

Alteración: Silicificación, sinter calcedónica, cuarzo-adularia.

Control de la mineralización: El sistema se empieza generalmente a menos de 1km de la paleosuperficie. Los fluidos se canalizan a través de estructuras tales como fallas, márgenes de grabens, fracturas anulares y radiales, brechas tectónicas, calderas.

Características geoquímicas: Au, Ag, Zn, Pb, Cu, As, Sb, Ba, F, Mn; localmente Te, Se, Hg.

Características geofísicas: Anomalías radimétricas vinculadas con alteración potásica intensa. Anomalías VLF y magnéticas relacionadas con estructuras.

Modelo de ley y tonelaje: Las vetas consideradas individualmente tienen tonelajes entre 1.000 y 900.000 t con leyes entre 6 y 43 g/t de Au y hasta 2,5 g/t de Ag. Los tonelajes y leyes medios son: 30.000 t con 16 g/t de Au. Los tonelajes son ampliamente superados y, en el caso de Cerro Vanguardia, se alcanzan valores por veta de hasta 2.000.000 de toneladas.

Ejemplos de yacimientos: Cerro Vanguardia, Santa Cruz (13,5 Mt - Au: 9,7 g/t – Ag: 120 g/t)
El Dorado-Monserrat, Santa Cruz.

Edad y ambiente geotectónico: Volcanismo extensional jurásico

Faja metalogenética: **POS-RJ**

7.c. Depósitos auríferos de alta sulfuración

Referencia primaria: BC H 04

Otras referencias: GSC 15.1.a.
USGS 25e

Sinónimos: Cuarzo-alunita, sulfato ácido, oro-enargita.

Descripción: Vetas de cuarzo múltiples, brechas y sulfuros de reemplazo que llegan a formar lentes masivas, con mineralización de oro y plata, asociadas a sistemas hidrotermales de niveles altos vinculados con volcanismo subaéreo.

Marco geotectónico: Ambientes transtensionales y extensionales en arcos de margen continental, con estratovolcanes construidos sobre plutones.

Mineralogía: Pirita + enargita + bornita + oro + electrum ± calcopirita ± esfalerita + calcosina + covelina.

Ganga: Cuarzo ± baritina ± pirofilita + sericita. Ausencia de carbonatos.

Alteración: Argílica avanzada, silicificación, caolinita/dickita, alunita, sericita.

Control de la mineralización: Fracturas radiales y anulares en alderas volcánicas, fracturas en domos resurgentes, brechas hidrotermales, diatremas. Amplio rango de profundidad del sistema, desde solfatara en la paleosuperficie hasta cúpulas en cuerpos intrusivos.

Características geoquímicas: Au, Cu, As; Ag, Zn, Pb, Sb, Mo, Bi, Sn, Te, W, B, Hg.

Características geofísicas: Bajos magnéticos sobre rocas lixiviadas, localmente contrastes gravimétricos vinculados con límites de bloques estructurales.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 2 y >200 Mt con leyes entre 2,8 y 178 g/t de Au y entre 11,3 y 109 g/t de Ag, correspondiendo los extremos a mineralizaciones de alto grado minadas subterráneamente y mineralizaciones de bajo grado explotadas a cielo abierto.

Ejemplos de yacimientos: Veladero, Zancarrón, San Juan.

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco paleozoico superior. Magmatismo de arco terciario

Faja metalogenética: **POS-AMTN – POS-PCPT**

7.d. Depósitos polimetálicos ricos en Sn

Referencia primaria: USGS 20b

Otras referencias: BC H 07

Sinónimos: Vetas polimetálicas tipo Boliviano, vetas polimetálicas xenotermiales.

Descripción: Vetas de cuarzo y sulfuros portadoras de casiterita asociadas a intrusiones subvolcánicas.

Marco geotectónico: Arco magmático en fajas sinorogénicas a tardío-orogénicas. Margén continental.

Mineralogía: Pirita + casiterita ± pirrotina ± plata nativa ± marcasita ± esfalerita ± galena ± calcopirita ± pirargirita ± estannita ± tetraedrita y otras sulfosales complejas ± oro ± wolframita.

Ganga: Cuarzo, sericita, turmalina en profundidad.

Alteración: cuarzo-sericítica, argílica avanzada.

Control de la mineralización: Vetas en zonas de cizalla y asociadas a fracturas en o en la cercanía de los plutones y vinculadas con el emplazamiento y enfriamiento de los mismos.

Características geoquímicas: Ag, Cu, Zn, Pb, Sn, W, As, Bi.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas puntuales difusas vinculadas con los cuerpos magmáticos.

Modelo de ley y tonelaje: Hay importante variación en las leyes y tonelajes. Para sectores con *stockwork* se consideran leyes de 0,2% de Sn y de 70 a 179 g/t de Ag.

Ejemplos de yacimientos: Pirquitas, Jujuy (15 Mt, Sn: 0,31% - Ag: 200 g/t).

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco terciario en el sector norte de la Zona Volcánica Central.

Faja metalogenética: **POS-AMTN**

7.e. Depósitos polimetálicos complejos

Referencia primaria: USGS 25b

Otras referencias: BC I 05

Descripción: Vetas ricas en sulfuros subverticales, comunmente formando conjuntos subparalelos de variadas dimensiones, pudiendo alcanzar más de 1.000 m en longitud y profundidad. Comunmente alojadas en rocas clásticas o ígneas, están asociadas a cuerpos intrusivos subvolcánicos.

Marco geotectónico: Volcanismo bimodal y calcoalcalino de arco.

Mineralogía: Galena + esfalerita + calcopirita + piritita + sulfosales de cobre + sulfosales de plata ± oro ± bornita ± arsenopirita.

Ganga: Cuarzo + clorita + calcita + rodocrosita + baritina.

Alteración: Silicificación, caolinización, localmente adularia. Zona de oxidación con abundantes óxidos de Mn, localmente minados.

Control de la mineralización: Fallas regionales y estructuras de segundo orden. En sectores son marginales a sistemas tipo cobre porfírico.

Características geoquímicas: Zn, Pb, Ag, Mn, Cu, Ba, As, Hg.

Características geofísicas: Bajos magnéticos elongados. Anomalías electromagnéticas y de polarización inducida relacionadas a las zonas con mena.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,089 y 23 Mt con leyes entre 0,76 y 5,5% de Pb, 0,3 y 9,3% de Zn, 31 y 510 g/t de Ag, 0,16 y 10 g/t de Au y hasta 1,1 % de Cu. Los tonelajes y leyes medios son: 1,4 Mt con 0,16% de Cu, 2,5% de Pb, 1,7% de Zn, 130 g/t de Ag y 1,5 g/t de Au.

Ejemplos de yacimientos: Paramillos de Uspallata (1,27 Mt - Pb: 2,9% - Zn: 5,35 - Ag: 662 g/t)
Capillitas, Catamarca (0,67 Mt - Cu: 2,3% - Pb: 1,6% - Zn: 3,1% - Au: 2,6 g/t - Ag: 108 g/t).
Mina Angela, Chubut (0,35 Mt - Pb: 2,9% - Zn: 5,6% - Cu: 0,38% - Au: 3,5 g/t - Ag: 50 g/t).
Pan de Azúcar, Jujuy (0,1 Mt - Pb: 5,8-6,6% - Zn: 5-8% - Ag: 280-480 g/t)
Huemules, Chubut (0,06 Mt - Zn: 1,5% - Au: 8,3g/t - Ag: 20 g/t).

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco paleozoico superior a terciario

Faja metalogenética: **PRE-PAT4 – POS-AMK – POS-AMTP – POS-AMTN**

7.f. Depósitos diseminados distales y hot spring de Ag (-Au-Cu)

Referencia primaria: USGS 19 c

Otras referencias: BC H 03
USGS 25 a

Descripción: Oro, plata y cobre nativos en brecha silicificada (zona proximal) y como cemento de sedimentos en la parte distal.

Marco geotectónico: Márgenes continentales. Tectónica extensional. Comúnmente en regiones con fallas transformantes y márgenes de cuencas transtensionales.

Mineralogía: Oro, plata, cobre nativos, electrum, argentita. Localmente sulfosales de plata, esfalerita, pirita, marcasita.

Ganga: Cuarzo, rodocrosita, manganocalcita.

Alteración: Silicificación. Sericitización local.

Control de la mineralización: La permeabilidad primaria de la roca huésped. Rocas sedimentarias clásticas

Características geoquímicas: Au, Ag, Cu, As, Sb, Hg, Te, Mn, Zn, Pb, Sb. La relación Ag:Au puede alcanzar 400:1

Características geofísicas: Anomalías de resistividad. Anomalías VLF relacionadas con fallas.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,67 y 82 Mt con leyes entre 5,9 y 300 g/t de Ag y hasta 5 g/t de Au. Los tonelajes y leyes medias son: 7,4 Mt con 42 g/t Ag y 1,1 g/t Au.

Ejemplos de yacimientos: Providencia, Jujuy (4 Mt, 167 g/t Ag).
Eureka, Jujuy (Cu: 0,7 - 1,1%)
La Borita, Catamarca (0,59 Mt - Cu: 0,5% - Ag: hasta 2kg/t).

Edad y ambiente geotectónico: Distal en relación a magmatismo de arco terciario, generalmente los depósitos están alojados en secuencias sedimentarias de retroarco.

Faja metalogenética: **POS-AMTN**

7.g. Azufre fumarólico

Referencia primaria: USGS 25 m

Otras referencias: - - -

Descripción: Venillas, *stockwork* y zonas de impregnación de azufre en niveles de tobas y coladas andesíticas en estratovolcanes.

Marco geotectónico: Volcanismo de arco de margen continental.

Mineralogía: Azufre nativo

Ganga: Yeso

Alteración: Argilización

Control de la mineralización: Zonas de brecha y fracturas vinculadas con los centros eruptivos

Características geoquímicas: S, Hg

Características geofísicas: Bajos magnéticos

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,11 y 9,3 Mt con leyes entre 16,5 y 65,6% de S.
Los tonelajes y leyes medios son: 1,01 Mt con 41, 1% de S.

Ejemplos de yacimientos: La Casualidad, Salta (3,55 Mt - S: 22,5%)
Volcán Overo, Mendoza (1,25 Mt - S: 40%)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de arco terciario

Faja metalogenética: **POS-AMTN**

8. DEPOSITOS EXHALATIVOS Y VOLCANOGENICOS SUBMARINOS

8.a. Sulfuros tipo Chipre (Cu-Zn) y vetas asociadas

Referencia primaria: USGS 24a

Otras referencias: GSC 6.3.
BC G 05
GAC SP 40 p. 315

Sinónimo: Pirita cuprífera

Descripción: Los depósitos comprenden una o más lentes de pirita y calcopirita alojadas en rocas volcánicas máficas y zonas de *stockwork* y vetas asociadas en los niveles más profundos, con presencia de minerales de Ni-Co. Localmente hay sulfuros de Pb y Zn.

Marco geotectónico: Fuentes termales asociadas a volcanismo de dorsales centro-oceánicas.

Mineralogía: pirita + calcopirita + esfalerita ± marcasita ± pirrotina ± oro ± cobaltopentlandita.

Ganga: Talco, chert, magnetita, clorita

Alteración: Clorita, talco, carbonato, sericita y cuarzo. Localmente alteración illítica y albítica.

Control de la mineralización: Control estructural, con clusters de lentes de sulfuros, vetas y *stockworks* por debajo de las lentes.

Características geoquímicas: Cu, Zn, anomalías negativas de Ca y Na, enriquecimiento local posible en K. Pedernales ricos en Mn, Fe.

Características geofísicas: Anomalías electromagnéticas y de polarización inducida dependiendo del tipo de mineralización.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,1 y 17 Mt con leyes entre 0,63 y 3,9% de Cu, hasta 33 g/t Ag, 1,9 g/t de Au, 0,16% de Pb y 2,1% de Zn.. Los tonelajes y leyes medios son: 1,6 Mt con 1,7% de Cu.

Ejemplos de yacimientos: El Tío-Tauro-Las Cuevas, Córdoba (Cuerpos de menos de 1.000 t - Cu: 2-7%)
Santa Elena, San Juan (0,37 Mt - Zn: 3,3% - Pb:2,1% - Au: 4,2 g/t - Ag: 87 g/t)
La Salamanca, Mendoza (0,05 Mt - Cu: 6,5% - Ni: 0,2%)

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo de dorsales centro-oceánicas de edad paleozoica

Faja metalogenética: **PRE-ZS1 – PRE-ZS2**

8.b. Sulfuros Tipo Kuroko

Referencia primaria: USGS 28a

Otras referencias: GSC 6.3.
BC G 06
GAC SP 40 p. 315

Sinónimos: Sulfuro masivo volcanogénico polimetálico.

Descripción: Una o más lentes de pirita maciza, acompañadas de sulfuros de metales base en rocas félsicas. Las lentes pueden ser zonadas, ricas en cobre en labase y ricas en Pb-Zn en el techo. Comúnmente hay niveles de *stockwork* por debajo de las lentes y niveles de chert sobre ellas.

Marco geotectónico: Volcanismo bimodal submarino asociado a turbiditas. Ambiente de rift local o de extensión en o cerca de un arco de margen continental.

Mineralogía: Pirita + esfalerita + calcopirita + pirrotina + galena ± baritina ± tetraedrita ± tennantita ± bornita ± magnetita ± oro.

Ganga: Baritina, chert, yeso, carbonatos.

Alteración: Sílice, clorita, sericita, albita.

Control de la mineralización: Asociado a la parte félsica superior de la secuencia volcánica.

Características geoquímicas: Pb, Au, Zn, Mg, Ba, As, Ag.

Características geofísicas: Anomalías electromagnéticas y de polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,12 y 18 Mt con leyes entre 0,45 y 3,5% de Cu, hasta 1,9% de Pb, 8,7 % de Zn, 2,3 g/t de Au y 100 g/t de Ag. Los tonelajes y leyes medios son: 1,5 Mt con 1,3% de Cu, 2% de Zn, 0,16 g/t Au y 13,0 g/t de Ag.

Ejemplos de yacimientos: Beatriz y Arroyo Rojo, Tierra del Fuego

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo básico de cuenca de trasarco oceánica proterozoico inferior y mesozoico

Faja metalogenética: **PRE-PAM3 - POS-AMJ2**

8.c. SEDEX Pb-Ag-Zn-Cu

Referencia primaria: USGS 31a

Otras referencias: GSC 6.1.
BC E 14
GAC SP 40 p. 201

Sinónimos: Sulfuros masivos Pb-Ag-Zn alojados en sedimentos. Pb-Ag-Zn sedimentario-exhalativos

Descripción: Lentes de sulfuros estratificados, con o sin baritina, alojados en estratos clásticos marinos de ambiente euxínico. Los depósitos normalmente son tabulares a lenticulares, con espesores variables entre centímetros y decenas de metros. Es común la presencia de niveles múltiples. La extensión horizontal normalmente es superior a la vertical.

Marco geotectónico: Cuencas epicratónicas y presencia de fallas sinsedimentarias (hemi-graben)

Mineralogía: Piritita, pirrotina, esfalerita, galena, baritina, calcopirita, casiterita.

Alteración: Silicificación, turmalinización, albitización, cloritización,

Control de la mineralización: Cuencas locales dentro de cuencas mayores, delimitadas por fallas. Las fallas sinsedimentarias actúan de canales de alimentación.

Características geoquímicas: Zn, Pb, Mn, Cu, Ba.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas y electromagnéticas sobre zonas con sulfuros masivos. Anomalías de polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 1,7 y 130 Mt con leyes entre 2,4 y 13% de Zn, 1,0 y 7,7% de Pb y hasta 150 g/t de Ag y 0,28% de Cu. Los tonelajes y leyes medios son: 15 Mt con 5,6% de Zn y 2,8% de Pb. Hay un conjunto de grandes yacimientos que exceden las 300 Mt (por ejemplo Brocken Hill)

Ejemplos de yacimientos: Aguilar, Jujuy (> 25 Mt - Pb: 5-15% - Zn: 15-18% - Ag: 134-370 g/t).
La Colorada, Salta (12 Mt - Cu: 0,5% - Zn: 1% - Pb: 0,1-1% - Ag: 1-10 g/t).
Gonzalito, Río Negro (0,5 Mt - Pb: 8,6% - Zn: 1,24% - Ag: hasta 400 g/t).

Edad y ambiente geotectónico: Cuencas de margen pasivo (?) proterozoicas y paleozoicas

Faja metalogenética: **PRE-PAT1 – PRE-PAT3 – PRE-CUY1 - POS-PAM1 – POS-SAG1**

8.d. SEDEX Ba

Referencia primaria: USGS 31b

Descripción: Yacimientos de baritina estratiforme, alojados en rocas sedimentarias pelíticas de ambiente euxínico. Normalmente constituyen depósitos periféricos a mineralizaciones de Pb-Ag-Zn tipo SEDEX.

Marco geotectónico: Cuencas epicratónicas.

Mineralogía: Baritina ± cantidades menores de pirita, galena o esfalerita.

Alteración: Localmente sericitica débil.

Control de la mineralización: Cuencas secundarias o terciarias asociadas a cuencas mayores.

Características geoquímicas: Ba, Zn, Pb. Alto contenido en C orgánico.

Características geofísicas: Microanomalía local gravimétrica.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,12 y 28 Mt con leyes entre 64 y 96% de BaSO₄.
Los tonelajes y leyes medios son: 1,8 Mt con 88% de BaSO₄.

Ejemplos de yacimientos: Cura Mallín, Neuquén (0,3 Mt - BaSO₄: 92,4%).
Santa Rosa, Salta
Villavicencio, Mendoza

Edad y ambiente geotectónico: Cuencas marinas de margen pasivo paleozoicas. Cuencas marinas intracratónicas mesozoicas.

Faja metalogenética: **PRE-PAT1 - PRE-CUY1 - POS-PAM1 – POS-SAG1**

8.e. Volcanogénicos de W

Referencia primaria: Nuevo modelo (Basado en Brodtkorb -ed.-, 1991)

Otras referencias: Maucher (1976)

Sinónimos: W tipo alpino austríaco

Descripción: Niveles ricos en scheelita, asociados a metavulcanitas básicas (basaltos) y/o ácidas (riolitas-dacitas), localmente removilizados constituyendo vetas en zonas de cizalla.

Marco geotectónico: Magmatismo submarino de arco de islas.

Mineralogía: Scheelita ± wolframita + pirita + calcopirita + pirrotina + esfalerita ± minerales de Bi.

Ganga: Cuarzo, turmalina, hornblenda, epidoto, calcita.

Control de la mineralización: Litológico y estructural

Características geoquímicas: W, F, Zn, P, As, Mo, Pb, Ag, Cu

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos individuales son pequeños, con reservas entre miles y decenas de miles de toneladas y leyes entre 0,4 y 1,5% de WO_3 , con sectores ricos de hasta 15% de WO_3 .

Ejemplos de yacimientos: La Florida, San Luis (0,025 Mt - WO_3 : 1%).
Loma Blanca, Sierra del Morro, San Luis (0,01 Mt - WO_3 : 0,5-0,6%)

Edad y ambiente geotectónico: Cuencas marinas del basamento de Pampia con volcanismo asociado.

Faja metalogenética: **PRE-PAM1**

9. DEPOSITOS ALOJADOS EN SEDIMENTOS

9.a. Cu en areniscas rojas

Referencia primaria: USGS 30b

Otras referencias: GSC 8.3.b.
BC E 04

Sinónimos: Cobre estratoligado. Cu ± Ag ± Co alojado en sedimentos.

Descripción: Cobre nativo diseminado en niveles de arenisca. Las secuencias comunmente comprenden niveles de evaporitas. Los cuerpos son concordantes pero en los bordes pueden ser transgresivos. Los horizontes tienen entre varios centímetros hasta varios metros de potencia y se extienden lateralmente hasta varias decenas de kilómetros.

Marco geotectónico: Ambiente de arco continental o de retroarco. Rift intracontinental o de margen continental. Ambiente deposicional anóxico, localmente tipo *sabkha*.

Mineralogía: calcosina + bornita ± calcopirita ± pirita ± plata nativa ± tennantita ± malaquita

Ganga: Localmente carbonatos, cuarzo.

Alteración: Zonas de reducción de color verde a blanco en niveles de areniscas rojas, laterales o subyacentes a la mineralización. Clorita, magnetita, pirita.

Control de la mineralización: Ambiente de reducción con pH bajo: materia orgánica, S biogénico abundante, sedimentos piríticos, petróleo, permeabilidad.

Características geoquímicas: Cu, Ag, Pb, Zn, Cd. Localmente anomalías débiles de Mo, V, U, Co y Ge.

Características geofísicas: Anomalías radimétricas débiles (U) locales.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 1,5 y 330 Mt con leyes entre 1,0 y 4,5% de Cu y hasta 23 g/t de Ag y 0,24% de Co. Los tonelajes y leyes medios son: 22 Mt con 2,1% de Cu.

Ejemplos de yacimientos: San Romeleo, Mendoza (0,3 Mt - Cu: 0,73-2,2%).
Río Juramento, Salta (5 Mt - Cu: 1% - Ag: 21 g/t)
Martín Bronce, Jujuy (3,5 Mt - Cu: 2,7% - Ag: 90 g/t - Zn: 1,7% - Au: 0,2-1 g/t)

Edad y ambiente geotectónico: Cuencas de rift, etapa de subsidencia térmica mesozoica.

Faja metalogenética: **POS-PAM6 – POS-SAG1 – POS-CR – POS-SAG2**

9.b. U (-Cu-V) en areniscas

Referencia primaria: USGS 30c

Otras referencias: GSC 8.1.
BC D 05

Descripción: Minerales de uranio diseminados en rocas arenosas, predominantemente de origen continental, y depositados durante la diagénesis en condiciones reductoras. Los cambios horizontales y verticales faciales controlan la depositación. La mineralización ocurre como reemplazo de partículas, matriz, cemento y restos orgánicos.

Marco geotectónico: Ambiente de arco continental o de retroarco. Rift intracontinental o de margen continental. Plataforma estable o cuenca epicontinental de antepaís.

Mineralogía: Uraninita, coffinita, pirita, calcosina, bornita. En menas oxidadas: autunita, torbernita, uranofano, carnotita, malaquita.

Ganga: Limonita, arcillas, ceolitas.

Alteración: Lixiviación de Fe.

Control de la mineralización: La permeabilidad. Canales de corriente, cursos ramificados, planicies costeras.

Características geoquímicas: U, V, Mo, Se, Cu, Ag. Localmente P, Mn, Cr.

Características geofísicas: Susceptibilidad magnética baja. Anomalías radimétricas (U).

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos individuales tienen tonelajes entre 1.000 y 10.000 t de U contenido, con leyes entre 0,03 y 2 % de U.

Ejemplos de yacimientos: Don Otto, Salta (0,44 Mt - U₃O₈: 0,1%)
Los Berthos, Salta (0,3 Mt - U₃O₈: 0,14% - V₂O₅: 0,6%)
Huemul, Mendoza (0,44 Mt - U₃O₈: 0,15% - Cu: 1%)
Cerro Solo, Los Adobes, Chubut

Edad y ambiente geotectónico: Cuencas de rift, etapa de subsidencia térmica mesozoica.

Faja metalogenética: **POS-PAM4 – POS-PAM6 – POS-CR – POS-SAG2**

9.c. Depósitos de Zn-Pb en calizas

Referencia primaria: BC E 13

Sinónimos: Tipo irlandés, tipo Remac

Descripción: Lentes estratoligados de esfalerita, galena y baritina macizos, de espesores extremadamente variables, desde 2-3 cm en las periferias hasta 30 m en la parte central, y venas discordantes, localmente brechadas, en calizas de plataforma. Los depósitos presentan control estructural, generalmente están adyacentes a fallas normales. Se clasifican en este modelo aquellos yacimientos que, presentando características estratoligadas, no se formaron en el fondo del mar.

Marco geotectónico: Secuencias de plataforma en márgenes continentales, que cubren rocas de basamento deformadas y metamorfizadas.

Mineralogía: Esfalerita ± galena ± baritina ± pirrotina ± sulfosales de Pb. Minerales secundarios: smithsonita, cerusita, anglesita, hemimorfita.

Ganga: Dolomita, calcita, cuarzo, pirita, siderita.

Alteración: Dolomitización. Disolución, recristalización. Halos de Mn en algunos depósitos.

Control de la mineralización: Los depósitos están restringidos a secuencias carbonáticas. La presencia de bancos carbonáticos marginales puede constituir una guía regional en algunos distritos.

Características geoquímicas: Pb, Zn, Ag y Mn en sedimentos.

Características geofísicas: Magnetometría aérea a nivel distrital para definir paleogeografía. Anomalías de polarización inducida. Los depósitos pueden coincidir con altos gravimétricos y bajos de resistividad.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos individuales tienen tonelajes inferiores a 10 Mt, pudiendo alcanzar, excepcionalmente hasta 80 Mt, con leyes entre 5,0 y 6,0% de Zn, 1-2% de Pb y 30 g/t de Ag.

Ejemplos de yacimientos: La Helvecia, La Rioja (0,4 Mt - Pb: 8,3% - Zn: 18,8% - Ag: 91 g/t)

Edad y ambiente geotectónico: Discordancias en plataformas calcáreas paleozoicas

Faja metalogenética: **PRE-CUY1**

9. d. Baritina y celestina estratiformes

Referencia primaria: USGS 35a.1 – Parcialmente 31.b

Otras referencias: BC F 04 – BC E 17

Descripción: Mantos singenéticos de facies evaporíticas, afectados localmente por removilización epigenética. Presentan asociados cuerpos vetiformes epigenéticos formados por soluciones descendentes. La removilización puede producirse in situ o bien con migración a través de fracturas con la formación de *vetas descendentes* en las que se destaca la solubilidad diferencial entre el BaSO₄ y el SrSO₄, siendo este último más móvil. En este modelo tanto el Ba como el Sr son de origen evaporítico marino.

Marco geotectónico: Ambiente de *sabkha* en cuencas de margen cratónico, cuencas intracratónicas y cuencas de antepaís.

Mineralogía: Baritina ± celestina

Ganga: Yeso ± cuarzo ± calcita ± anhidrita ± dolomita

Control de la mineralización: Litoestratigráfico: Facies intramareales de ambiente penesalino.

Características geoquímicas: Ba, Sr, S

Características geofísicas: Anomalías gravimétricas locales.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos de celestina tienen tonelajes entre 0,1 y 6,4 Mt, con leyes entre 45 y 93% de SrSO₄. Los tonelajes medios son 0,83 Mt y 80% de SrSO₄.

Ejemplos de yacimientos: Bajada del Agrio, Neuquén (Ba-Sr - 1,8 Mt – BaSO₄: 73,2%)
Naunauco-La Cecilia, Neuquén (0,05 Mt – 90% SrSO₄)
Mallín Quemado, Neuquén (Ba)

Edad y ambiente geotectónico: Cuencas de subsidencia térmica (SAG) y de retroarco mesozoicas

Faja metalogenética: **POS-SAG1 – POS-CR**

9. e. Formación ferrífera

Referencia primaria: USGS 34 f

Otras referencias: GSC 3.1.
BC F 11

Sinónimos: Tipo Clinton. Tipo Minette. Hierro oolítico. *Ironstone*.

Descripción: Roca sedimentaria bandeada, originada por precipitación química de óxidos de hierro, silicatos de textura característicamente oolítica, depositada en márgenes cratónicos. Los depósitos están asociados con sedimentitas maduras y constituyen cuerpos tabulares entre 2 y 5 m de espesor y hasta varios kilómetros de extensión lateral.

Marco geotectónico: Márgenes cratónicos, cuencas intracratónicas, cuencas de antepaís, terrenos exóticos.

Mineralogía: Hematita + chamosita. Goethita + berthierita. Ocasionalmente magnetita.

Ganga: Cuarzo, calcita, dolomita, arcillas, apatita (colofano).

Control de la mineralización: Localización en el tope del ciclo sedimentario. Los depósitos mayores suelen mostrar una depositación influenciada por las mareas.

Características geoquímicas: Fe

Características geofísicas: Anomalías gravimétricas marcadas (1 mgal en 1-5 km). Secuencias portadores de magnetita tienen anomalías magnéticas asociadas.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 4 y 890 Mt con leyes entre 30 y 52% de Fe. Los tonelajes y leyes medios son: 60 Mt con 41% de Fe y un contenido de fosfato de 0,26%.

Ejemplos de yacimientos: Zapla, Jujuy (150 Mt - Fe: 41,5% - S: 0,05-0,22% - P₂O₅: 1,17%)
Sierra Grande, Río Negro (314 Mt - 54,3-57,3% - S: 0,28-0,35% - P: 0,97-1,35%)

Edad y ambiente geotectónico: Cuencas de antepaís y de margen pasivo de edad paleozoica media

Faja metalogenética: **PRE-PAT2 – POS-PAM3 – POS-RP2**

9.f. Evaporitas lacustres (Li-B-Na-Mg-K-)

Referencia primaria: USGS 35b

Otras referencias: GAC SP 40 p. 89
BC F 09

Descripción: Depósitos salinos actuales y fósiles, estos últimos localmente plegados y fallados, intercalados en secuencias sedimentarias continentales. El espesor puede superar los 100 metros. La presencia de B y Li está vinculada al volcanismo subaéreo y localmente se relaciona con fuentes termales.

Marco geotectónico: Ambiente de convergencia de placas y zonas de extensión con volcanismo asociado.

Mineralogía: Borax ± kernita ± ulexita ± colemanita ± halita ± salmuera

Ganga: Arcillas, yeso, calcita, anhidrita.

Alteración: La diagénesis y recristalización produce cambios catiónicos y de hidratación de los minerales primarios.

Control de la mineralización: Cuencas cerradas, clima árido, volcanismo contemporáneo.

Características geoquímicas: B, Li, Na, Ca, K, Mg, Sr, I.

Características geofísicas: Sin señales distintivas, excepto localmente bajos gravimétricos asociados a grandes cuerpos salinos.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos de boratos tienen tonelajes entre 0,04 y 34 Mt con leyes entre 13 y 31% de B₂O₅. Los tonelajes y leyes medios son: 1,1 Mt con 22% de B₂O₅. Los depósitos de yeso tienen tonelajes entre 0,78 y 247 Mt con leyes entre 74 y 96% de yeso. Los tonelajes y leyes medios son: 14 Mt con 85% de yeso. Los contenidos en Li en los salares actuales varía entre 200 y 1600 mg/l.

Ejemplos de yacimientos: Salar del Hombre Muerto (Mina Fénix), Catamarca (Li) (650 Mt - Li: 0,7-0,8 g/l - K: 7-8 g/l)
Tincalayu, Salta (B) (Bórax: 5 Mt)

Edad y ambiente geotectónico: Cuencas de retroarco lacustres actuales y fósiles con presencia de magmatismo de arco distal.

Faja metalogenética: **POS-PAM7**

10. DEPOSITOS METAMORFICOS.

Este modelo no está incluido porque los depósitos no ocurren en el mapa.

11. DEPOSITOS ASOCIADOS A VOLCANISMO SUBAEREO

11.a. Cu tipo manto

Referencia primaria: USGS 23

Otras referencias: GSC 9
BC D 03

Sinónimos: Cobre basáltico. Cobre alojado en volcanitas.

Descripción: Mineralización de cobre nativo y sulfuros de cobre en volcanitas máficas a félsicas y en sedimentitas intercaladas. Los cuerpos son tabulares, de hasta varias decenas de metros de espesor y distritalmente son concordantes; localmente presentan control estructural y son discordantes, presentándose como vetas y venillas.

Marco geotectónico: Rift intracontinental (basalto) y arcos volcánicos continentales (andesita).

Mineralogía: Cobre nativo ± calcosina ± bornita ± plata nativa. Localmente malaquita y azurita.

Ganga: Calcita, prehnita.

Alteración: Cloritización, epidotización, ceolitización.

Control de la mineralización: Brechas de la superficie de flujos, amígdalas y fracturas en las coladas. Localmente la mineralización se aloja en areniscas interestratificadas en la secuencia volcánica.

Características geoquímicas: Cu, Ag, Zn, Cd. Au anómalamente disminuido. Alta relación Cu/Zn.

Características geofísicas: Anomalías de polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos de tienen tonelajes entre varios centenares de miles y varios centenares de millones de toneladas, con leyes entre 1,0 y 4,0% de Cu. Los tonelajes de Cu asociado a basaltos alcanzan los 5 Mt.

Ejemplos de yacimientos: San José, Mendoza (en andesita) (0,24 Mt - Cu: 1%)
El Burrero, Mendoza (en andesita) (t: no evaluado - Cu: 3%)
Manifestaciones de Curuzú Cuatiá, Corrientes (en basalto).

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo basáltico mesozoico asociado a regímenes extensionales del arco volcánico mesozoico y a riftogénesis intracontinental.

Faja metalogenética: **POS-AMJ1 – POS-BI – POS-AMTP**

11.b. Uranio volcanogénico

Referencia primaria: GSC 12

Otras referencias: USGS 25 f, k
BC D 06

Descripción: Vetas y diseminados de pechblenda asociados a todo tipo de litofacies volcánicas: proximales a distales, incluyendo sedimentos volcanoclásticos.

Marco geotectónico: Complejos volcánicos félsicos en ambiente tardío a postorogénicos y en ambientes tectónicos postcolisionales.

Mineralogía: Pechblenda ± coffinita ± uranotorita.

Ganga: Albita, titanita, circón, calcita, fluorita, pirita, celestina, fluorflogopita.

Alteración: Hematitización, carbonatización, albitización, caolinización.

Control de la mineralización: Emplazamiento en calderas, flujos lávicos, cuencas volcanosedimentarias tafrogénicas, domos, brechas y diatremas. Venas discordantes proximales hasta diseminados estratoligados distales tipo *roll-front* (frentes de menas fusiformes en paleocauces).

Características geoquímicas: U, F, Mo. Localmente anomalías de ETR. Zonación As, Sb, Mo, W proximal y Li, Hg distal.

Características geofísicas: Anomalías radimétricas (U).

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,021 y 5,6 Mt, con leyes entre 0,04 y 4,0% de U. El tonelaje medio es de 0,34 Mt.

Ejemplos de yacimientos: Dr. Baulíes-Distrito Sierra Pintada, Mendoza (160 Mt - U₃O₈: 0,01%).

Edad y ambiente geotectónico: Magmatismo postcolisional gondwánico.

Faja metalogenética: **POS-PCPT – POS-AMTN**

11.c. Fe tipo Laco

Referencia primaria: USGS 25 I

Otras referencias: GSC 22
BC D 07

Sinónimos: Tipo Kiruna. Mena de hierro-apatita. Tipo Olympic Dam.

Descripción: Depósitos de magnetita y/o hematita constituyendo cuerpos tabulares, rellenos de brecha, vetas, diseminados y extrusiones lávicas, asociadas a volcanismo continental.

Marco geotectónico: Magmatismo de arco y retroarco en fajas orogénicas.

Mineralogía: Magnetita ± hematita.

Ganga: Apatita, ceolitas, calcita, actinolita.

Alteración: Hematita, clorita, epidoto, albita.

Control de la mineralización: Coladas, fracturas tensionales.

Características geoquímicas: Fe, Mn, V, Mg, P, Zn, localmente ETR.

Características geofísicas: Anomalías aeromagnéticas puntuales extremas y gravimétricas.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre varios miles y millones de toneladas, con leyes entre 45 y 65% de Fe.

Ejemplos de yacimientos: Huantraico, Neuquén

Edad y ambiente geotectónico: Volcanismo terciario de retroarco de tendencia alcalina, tardío a postorogénico.

Faja metalogenética: **POS-AMTN – POS-BRT**

12. DEPOSITOS DE PLACER

12.1. Oro

Referencia primaria: USGS 39a

Otras referencias: GSC 1.2.
BC C 01

Descripción: Depósitos detríticos de oro (\pm PGE) acompañado de otros minerales pesados, en o cerca de la superficie, generalmente en depósitos aluviales holocenos y, menos frecuentemente, conos aluviales, depósitos coluviales, glaci-fluviales, glaciales, deltaicos y costaneros.

Marco geotectónico: Variado. En general los depósitos autóctonos ocurren en fajas orogénicas siguiendo fallas principales, en tanto los depósitos alóctonos se localizan en áreas tectónicas estables que favorecen el retrabajo de los sedimentos durante largos periodos de tiempo.

Mineralogía: Oro nativo \pm PGE \pm casiterita \pm gemas

Ganga: Magnetita \pm hematita \pm granates \pm ilmenita

Alteración: Precipitados de Fe y Mn. Bordes deprimidos en Ag en los granos de oro, cuyo espesor se incrementa con la edad del depósito.

Control de la mineralización: En placeres fluviales: trampas estructurales, morfología del cauce. En placeres coluviales: sobre superficies meteorizadas y cerca de la fuente primaria. En placeres fluvio-glaciales: siguiendo discordancias erosivas; derivan típicamente de antiguos depósitos de placer.

Características geoquímicas: Au, Ag, Hg, Cu, Fe, Mn, Ti, Cr. La relación Au:Ag y los valores de Hg y Cu en las partículas de oro permiten establecer relaciones entre el depósito de placer y la fuente primaria.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas vinculadas a concentración de magnetita permiten delinear paleocauces. Exploración de superficie mediante radar de penetración, sísmica, electromagnetometría, magnetometría, polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,022 y 50 Mt con leyes entre 0,084 y 0,48 g/t de Au y hasta 0,036 g/t Ag. Los tonelajes y leyes medios son: 1,1 Mt con 0,2 g/t Au.

Ejemplos de yacimientos: Río Neuquén, Neuquén (392 Mt - Au: 0,198 g/m³)
Distrito Rinconada, Jujuy (aluviones individuales de 1 Mt - Au: hasta 1 g/t).
Ramblones, La Rioja (1,6 Mt - Au: 0,3-0,4 g/t).
Cabo Vírgenes, Santa Cruz.

Edad y ambiente geotectónico: Depósitos sedimentarios (aluviales y coluviales) en ambiente orogénico.

Faja metalogenética: incluidos en las fajas **SIN-OST – POS-PCPT**

12.b. Estaño

Referencia primaria: USGS 39e

Otras referencias: BC C 01

Descripción: Depósitos detríticos de casiterita y otros minerales pesados asociados, concentrados en depósitos aluviales modernos y fósiles, comunmente de edad pliocena a reciente.

Marco geotectónico: Terrenos con presencia de magmatismo de arco.

Mineralogía: Casiterita (*estaño madera*) ± oro (de diferente fuente)

Ganga: Magnetita ± ilmenita ± circón ± granate.

Control de la mineralización: Trampas estructurales, geometría del cauce.

Características geoquímicas: Sn, As, W, B, F, Cu, Pb, Zn.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas vinculadas a concentración de magnetita permiten delinear paleocauces. Exploración de superficie mediante radar de penetración, sísmica, electromagnetometría, magnetometría, polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 0,1 y 100 Mt con leyes entre 50 y 200 g/t de Sn. Los tonelajes y leyes son muy variables en un mismo depósito y entre depósitos cercanos.

Ejemplos de yacimientos: Pircas, Jujuy (4,7 Mt - Sn: 0,123 g/m³)

Edad y ambiente geotectónico: Depósitos sedimentarios (aluviales y coluviales) en ambiente orogénico.

Faja metalogénica: incluidos en la faja **POS-AMTN**

12.c. Ilmenita-magnetita

Referencia primaria: USGS 39c

Otras referencias: BC C 03

Sinónimos: Depósitos de placer marinos, costeros, de playa. Depósitos de placer de dunas costeras.

Descripción: Depósitos detríticos de ilmenita, magnetita y otros minerales pesados, acompañados ocasionalmente por casiterita y/o oro en línea de costa actuales o paleocostas. Se localizan comunmente en las playas, en dunas, en canales de marea o como concentraciones costa afuera.

Marco geotectónico: Generalmente se localizan en márgenes de cratón, lo que ha favorecido el retrabajo de los sedimentos por largos periodos de tiempo.

Mineralogía: Magnetita + ilmenita ± rutilo ± circón ± monacita.

Ganga: Cuarzo, piroxeno, anfíbol.

Alteración: Lixiviación de Fe (por ejemplo de la ilmenita).

Control de la mineralización: Línea de costa estable con clasificación.

Características geoquímicas: Ti, Zr, ETR, Th, U. Localmente Au, As, Y, V.

Características geofísicas: Anomalías radimétricas vinculadas con el contenido en monacita. Exploración de superficie mediante radar de penetración, sísmica, electromagnetometría, magnetometría, polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 11 y 690 Mt con leyes entre 0,23 y 6,9% de TiO₂, hasta 0,91% de ZrO₂ y 0,11% de ETR. Los tonelajes y leyes medios son: 87 Mt con 1,3% de TiO₂.

Ejemplos de yacimientos: San Blas, Buenos Aires (47 Mt - TiO₂: 1,15% - Fe: 5% - V₂O₅: 0,05% - Zr: 0,025%).

Edad y ambiente geotectónico: Depósitos en el ambiente de playa del cratón del Río de la Plata.

Faja metalogenética: No indicada

13. DEPOSITOS RESIDUALES Y DE ALTERACION

13.a. Formación ferrífera laterítica

Referencia primaria: GSC 4.1.

Otras referencias: BC B 01

Sinónimos: Gossan, sombrero de hierro, tacurú.

Descripción: Depósitos residuales de hierro de morfología tabular a irregular in situ, formados sobre la roca generadora. La mena consiste en masa friables y porosas, de grano fino de minerales secundarios originados por oxidación, lixiviación y procesos de meteorización profunda.

Marco geotectónico: Variable, vinculado con la fuente de proveniencia del Fe.

Mineralogía: La mineralogía depende de la roca generadora de los depósitos. Para el caso de Argentina la mena es del tipo SCIF “mena marrón”: goethita + martita + arcillas.

Control de la mineralización: Procesos de lixiviación y enriquecimiento vinculados con condiciones climáticas tropicales. Circulación de aguas, fracturación, paleotopografía.

Características geoquímicas: Fe, Mn, Al, Ti. Localmente Au.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas vinculadas con las concentraciones primarias de Fe. Combinación de anomalías magnéticas y gravimétricas para localizar zonas enriquecidas residuales.

Modelo de ley y tonelaje: Variable según el ámbito geográfico. Los tonelajes varían desde depósitos pequeños hasta yacimientos de más de 1.000 Mt, con leyes entre 45 y 69 % de Fe y valores promedio entre 50 y 60% de Fe.

Ejemplos de yacimientos: Santa Inés, Misiones (7,6 Mt - Fe: 28%)
El Dorado, Misiones (1,4 Mt - Fe: 34,9%)

Edad y ambiente geotectónico: Alteración cenozoica de basaltos extensionales en el cratón Río de la Plata.

Faja metalogenética: **POS-BI**

14. VETAS Y BRECHAS (de asignación genética diversa)

14.a. Depósitos polimetálicos ricos en As - Ni - Co

Referencia primaria: Parcialmente GSC 14.1.

Otras referencias: Parcialmente BC I 14

Sinónimos: Vetas de cinco elementos. Tipo Schneeberg-Joachimsthal. Vetas cobaltíferas.

Descripción: Vetas con asociaciones minerales raras, tales como arseniuros de Ni-Co-Fe, sulfarseniuros y sulfantimoniuros de Ni-Co-Fe. minerales de Bi. depósitos de Ag-Ni-Co. Los depósitos en Argentina se caracterizan por su contenido en oro, lo que los diferencia del modelo típico.

Marco geotectónico: Emplazamiento tardío a postectónico en áreas de corteza continental. Localmente asociadas a subsidencia y riftogénesis continental.

Mineralogía: Arseniuros de Co-Ni, pirita, plata nativa, sulfarseniuros y sulfantimoniuros de Co, Ni, Fe, bismuto nativo, pechblenda, calcopirita, bornita, arsenopirita, oro nativo, calcosina.

Ganga: Calcita, dolomita, cuarzo.

Alteración: Menor. Localmente cloritización, carbonatización, argilización. Hematita pervasiva.

Control de la mineralización: Control estructural según fallas.

Características geoquímicas: Ag, Ni, Co, Bi, U, As.

Características geofísicas: Anomalías aeromagnéticas asociadas a estructuras principales. Anomalías magnéticas y electromagnéticas terrestres. Localmente anomalías radimétricas.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre decenas de miles y cientos de miles de toneladas y varían entre vetas simples y conjuntos numerosos de vetas.

Ejemplos de yacimientos: La Niquelina, Salta (0,05 Mt - Au: 5,9 g/t - Ni: 0,83% - Pb: 2-5%)
King Tut, La Rioja (0,02 Mt - Au: 4 g/t - Co: 0,91% - Ag: 2-28 g/t - As: 4-7,5%)
San Santiago, La Rioja (0,01 Mt - Ni: 0,046% - U: 0,16%)

Edad y ambiente geotectónico: Zonas de cizalla en ambiente de basamento proterozoico y eopaleozoico en los terrenos Pampia-Arequipa y Cuyania.

Faja metalogenética: No indicada. De desarrollo y continuidad desconocidos.

14.b. Depósitos polimetálicos ricos en Se - Cu - Hg

Referencia primaria: Nuevo

Descripción: Vetas y brechas con sulfuros y seleniuros de Cu, Hg, Ag, Pb en ganga de calcita, de escaso espesor y continuidad vertical.

Marco geotectónico: Emplazamiento tardío a postectónico en ambiente cortical.

Mineralogía: Tiemannita + umangita ± clausthalita ± eucairita ± bornita + calcopirita + tetraedrita ± pirita ± klockmannita ± calcosina

Ganga: Calcita ± siderita

Alteración: No reconocida

Control de la mineralización: Control estructural según fallas.

Características geoquímicas: Se, Cu, Hg, Ag, Pb, Co, Zn, Fe

Modelo de ley y tonelaje: Las vetas individuales contienen escasas toneladas a varios miles de toneladas de mena. Las leyes son muy variables, entre 0,6 y 16% de Cu, 2,5% de Se, y presencia no cuantificada de Hg, Ag y Pb, localmente objeto de explotación.

Ejemplos de yacimientos: Distrito Los Llantenes, La Rioja.
Cerro Cacho, La Rioja.

Edad y ambiente geotectónico: Ambiente extensional neopaleozoico en el terreno Cuyania.

Faja metalogenética: No indicada. De desarrollo y continuidad desconocidos.

14.c. Depósitos polimetálicos simples (Pb-Ag-Zn-Ba-Cu)

Referencia primaria: GSC 16

Otras referencias: USGS 22 c

Descripción: Vetas de Pb-Ag-Zn asociadas a zonas de falla (fallas subsidiarias a fallas corticales mayores) en secuencias clásticas metasedimentarias o atravesando rocas plutónicas, de las que difieren significativamente en edad.

Marco geotectónico: Áreas orogénicas y márgenes continentales con o sin presencia de magmatismo de arco.

Mineralogía: Galena + esfalerita + pirita + calcopirita ± sulfosales ± plata nativa.

Ganga: Baritina + cuarzo + siderita.

Alteración: Fílica, siderita ± dolomita ± calcita.

Control de la mineralización: Fallas, fracturas, chimeneas de brecha.

Características geoquímicas: Zn, Pb, As, Ag, Mn, Sb.

Características geofísicas: Anomalías magnéticas circunscriptas y localmente anomalías radiométricas (K). Anomalías de polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 290 y 200.000 t con leyes entre 2,4 y 33 % de Pb y 50 y 1.400 g/t de Ag, y hasta 7,5% de Zn, 0,89% de Cu g/t y 11 g/t de Au. Los distritos se caracterizan por relaciones Pb/Pb+Zn entre 0,51 y 0,72 y $(Ag \times 100) / (Ag \times 100 + Pb)$ entre 0,22 y 0,63.

Ejemplos de yacimientos: Mina Pumahuasi, Jujuy (0,15 Mt - Pb: 35-8 % - Zn: 8-35 % - Ag: 50-100 g/t - relación Pb/(Pb+Zn) : 0,5-0,8)
El Guaico, Córdoba

Edad y ambiente geotectónico: Zonas de cizalla paleozoicas en áreas orogénicas

Faja metalogénica: **POS-PAM1 – POS-PAM2**

14.d. Vetas auríferas asociadas a turbiditas

Referencia primaria: BC I 03

Otras referencias: GSC 15.2.

Sinónimos: Tipo Bendigo, vetas *saddle reef*.

Descripción: Vetas de cuarzo-oro, alojadas en fracturas y charnelas de pliegues o en planos de estratificación en turbiditas y rocas sedimentarias asociadas inmaduras.

Marco geotectónico: Secuencias turbidíticas en márgenes continentales o cuencas de retroarco, afectadas por una o dos fases de deformación.

Mineralogía: Oro nativo + pirita + arsenopirita ± pirrotina ± calcopirita ± esfalerita ± galena ± antimonita ± sulfosales.

Ganga: Cuarzo, carbonato, albita, clorita. Arsenopirita, pirita y sílice en la roca de caja. Localmente grafito.

Alteración: Menor. Arsenopirita y pirita diseminadas, sílice pervasiva, sericita y carbonato en la roca hospedante adyacente a las vetas.

Control de la mineralización: Importante control estructural en las zonas de crestas de pliegues (*saddle reef*), vetas secundarias discordantes. Vetas confinadas a determinados niveles estratigráficos.

Características geoquímicas: Si, Fe, S, As, B, Au, Ag. Localmente Cu, Zn, Cd, Pb, Sb.

Características geofísicas: Dada la escasa cantidad de sulfuros la geofísica no es efectiva. Localmente las vetas de cuarzo mayores pueden delinearse por su contraste de resistividad respecto de la roca de caja.

Modelo de ley y tonelaje: Los distritos tienen tonelajes y leyes extremadamente variables, de hasta varios millones de toneladas que, excepcionalmente, alcanzan los 40 Mt, y contenidos entre 5 y 50 g/t de Au. Es característica la asociación de placeres auríferos.

Ejemplos de yacimientos: Distrito Rinconada, Jujuy (vetas individuales de hasta 0,1 Mt - Au: hasta 25 g/t)
Mina Incahuasi, Catamarca (0,1 Mt - Au: 15-25 g/t)

Edad y ambiente geotectónico: Depósitos de talud eopaleozoicos en Pampia.

Faja metalogenética: **SIN-OST – PRE-CUY1 - PRE-PAT3**

14.e. Vetas de Sb

Referencia primaria: USGS 27d

Otras referencias: BC I 09

Sinónimos: Antimonita sintectónica, Sb-Au mesotermal, antimonita simple.

Descripción: Vetas de cuarzo-antimonita y, localmente diseminados de antimonita en o adyacentes a zonas de cizalla y fallas.

Marco geotectónico: Ambientes orogénicos.

Mineralogía: Antimonita ± pirita. Ocasionalmente oro.

Ganga: Cuarzo ± calcita.

Alteración: Sericitización, sílicificación, argilización. Listwanitización en ambientes con rocas máficas y ultramáficas.

Control de la mineralización: Zonas orogénicas afectadas por fallamiento y corredores de cizalla.

Características geoquímicas: Sb, Fe, As, Au, Ag. Localmente Hg, W, Pb, Zn.

Características geofísicas: Fallas detectables mediante magnetometría y VLF.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos tienen tonelajes entre 6,7 y 4.900 t con leyes entre 18 y 56% de Sb. Los tonelajes y leyes medios son: 180 t con 35% de Sb.

Ejemplos de yacimientos: Distrito La Cébila, La Rioja (0,5 Mt - 1-4 % Sb).

Edad y ambiente geotectónico: Zonas de cizallas de probable edad paleozoica en el rocas del basamento metamórfico del terreno Pampia.

Faja metalogenética: **SIN-OST – POS-PAM2**

14.f. Au en zonas de cizalla

Referencia primaria: BRGM (Bonnemaison y Marcoux, 1987)

Otras referencias: BC I 02
GAC SC 6 (Bursnall, 1989)

Sinónimos: Vetas mesotermales.

Descripción: Vetas de cuarzo con oro libre o en solución sólida y cantidades variables de sulfuros, alojadas en zonas de cizalla con las que se vinculan genéticamente.

Marco geotectónico: Zonas de cizalla en grandes corredores tectónicos postacrecionales que constituyen zonas de dislocación mayores de la corteza terrestre. Se diferencia del modelo 14d por la mayor separación cronológica entre la roca de caja y el cizallamiento.

Mineralogía: Pirrotina aurífera + arsenopirita aurífera + antimonita + oro nativo ± calcopirita ± galena ± esfalerita ± sulfosales.

Ganga: Cuarzo, grafito, calcita, siderita.

Alteración: Cloritización y silicificación. Listwanitas. Removilización de TiO₂.

Control de la mineralización: Zonas de cizalla. Fracturas de tipo tensional.

Características geoquímicas: Au, Sb, As, Pb.

Características geofísicas: Anomalías lineales VLF. Localmente microanomalías magnéticas. Anomalías de polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos asignados a este modelo presentan tonelajes de hasta 0,6 Mt con leyes de hasta 30 g/t.

Ejemplos de yacimientos: Distrito Sierra de las Minas, La Rioja (0,3 Mt - 10-12 g/t)
Montserrat-Puigari, Córdoba (0,08 Mt - Au: 5,44 g/t)
San Ignacio, Córdoba (0,17 Mt - Au: 10 g/t)

Edad y ambiente geotectónico: Zonas de cizalla en Pampia

Faja metalogenética: **POS-PAM2**

14.g. Chimeneas de brecha (Cu-Bi-Au)

Referencia primaria: Nuevo

Otras referencias: Parcialmente vinculado con GSC 17 (vetas de cobre).

Descripción: Chimeneas de brecha hidrotermal con mineralización polimetálica, comunmente asociaciones Cu-Bi-Au y Cu-Au.

Marco geotectónico: Fallas regionales en terrenos orogénicos. Magmatismo de arco o postcolisional.

Mineralogía: Bismutinita ± oro ± arsenopirita ± calcopirita ± bismuto nativo ± pirrotina ± wolframita ± molibdenita.

Ganga: Cuarzo, turmalina, calcita.

Alteración: Turmalinización

Control de la mineralización: Chimeneas de brecha hidrotermal localizadas en el crucero de fracturas. Asociación espacial y genética con cuerpos plutónicos someros o subvolcánicos y sistemas tipo cobre porfírico.

Características geoquímicas: Bi, Cu, Au, As, Fe, B.

Características geofísicas: Anomalías electromagnéticas y de polarización inducida.

Modelo de ley y tonelaje: Los chimeneas de brecha tienen tonelajes entre 0,01 y 1 Mt con leyes muy variables en los cuerpos, con la mineralización concentrada generalmente en los bordes. Las leyes alcanzan hasta 15% en Cu, 10 g/t en Au y 4,5 % en Bi.

Ejemplos de yacimientos: San Francisco de los Andes, San Juan (0,15 Mt - Cu: 0,8 % - Bi: 0,6 % - Au: 4 g/t)
La Fortuna, San Juan (Cu: 0,72-12,5 % - Au: 3-8 g/t - Zn: 0,58 - 1,8 %)

Edad y ambiente geotectónico: Cuerpos de brecha asociados al magmatismo de arco neopaleozoico que afecta a los terrenos Cuyania y Chilenia.

Faja metalogenética: **POS-PCPT – POS-AMTN**

14.h. Vetas de fluorita-baritina

Referencia primaria: USGS 26b, c / 27e

Otras referencias: BC I 11 + BC I 10

Sinónimos: Vetas epigenéticas de fluorita-baritina

Descripción: Vetas de fluorita-baritina que constituyen relleno de fallas y en zonas de brecha. Pueden gradar a vetas polimetálicas con baritina como ganga principal.

Marco geotectónico: En terrenos orogénicos antiguos: proximidad a zonas tectónicas mayores, grabens, lineamientos, fallas regionales. En terrenos orogénicos modernos: cercanía de intrusiones postorogénicas y tardíoorogénicas. Las vetas de baritina pura son comunes en o cerca de los márgenes de cuencas con depósitos tipo SEDEX o Kuroko.

Mineralogía: Fluorita ± baritina

Ganga: Cuarzo ± siderita ± calcita ± minerales de manganeso.

Alteración: Caolinización y silicificación.

Control de la mineralización: Fallas, fracturas, zonas de cizalla.

Características geoquímicas: F, Ba, Sr. Localmente Hg, Pb, Zn, Ag.

Características geofísicas: Altos gravimétricos lineales sobre vetas mayores (Ba). Anomalías radimétricas asociadas a alteración potásica (F).

Modelo de ley y tonelaje: Los depósitos de baritina tienen tonelajes entre algunos miles de toneladas y 3 Mt con leyes de 80% de BaSO₄. Los depósitos de fluorita tienen tonelajes de hasta 6 Mt con leyes entre 30 y 60% de CaF₂.

Ejemplos de yacimientos: Distritos Sierra Grande (6,5 Mt), Valcheta y Los Menucos, Río Negro (F)
Mono Abra, Salta (Ba) (2 Mt)

Edad y ambiente geotectónico: Depósitos de talud y de intraarco eopaleozoicos de Pampia
Magmatismo postcolisional permotriásico en Cuyania, Chilenia y Patagonia

Faja metallogénica: **POS-PCPT – POS-AMK – POS-AMTN – POS-RJ**

EVOLUCION GEOTECTONICA Y METALOGENESIS

CONCEPTOS GENERALES

La evolución geotectónica del territorio argentino provee un marco apropiado para el entendimiento de los procesos responsables del emplazamiento de las mineralizaciones conocidas. Asimismo constituye un adecuado elemento para establecer fajas metalogenéticas, que delimitan áreas permisivas para la localización de mineralizaciones cuya tipología está estrechamente asociada a los procesos en consideración.

Un elemento primordial en el entendimiento de la localización de las mineralizaciones es el vinculado con las heterogeneidades de la corteza terrestre, evidenciadas y remarcadas por la dispar distribución de los diferentes elementos metálicos considerados y por la constitución del territorio originado en la amalgamación de terrenos autóctonos y alóctonos, cada uno de los cuales tiene su propia impronta metálica.

Finalmente, grandes estructuras han sido responsables del control en la localización de determinados procesos geológicos. Tal es el caso de fallas vinculadas a procesos de riftogénesis, que condicionan el emplazamiento de magmatismo alcalino; fracturación que controla la migración del magmatismo de arco; así como fallamiento de tipo trastensivo que implica condiciones particulares para el emplazamiento de magmatismo rico en potasio.

HISTORIA ACRECIONAL DE LOS TERRENOS GEOLÓGICOS DE ARGENTINA

Generalidades

El concepto que el territorio argentino está constituido por terrenos tectonoestratigráficos alóctonos originalmente separados fue inicialmente presentado por Ramos *et al.* (1986) y Ramos (1988). Los más recientes conocimientos están sintetizados en Ramos (1996). Numerosos trabajos permitieron precisar las características de los diversos terrenos así como la historia colisional de los mismos. Quedan aún, sin embargo, numerosos interrogantes respecto del significado de diversos cuerpos magmáticos y, esencialmente, debe destacarse que los principales terrenos considerados están, a su vez, constituidos por otros terrenos menores, de cuya historia se conoce menos y por lo tanto se consideran en conjunto, quedando indicados en el mapa sólo las suturas internas que permiten delinearlos.

Conviene recordar la definición de terreno tectonoestratigráfico que consiste en una entidad geológica limitada por fallas, de extensión en general regional y caracterizada por una secuencia estratigráfica definida, elementos que permiten diferenciarlo de otros vecinos. La historia de tal tipo de terreno es la de la secuencia que lo constituye hasta el tiempo de la acreción. De existir facies compartidas entre dos terrenos, ambos se consideran un único terreno. Los procesos que ocurren durante la amalgamación de terrenos hacen a la historia sin-acrecional, en tanto los procesos geológicos que se superponen a varios terrenos, una vez consolidada la acreción, se consideran procesos post-acrecionales.

Terrenos

Siguiendo estos conceptos, el territorio argentino puede considerarse constituido por cinco terrenos principales, cada uno de los cuales muestran evidencias de suturas internas que indican que su conformación implica la acreción de terrenos variados (figura 1). A continuación se describen sintéticamente cada uno de estos terrenos, siguiendo sustancialmente a Ramos (1988, 1996) con las observaciones de otros autores según se indica en cada caso.

a. CRATON DEL RIO DE LA PLATA

El cratón del Río de la Plata fue consolidado y amalgamado durante el Proterozoico inferior (orogenia transamazónica), tras la colisión de los terrenos Florida y Buenos Aires (hacia los 2300-2100 Ma) y de estos con el terreno Tandilia (hacia los 2100-1900 Ma). Asociados a la subducción que precedió a la sutura se desarrollaron sendos arcos magmáticos (Dalla Salda y Francese, 1985; Bossi, 1983) cuyas suturas están evidenciadas por fajas de rocas máficas y ultramáficas. La acreción del terreno Vacacai tiene lugar hacia los 750-700 Ma.

Fuera del territorio argentino el cratón del Río de la Plata está separado del cratón de Kalahari por el terreno de Pelotas o Piratini, el que se acrecionó hacia los 680-640 Ma.

b. PAMPIA

El terreno Pampia está constituido por un basamento representado esencialmente por mármoles, esquistos y gneises, equivalentes metamórficos de una secuencia depositada en un margen estable hacia los 900-1000 Ma de edad proterozoica que colisionó y se acrecionó contra el cratón del Río de la Plata hacia el Proterozoico superior (750 Ma). El arco magmático calcoalcalino previo a la sutura estaría representado por tonalitas y ortogneises de la sierra de Ambargasta en el cratón del Río de la Plata (Kraemer *et al.*, 1994). La sutura está evidenciada por la presencia de rocas ofiolíticas obducidas. Otras suturas internas están asimismo indicadas por fajas de rocas básicas-ultrabásicas, la mayor de las cuales corresponde a la acreción de Famatina, probablemente durante el Paleozoico inferior. El sector limitado por la sutura principal entre Pampia y el cratón del Río de la Plata y la faja de rocas ultramáficas interpretadas por Kraemer *et al.* (1994) como indicadoras de una zona de extensión detrás del arco, es considerado por Ramos (1996) como un terreno menor, al que designa Córdoba.

En el extremo noroccidental de Pampia está acrecionado el terreno Arequipa-Antofalla, que constituye el basamento de la Puna, y cuya posición actual se remonta al Proterozoico tardío (Forsythe *et al.*, 1993); los datos isotópicos de Pb indican su vinculación original con el cratón amazónico (Tosdal *et al.*, 1994).

El terreno Arequipa-Antofalla está a su vez formado por un conjunto de dominios que posiblemente se agruparon antes de los 1000 Ma. (Bahlburg y Hervé, 1997). A su vez puede dividirse en dos bloques: Arequipa al norte, de edad proterozoica temprana a media, y Antofalla, de edad proterozoica tardía a eopaleozoica y que subyace en el extremo noroeste de Argentina.

Los plutones de Cañaní y La Quesera representan el arco magmático previo a la sutura de Arequipa-Antofalla y Pampia. Durante el Paleozoico inferior se separó de Pampia mediante un proceso de riftogénesis, originándose una cuenca marginal, reestableciéndose la sutura con la orogenia oclóyica (Forsythe *et al.*, 1993). La Faja Eruptiva de la Puna Oriental representaría a su vez el arco magmático previo a esta sutura, aunque también puede interpretarse como magmatismo anatóctico sin-colisional. Forma también parte de Pampia el terreno Famatina, que habría acrecionado hacia el Paleozoico inferior.

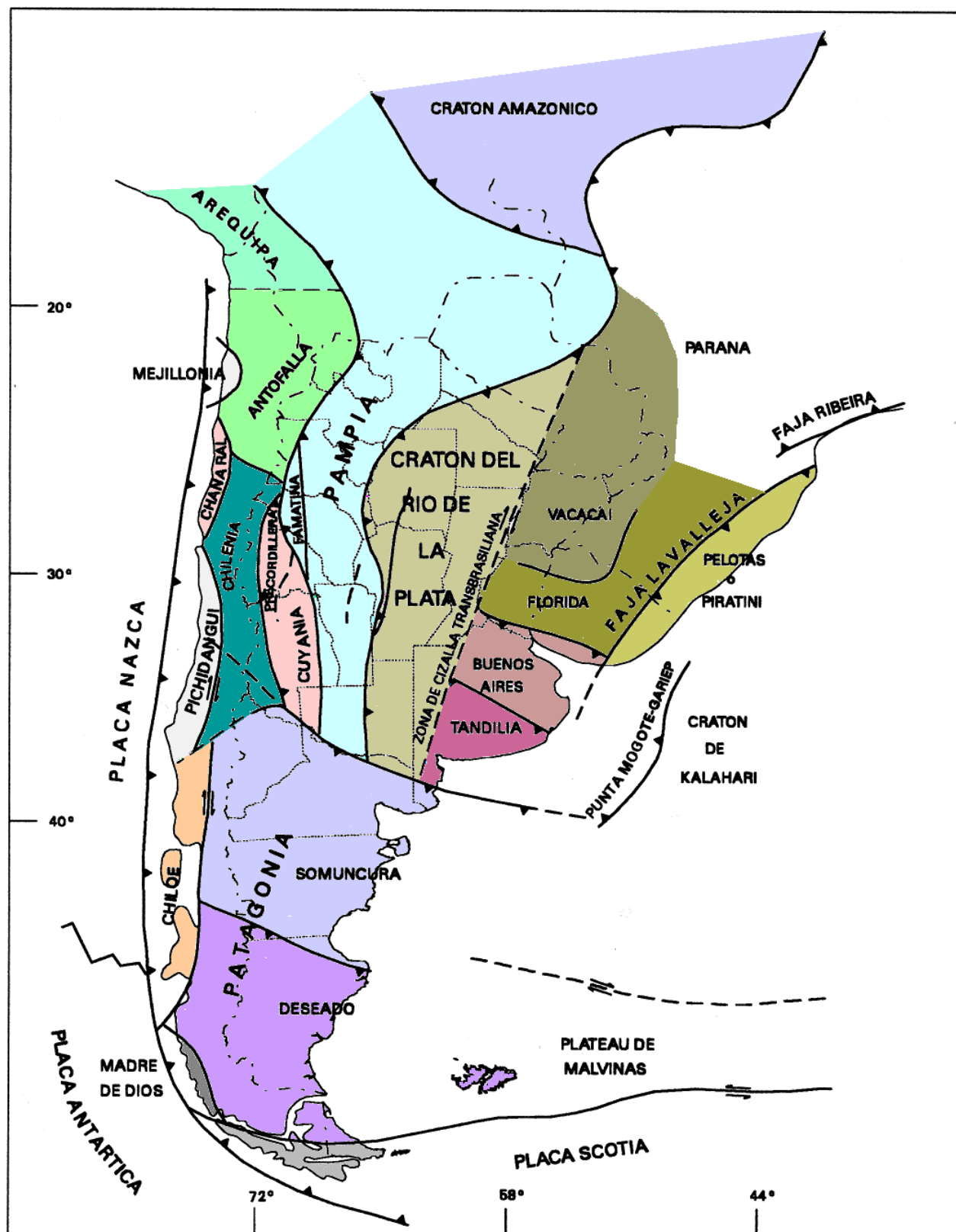


Figura 1. Mapa de terrenos acrecionados en la región austral de Sudamérica (basado en Ramos, 1988, Kraemer *et al.*, 1995, Ramos, 1996; Bahlburg y Hervé, 1997.)

c. CUYANIA

El terreno Cuyania, también denominado Cuyania-Precordillera, está constituido por rocas de bajo a alto grado metamórfico metamorfizadas entre los 900 y los 1100 Ma y sedimentitas eopaleozoicas. Tiene particular importancia ya que las secuencias sedimentarias así como las edades del metamorfismo del basamento subyacente muestran afinidades que permiten interpretarlo como originado en la faja Grenville del este de Laurentia (Abbruzzi *et al.*, 1993; Kay *et al.*, 1996). Contiene una zona de sutura interna principal que indica la acreción de los terrenos de Pie de Palo y Precordillera durante el Proterozoico, aflorante en el flanco occidental de la sierra de Pie de Palo. Se acrecionó contra el terreno pampeano hacia el final del Ordovícico (Ramos *et al.*, 1986; Astini *et al.*, 1996). La continuación austral del magmatismo ordovícico de la Faja Eruptiva de la Puna Oriental corresponde al arco magmático previo a la sutura.

d. CHILENIA

La naturaleza del basamento de Chilenia está enmascarada por el magmatismo y metamorfismo del Paleozoico superior (Ramos *et al.*, 1986). Comprende un basamento con evidencias de deformación y metamorfismo entre los 500 y 415 Ma., cubierto por sedimentitas silúricas. Su origen es desconocido. Acrecionó contra Cuyania hacia el Devónico superior. La sutura está indicada por numerosos fragmentos de secuencias ofiolíticas. Las plutonitas y parcialmente las volcanitas mesosilíceas que constituyen la Cordillera Frontal representan el arco magmático que sucedió a la sutura. Su extensión hacia el norte es motivo de incertidumbres; Bahlburg y Hervé (1997) indican que el límite entre este terreno y el de Arequipa-Antofalla se sitúa alrededor de los 27° 30' L.S.

e. PATAGONIA

Está constituida por dos terrenos: Somuncurá y Deseado que habrían colisionado durante el Paleozoico inferior - orogenia famatiniana- a la que precediera la implantación de un arco magmático asociado a la subducción en el macizo del Deseado (Palma, 1989).

El conjunto se amalgamó al resto del territorio argentino en el Paleozoico superior, constituyendo el último gran fragmento acrecionado (Ramos, 1988). El plutonismo pérmico del macizo de Somun Curá correspondería al magmatismo postcolisional. La localización de la sutura en el sector occidental está obliterada por este magmatismo postacrecional así como por las secuencias volcánicas mesozoicas y cenozoicas. Su posición es controversial y podría tener orientación nordeste, lo que estaría de acuerdo con la distribución de las rocas pérmicas, o bien continuar en dirección noroeste, en concordancia con la Anomalía Magnética Maipo.

2.3. Historia sinacrecional y postacrecional

La historia sinacrecional al momento de acreción de cada terreno se caracteriza por la obducción de rocas ofiolíticas, deformación, metamorfismo y generación de amplios corredores tectónicos con desarrollo de zonas de cizalla. La evolución postacrecional consiste en el desarrollo de cuencas intracratónicas, con depósitos marinos y continentales, la generación de rifts intracontinentales y el desarrollo de magmatismo postcolisional y extensional (localmente alcalino) en diversas etapas de la evolución geológica, y el establecimiento y persistencia de un arco magmático vinculado con la subducción pacífica, cuyos primeros registros corresponden al magmatismo representado por la Faja Eruptiva de la Puna Occidental en el terreno Antofalla-Arequipa. En relación con la posición de este arco se generan cuencas de antepaís (periféricas y de retroarco) así como se desarrolla un magmatismo de retroarco. En la plataforma continental se generan cuencas, localmente aulacogénicas.

SÍNTESIS METALOGÉNICA

El marco geotectónico sintetizado, caracterizado por procesos pre-, sin- y post- acrecionales brinda un conjunto de elementos adecuado para explicar la compleja historia metalogenética de Argentina.

A continuación se sintetizarán los diversos episodios que han condicionado y controlado la generación de depósitos minerales en las diversas etapas de la evolución geológica y tectónica del territorio. En las diversas figuras sólo se indica la distribución de los diversos elementos en territorio argentino.

1. Episodios pampeanos y pre-pampeanos: Proterozoico-Infracámbrico (Figura 2)

El mosaico de terrenos que constituyen Argentina han tenido una historia independiente previo a su amalgamamiento, lo que se refleja en una dispar historia metalogenética según el terreno que se trate.

a. PAMPIA – RIO DE LA PLATA

Durante el Proterozoico tuvo lugar un magmatismo básico hoy representado por cuerpos anfibolíticos, con los que se asocia mineralización tipo Chipre (modelo 8a: Tío, Tauro y Las Cuevas, Córdoba). Asimismo con los niveles ultramáficos de secuencias ofiolíticas se formaron concentraciones de cromita podiforme (modelo 1a: Los Guanacos, Córdoba) luego obducidas y marcando líneas de sutura internas. Hay asimismo intercalaciones en la secuencia sedimentaria de calizas metamorizadas (modelo 9k: sierra Chica de Córdoba; Peñas Azules, Tucumán; Ancasti-El Alto, Catamarca). Por efecto del metamorfismo en parte vinculado con la acreción de Pampia al terreno del Río de la Plata se formaron depósitos metamórficos de silicatos de aluminio y calcio (modelo 10b: sierra Chica de Córdoba; Tacuil, Salta; La Carolina-Santo Domingo, San Luis).

Con el magmatismo ultramáfico de arco de islas que hoy representa la sutura entre Pampia y el terreno de Famatina se generaron concentraciones magmáticas de sulfuros de Cu-Ni, Cr y PGE (modelo 1c: Fiambalá, Catamarca).

Con posterioridad a la sutura de Pampia con el terreno del Río de la Plata se produjo un magmatismo postcolisional desarrollado sobre este último terreno, con el que se vinculan pórfiros riolíticos con Au diseminado (modelo 4d: Oncán, Santiago del Estero) así como mineralizaciones epitermales de Mn localmente asociadas a estructuras de tipo caldera (modelo 7a: Pozo Nuevo, Córdoba; Ambargasta, Santiago del Estero).

Las secuencias de margen pasivo cambro-ordovícicas comprenden depósitos de caliza, dolomía y arcillas, de singular importancia en el sistema de Tandilia (modelos 9k y 9m: sierras de Barker y Olavarría, Buenos Aires).

Durante el Cámbrico inferior y previo a la acreción de los terrenos Cuyania y Antofalla-Arequipa tuvo lugar el desarrollo de un magmatismo de arco bimodal en el flanco occidental de Pampia, que dio lugar, en relación con la actividad volcánica submarina al emplazamiento de depósitos volcánico-exhalativos de W (modelo 8e: Sierra del Morro, San Luis; Ambul, Córdoba). Asociado al plutonismo de arco en el extremo norte de Pampia se emplazaron vetas de Cu epibatolíticas (modelo 6e: Distrito Las Cuevas, Salta).

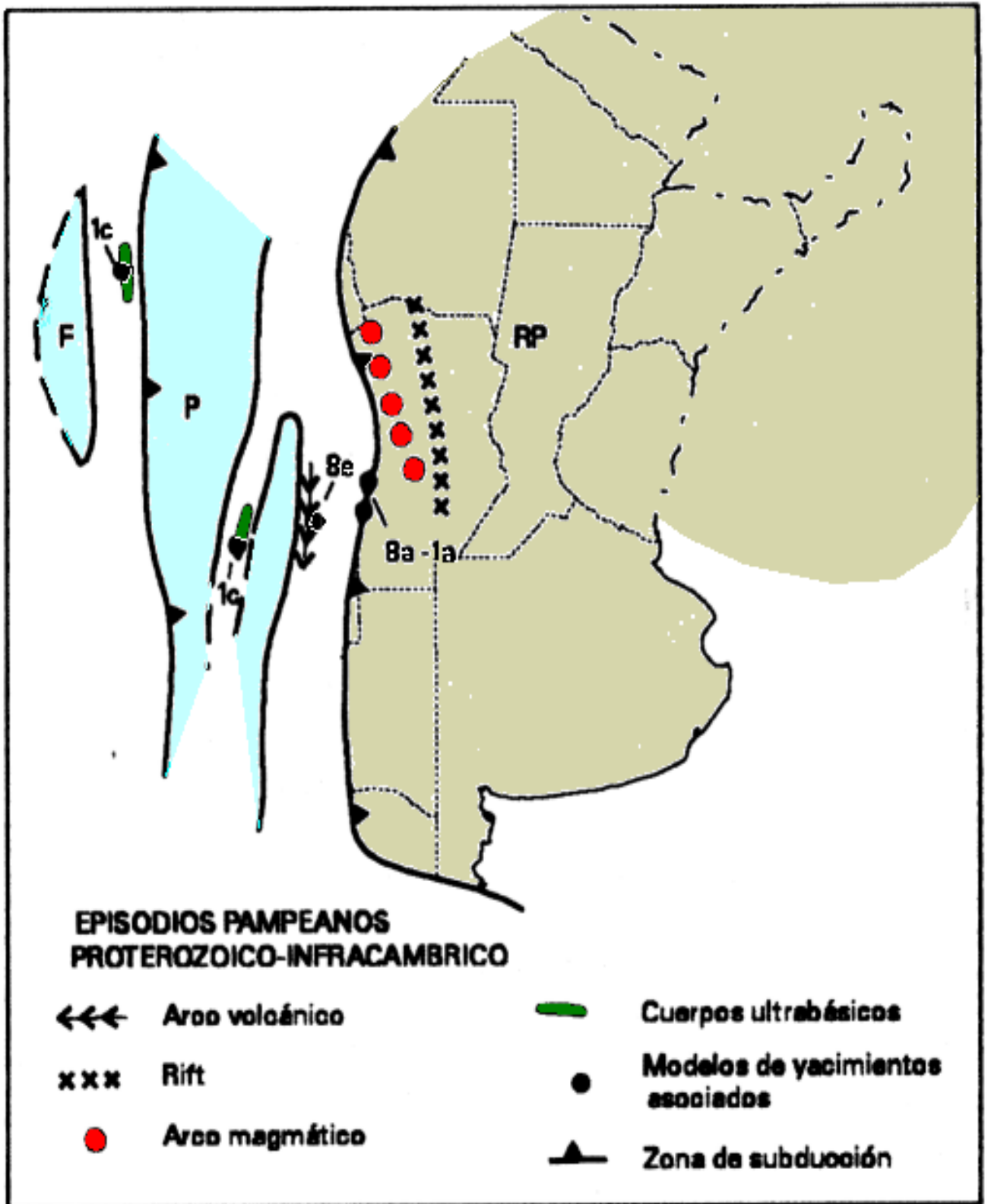


Figura 2. Episodios pampeanos y depósitos asociados

b. CUYANIA

No se conoce la formación de depósitos metalíferos en este terreno de edad proterozoica-infracámbrica, aunque sí se han desarrollado depósitos de grafito (modelo 10a: sierras de Maz , La Rioja y Pie de Palo, San Juan) y de granate (modelo 10c: sierra de Umango, La Rioja), vinculados con el Ciclo Grenvilliano. Asimismo se depositaron bancos de caliza posteriormente metamorfizados (modelo 9k: quebrada de Chorrillos, sierra de Umango, La Rioja).

c. PATAGONIA

Durante la depositación de la secuencia turbidítica que constituye el basamento proterozoico del Macizo de Somun Cura tuvo lugar el desarrollo de cuencas secundarias con fallamiento sinsedimentario que controló el emplazamiento de depósitos sedimentario-exhalativos de Pb-Zn-Ag (modelo 8c: mina Gonzalito, Río Negro). Hay intercaladas en la secuencia calizas y dolomías objeto de explotaciones (modelo 9k: Distrito Pailemán, Río Negro).

Durante el Proterozoico tuvo lugar un magmatismo básico hoy representado por cuerpos anfibolíticos, con los que se asocia mineralización tipo Chipre (modelo 8a: Tío, Tauro y Las Cuevas, Córdoba). Asimismo con los niveles ultramáficos de secuencias ofiolíticas se formaron concentraciones de cromita podiforme (modelo 1a: Los Guanacos, Córdoba) luego obducidas y marcando líneas de sutura internas. Hay asimismo intercalaciones en la secuencia sedimentaria de calizas metamorfizadas (modelo 9k: sierra Chica de Córdoba; Peñas Azules, Tucumán; Ancasti-El Alto, Catamarca). Por efecto del metamorfismo en parte vinculado con la acreción de Pampia al terreno del Río de la Plata se formaron depósitos metamórficos de silicatos de aluminio y calcio (modelo 10b: sierra Chica de Córdoba; Tacuil, Salta; La Carolina-Santo Domingo, San Luis).

Con el magmatismo ultramáfico de arco de islas que hoy representa la sutura entre Pampia y el terreno de Famatina se generaron concentraciones magmáticas de sulfuros de Cu-Ni, Cr y PGE (modelo 1c: Fiambalá, Catamarca).

Con posterioridad a la sutura de Pampia con el terreno del Río de la Plata se produjo un magmatismo postcolisional desarrollado sobre este último terreno, con el que se vinculan pórfiros riolíticos con Au diseminado (modelo 4d: Oncán, Santiago del Estero) así como mineralizaciones epitermales de Mn localmente asociadas a estructuras de tipo caldera (modelo 7a: Pozo Nuevo, Córdoba; Ambargasta, Santiago del Estero).

Las secuencias de margen pasivo cambro-ordovícicas comprenden depósitos de caliza, dolomía y arcillas, de singular importancia en el sistema de Tandilia (modelos 9k y 9m: sierras de Barker y Olavarría, Buenos Aires).

Durante el Cámbrico inferior y previo a la acreción de los terrenos Cuyania y Antofalla-Arequipa tuvo lugar el desarrollo de un magmatismo de arco bimodal en el flanco occidental de Pampia, que dio lugar, en relación con la actividad volcánica submarina al emplazamiento de depósitos volcánico-exhalativos de W (modelo 8e: Sierra del Morro, San Luis; Ambul, Córdoba). Asociado al plutonismo de arco en el extremo norte de Pampia se emplazaron vetas de Cu epibatolíticas (modelo 6e: Distrito Las Cuevas, Salta).

b. CUYANIA

No se conoce la formación de depósitos metalíferos en este terreno de edad proterozoica-infracámbrica, aunque sí se han desarrollado depósitos de grafito (modelo 10a: sierras de Maz , La Rioja y Pie de Palo, San Juan) y de granate (modelo 10c: sierra de Umango, La Rioja), vinculados con el Ciclo Grenvilliano. Asimismo se depositaron bancos de caliza posteriormente metamorfizados (modelo 9k: quebrada de Chorrillos, sierra de Umango, La Rioja).

c. PATAGONIA

Durante la depositación de la secuencia turbidítica que constituye el basamento proterozoico del Macizo de Somun Cura tuvo lugar el desarrollo de cuencas secundarias con fallamiento sinsedimentario que controló el emplazamiento de depósitos sedimentario-exhalativos de Pb-Zn-Ag (modelo 8c: mina Gonzalito, Río Negro). Hay intercaladas en la secuencia calizas y dolomías objeto de explotaciones (modelo 9k: Distrito Pailemán, Río Negro).

2. Episodios Famatinianos: Cámbrico medio-Carbónico (Figuras 3 y 4)

a. PAMPRIA - ANTOFALLA-AREQUIPA

Luego de la acreción del terreno Antofalla-Arequipa y siguiendo aproximadamente la línea de sutura se produjo un riftogénesis con atenuamiento cortical y desarrollo de una cuenca en cuyo eje se intruyeron cuerpos máficos-ultramáficos que actualmente se presentan como una secuencia ofiolítica desmembrada. En esa cuenca se formaron, en relación a una paleogeografía favorable, depósitos sedimentario-exhalativos de Pb-Zn-Ag, con sectores proximales ricos en Cu (modelo 8c: Aguilar, Jujuy; La Colorada, Salta); localmente se formaron niveles ricos en fosfato (modelo 9l: Río Capillas, Jujuy). Asociados a magmatismo bimodal se emplazaron manifestaciones minerales de Cu-Pb-Zn tipo Kuroko (modelo 8b: Cordón de Escaya-Cochinoca, Jujuy).

El magmatismo de arco inmediatamente subsecuente y que precede a la resutura de los terrenos Pampia y Antofalla-Arequipa, representado por las trondhjemitas de los Nevados de Palermo, dio lugar al emplazamiento de pegmatitas ricas en Nb-Ta (modelo 3b: Distrito El Quemado, Salta).

Como consecuencia de la deformación asociada a la sutura de los terrenos Pampia y Antofalla-Arequipa y de la acreción de Cuyania, se desarrollaron durante el Ordovícico superior-Silúrico inferior procesos de metamorfismo dinámico y térmico que controlaron el emplazamiento de vetas auríferas en las secuencias turbidíticas ordovícicas (modelo 14d: Distrito Santa Catalina-Rinconada, Jujuy; Incahuasi, Catamarca) así como de vetas de antimonita en rocas del basamento (modelo 14e: Distrito La Cébila, La Rioja). También se generaron zonas de cizalla en las que se canalizaron fluidos portadores de Pb-Zn-Ag (modelo 14c: distrito Pumahuasi, Jujuy) (Figura 4).

En parcial coincidencia temporal con la acreción de Chilenia se generó en el terreno Pampia un magmatismo postcolisional y anorogénico de importante significado metalogénico durante el lapso Silúrico superior-Carbónico, con el que se asocian pegmatitas portadoras de Be-Li (modelo 3a: Las Tapias, Córdoba -Be-; La Viquita, San Luis -Li-), así como pegmatitas simples portadoras de cuarzo-feldespato-mica (modelo 3a: innumerables pegmatitas de las sierras de San Luis, Córdoba, La Rioja y Catamarca). Asimismo se emplazaron depósitos vetiformes de W (modelo 6a: Los Cóndores, San Luis), de Sn (modelo 6b: Distrito El Fraile, Catamarca), de U (modelo 6d: Schlagentweit, Córdoba), de Pb-Zn-Ag (modelo 14c: El Guaico, Córdoba), greisens de W-Sn (modelo 5f: Distrito Los Ratones, Catamarca), depósitos de ETR-Th (modelo 2: Rodeo de los Molles, San Luis). Skarns de W (modelo 5e: Pampa de Olaen, Córdoba).

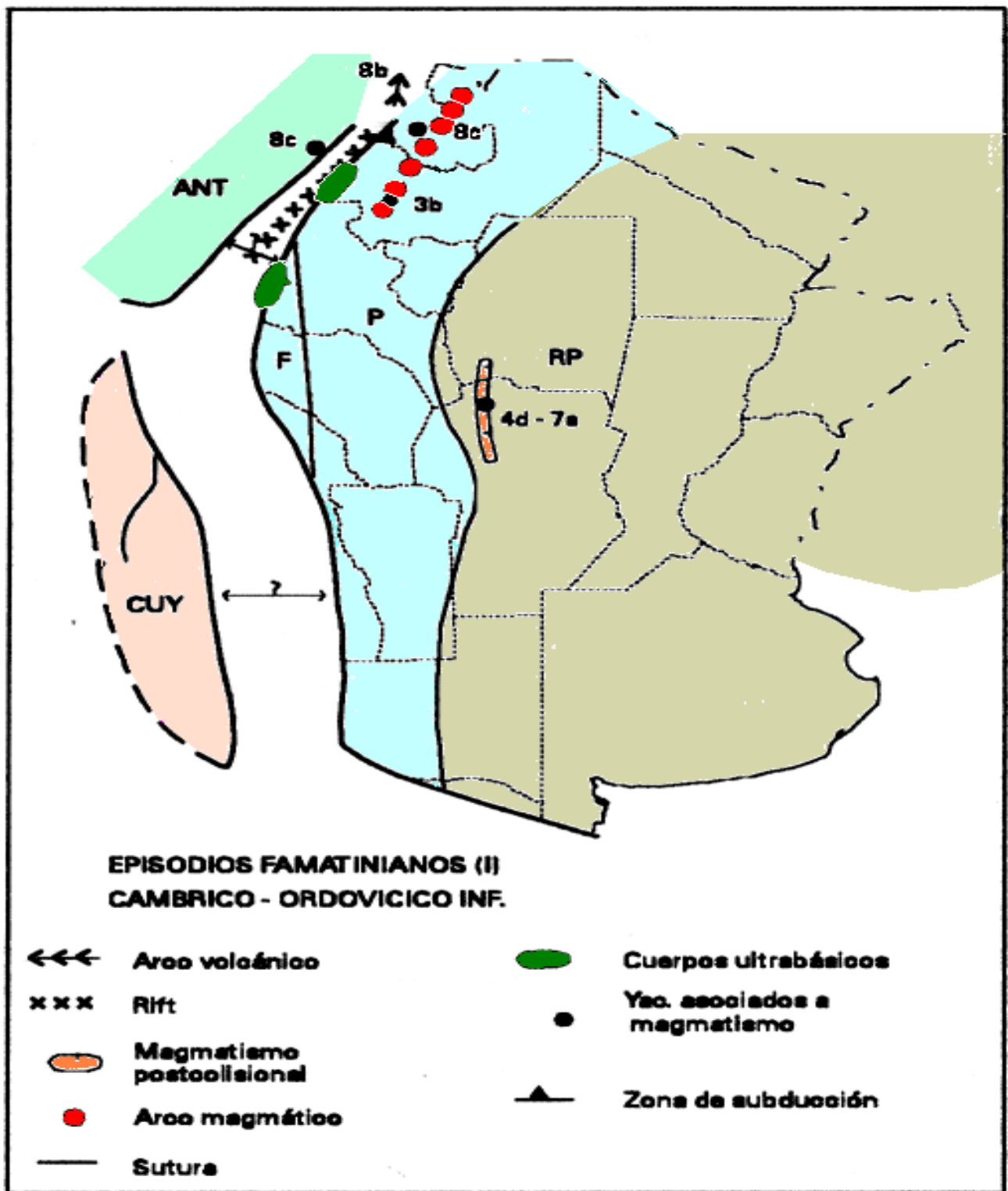


Figura 3. Episodios famatinianos (1) y depósitos asociados

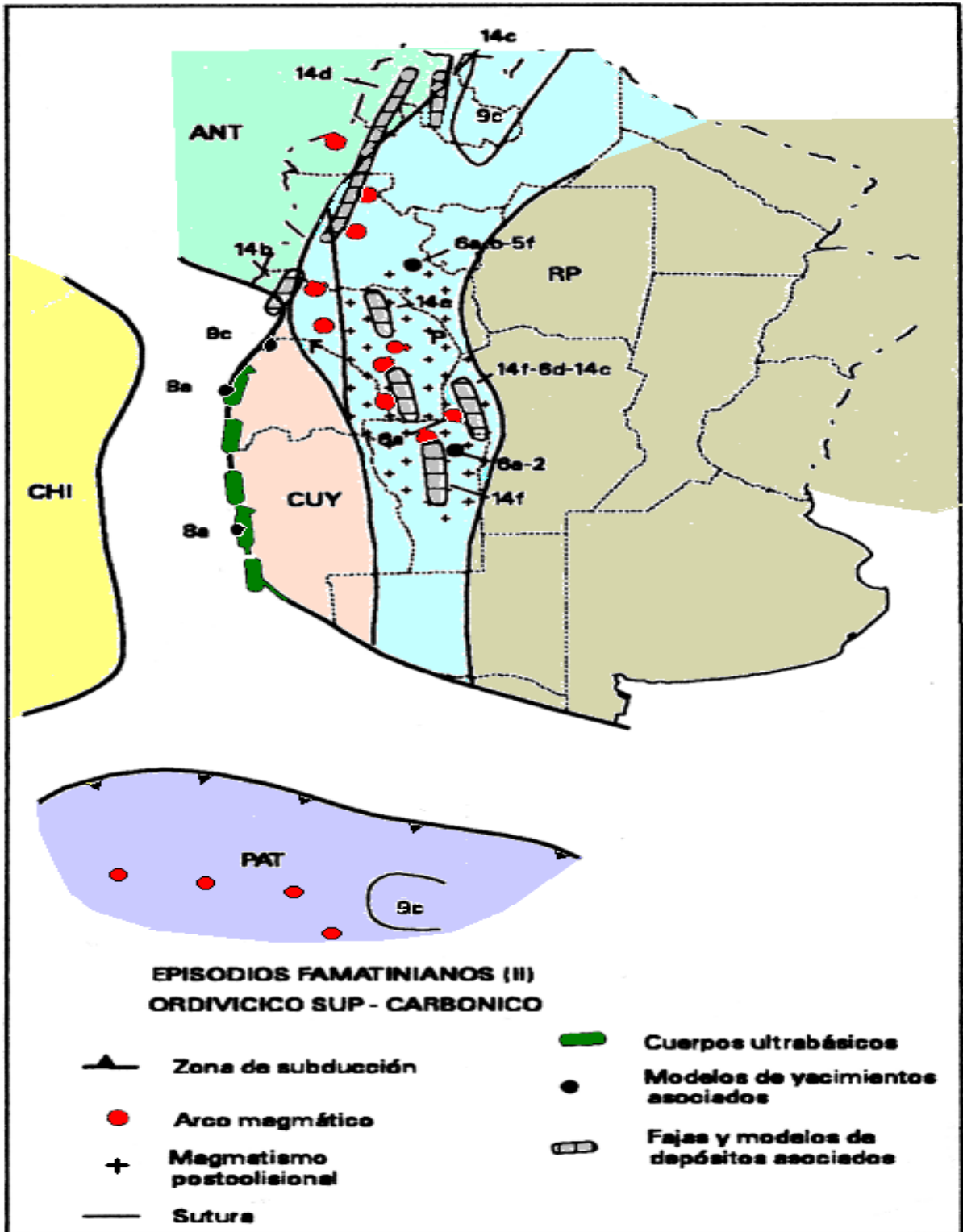


Figura 4. Episodios famatinianos (2) y depósitos asociados

La acreción de Chilenia y Pampia generó importantes corredores tectónicos y el desarrollo de zonas de cizalla canalizadoras de fluidos que removilizaron y concentraron Au del basamento (modelo 14f: Distrito Sierra de las Minas, La Rioja; Distrito Monserrat-La Candelaria, Córdoba), así como, localmente, W (San Luis) y Se-Cu-Hg (modelo 14b: Distrito Los Llantenes, La Rioja).

Con el levantamiento de la Protopuna se desarrolló una cuenca de retroarco, secuencia sedimentaria en la que se formaron niveles ricos en Fe (modelo 9e: Distrito Zapla, Jujuy; Unchimé, Salta).

b. CUYANIA-CHILENIA

La sutura de Chilenia con Cuyania preservó una secuencia ofiolítica a la que se vinculan depósitos tipo Chipre y asociados (modelo 8a: Santa Elena, San Juan; Salamanca, Mendoza). Su emplazamiento póstumo está relacionado con la deformación producto de la colisión entre Cuyania y Chilenia; como consecuencia de esta deformación y posterior metamorfismo sobreimpuesto se generaron depósitos de talco (modelo 10e: distrito Uspallata, Mendoza) y cuerpos de magnesita (modelo 10f: Tupungato, Mendoza)

Sobre el basamento metamórfico grenvilliano de Cuyania se desarrolló una plataforma carbonática objeto de explotaciones por caliza-dolomía (modelo 9i: Distrito Precordillera sur, San Juan y Mendoza; La Reforma, La Pampa) en cuyo techo se disponen en discordancia sedimentos carboníferos, límite que localmente aloja una mineralización de Zn-Pb-Ba (modelo 9c: Helvecia, La Rioja).

Las secuencias de talud ordovícico-silúricas alojan depósitos estratiformes SEDEX de baritina (modelo 8d: Villavicencio, Mendoza) y yacimientos de meteorización de sulfatos de Al-Mg que se originaron por la oxidación durante el Cenozoico de sulfuros singenéticos y de sulfuros tipo Chipre asociados a la secuencia ofiolítica (modelo 13d: distrito Calingasta, San Juan).

b. PATAGONIA

En el oriente de Patagonia se depositó una secuencia de margen pasivo durante el Silúrico-Devónico, que presenta concentraciones de Fe sedimentario (modelo 9e: Sierra Grande, Río Negro).

3. Episodios Gondwánicos: Carbónico superior-Triásico-Jurásico inferior (Figuras 5 y 6)

a. PAMPIA - RIO DE LA PLATA - CUYANIA - CHILENIA

La actividad magmática que se desarrolló durante el Paleozoico Superior siguiendo el borde pacífico se caracteriza por una secuencia volcano-plutónica de arco, aflorante en territorio argentino desde la latitud del Paso San Francisco por el norte hasta la provincia del Neuquén en el sur (Figura 5). Con este magmatismo se vinculan depósitos tipo pórfiro de Cu en San Juan y Mendoza (modelo 4c: El Carrizal, San Juan; Yalguaraz e Infiernillo, Mendoza).

Con la finalización de la fase orogénica San Rafael, se desarrolla una etapa de distensión vinculada a episodios postcolisionales, que da lugar a un régimen de tipo extensional, al que se asocian secuencias riolíticas (post-orogénicas a anorogénicas) y granitos (postcolisionales) (Figura 6). Este magmatismo tiene registros desde la Puna salteña, en el norte, extendiéndose hacia el sur hasta la provincia del Neuquén y conlleva un importante episodio metalogénico evidenciado por mineralizaciones de tipo epitermal a transicional polimetálico (modelo 7e: distrito Las Picazas-Río Diamante, Mendoza;), vetas de fluorita (modelo 14h: distrito Pata de Indio, San

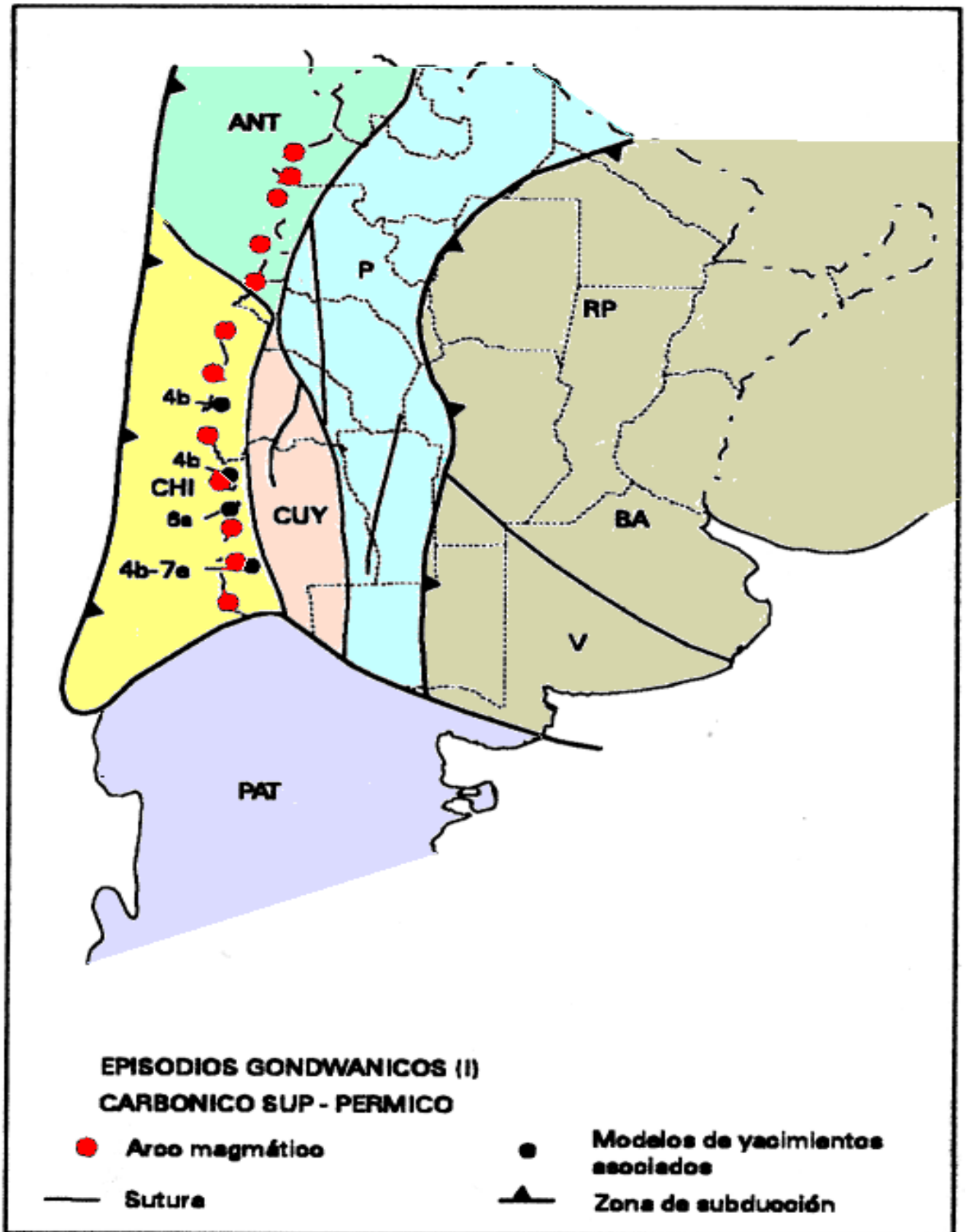


Figura 5. Episodios gondwánicos (I) y depósitos asociados.

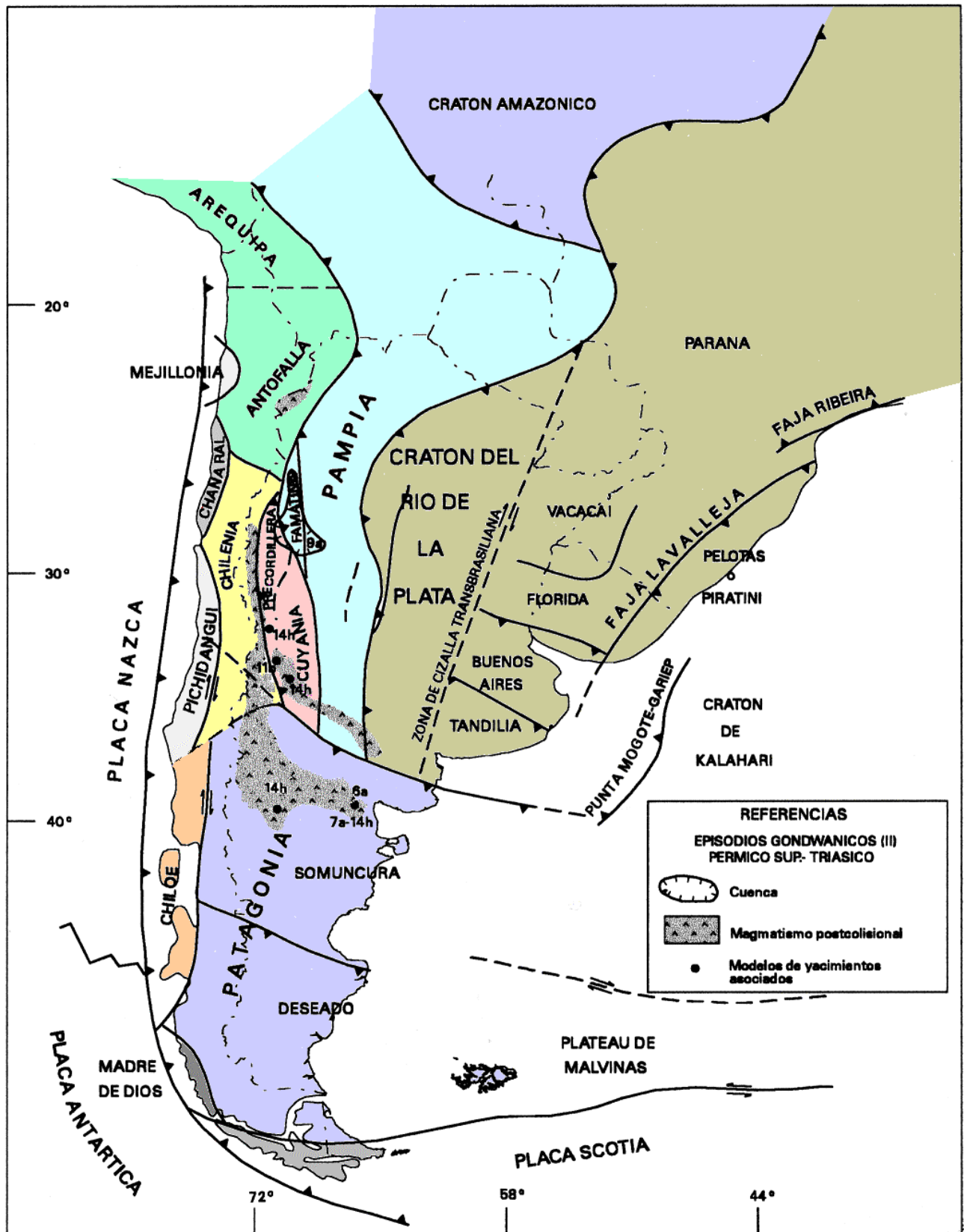


Figura 6. Episodios gondwánicos (2) y depósitos asociados.

Juan; Yaucha, Mendoza). Con las cúpulas graníticas se asocian depósitos vetiformes de W (modelo 6a: Grupo Josefina, Mendoza). Sin duda, el más importante evento corresponde a la mineralización uranífera asociada a depósitos volcanosedimentarios distales a esta actividad magmática (modelo 11b: Distrito Sierra Pintada, Mendoza).

Concomitantemente con la actividad magmática de tipo extensional, se desarrollan cuencas intracratónicas por riftogénesis, esencialmente durante el Triásico, con las que se vinculan depósitos de uranio (modelo 9b: Los Mogotes Colorados, La Rioja) y de minerales industriales (modelo 9m: arcillas de Guandacol-Villa Unión, La Rioja; bentonita de Potrerillo, Mendoza; bentonita de Barreal-Hilario, San Juan). Asociados a la meteorización de basaltos vinculados a estas cuencas se forman depósitos menores de ceolitas (modelo 9n: Florinda, Mendoza).

b. PATAGONIA

La etapa que antecede a la colisión del terreno Patagonia con el resto del continente de Gondwana generó un magmatismo de arco en el Macizo de Somun Curá al que sigue un extenso plateau lávico e ignimbrítico postcolisional con el que se asocian granitos pérmicos. Con este último magmatismo se asocian mineralizaciones vetiformes de W (modelo 6a: distrito San Martín, Río Negro), de fluorita (distritos Los Menucos, Valcheta y Sierra Grande, Río Negro), Mn (modelo 7a: distrito Sierra Grande, Río Negro) y caolín hidrotermal (modelo 7j: Distrito Los Menucos, Río Negro).

4. Episodios Mesozoicos (Figura 7)

Una vez completado el amalgamiento de los diversos terrenos que constituyen el territorio argentino tuvo lugar un importante régimen extensional que dio lugar al desarrollo de una importante cuenca periférica al núcleo cratónico del área central (ex-Pampia) en la que se depositaron secuencias en cuencas intracratónicas de subsidencia térmica y de retroarco.

La etapa de sedimentación desarrollada durante el Jurásico, con registros desde el sur de San Juan hasta el sur de la provincia del Neuquén, tiene asociada mineralización no metalífera estratoligada de celestina-baritina, yeso y arcillas (modelo 9d: Luthema, Neuquén (celestina), Mallín Quemado, Neuquén (baritina); modelo 9g: Auquilco, Neuquén (yeso); modelo 9m: distrito Zapala, Neuquén (arcillas refractarias)). Asimismo hay depósitos menores de Cu sedimentario (modelo 9a: El Porvenir, Neuquén).

Hacia el oeste de esta cuenca se desarrolla el arco volcánico jurásico, de máxima expresión en territorio chileno y que, en el área franteriza se interdigita con sedimentos continentales rojos. Estas secuencias alojan mineralización de cobre volcanogénico tipo manto (modelo 11a: El Burrero, Mendoza).

Contemporáneamente se emplazó en la Mesopotamia un volcanismo basáltico de intraplaca asociado a la extensión que originó la apertura del océano Atlántico. Generó fluidos ricos en cobre, que dio lugar a pequeñas manifestaciones de cobre nativo alojadas en vesículas y fracturas de enfriamiento del basalto (modelo 11a: Curuzú Cuatiá, Corrientes) así como a fluidos cargados en sílice, que se depositaron constituyendo geodas de cuarzo-amatista-ágata concentradas en la parte superior de las coladas (modelo 11e: Wanda, Misiones).

En la Patagonia el volcanismo vinculado al riftogénesis que se originó con la apertura del océano Atlántico aloja mineralizaciones epitermales auríferas de baja sulfuración, cuyo emplazamiento está controlado por estructuras en parte de cizalla, (modelo 7c: Distrito Vanguardia, La Josefina, Santa Cruz). Las secuencias de

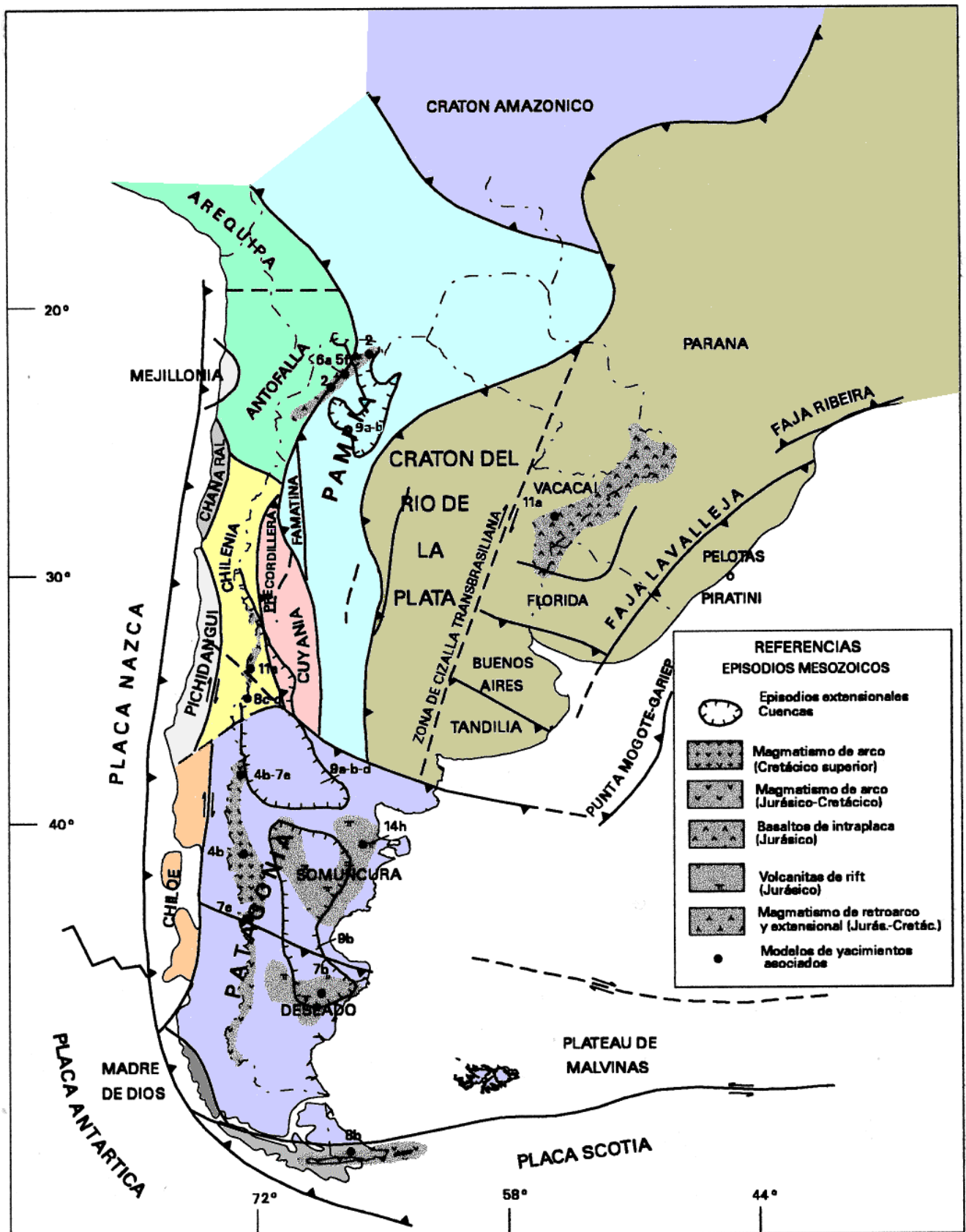


Figura 7. Episodios mesozoicos y depósitos asociados

relleno de cuencas de subsidencia térmica que suceden al magmatismo contienen, a su vez, depósitos estratoligados de U (modelo 9b: Distrito Paso de Indios -Los Adobes, Cerro Solo-, Chubut).

En el extremo sur patagónico el volcanismo de arco fue parcialmente submarino y generó mineralizaciones polimetálicas tipo Kuroko en el trasarco (modelo 8b: mina Beatriz, Arroyo Rojo, Tierra del Fuego)

Los depósitos sedimentarios asociados con la cuenca de retroarco, que abarcan el lapso jurásico-cretácico alojan, asimismo, depósitos estratoligados de origen marino y continental: cuerpos evaporíticos de silvita y halita (modelo 9g: Río Colorado, Mendoza -silvita-; Carmelo, Pampa de Tril, Neuquén; distrito Calmucó, Mendoza -halita-; Campo de los Militares, Mendoza -yeso-), calizas (modelo 9k: Vaca Muerta, Neuquén), manifestaciones de fosforita (modelo 9l: Bajada del Agrio, Neuquén) y de baritina-celestina (modelo 9d: Bajada del Agrio, Grupo La Cecilia, Neuquén). Se han formado asimismo acumulaciones de azufre biogénico por reducción de yeso en presencia de hidrocarburos (modelo 9o: Los Petisos, Mendoza). Los depósitos metalíferos consisten en mineralizaciones de U-Cu-V (modelo 9b: Huemul-Agua Botada, Mendoza) y de Cu (-Ag) (modelo 9a: San Romeleo, Mendoza) vinculados a fenómenos tipo REDOX.

Hacia el Cretácico las cuencas intracratónicas adquieren una mayor extensión en el territorio, alcanzando a cubrir importantes sectores del noroeste. En ellas se alojan depósitos de tipo estratoligado, esencialmente de Cu (modelo 9a: Río Juramento, Salta; Martín Bronce, Jujuy) y de U-V (modelo 9b: distrito Tonco-Amblayo, Salta), así como mineralizaciones no metalíferas (modelo 9k: calizas de Puesto Viejo y Bella Vista, Jujuy; La Merced y Palomitas, Salta; modelo 9f: yeso de El Chorro, Jujuy).

En el ámbito de la Puna Oriental y de la Cordillera Oriental, los eventos extensionales son responsables de la intrusión de cuerpos alcalinos: granitos, sienitas y carbonatitas, localmente con mineralización en tierras raras y torio (modelo 2: Distrito Rangel, Salta; La Novedad-Volcán, Jujuy). El magmatismo de retroarco representado por los cuerpos de Tusaquillas, Abra Laite y Aguilar se caracterizan por la presencia de fajas de greisen asociadas, las que, en Tusaquillas junto con vetas, son portadoras de mineralización de W (modelos 5f y 6a: Distrito Tusaquillas-Liquinaste, Jujuy). El granito de Aguilar removilizó la mineralización primaria tipo SEDEX, originando cuerpos de skarn plumbo-cincífero.

El magmatismo de arco relacionado a la subducción pacífica dio lugar durante el Cretácico a la generación de depósitos tipo cobre porfírico (modelo 4b: Campana Mahuida, Neuquén; Cerro Coihue, Chubut), yacimientos polimetálicos, localmente asociados a los anteriores (modelo 7e: Distrito vetiforme Campana Mahuida, Neuquén; Lago Fontana, Chubut) y skarns (modelo 5a: Campana Mahuida, Neuquén).

5. Episodios Andicos (Figura 8)

5.1. Episodios Paleógenos

El subciclo paleógeno está representado por el arco volcánico que en Chile alcanza máxima expresión y penetra en la Puna argentina al oeste del salar de Arizaro. En este sector se asocian con la actividad magmática depósitos tipo pórfiro de cobre (modelo 4b: Taca Taca, Salta).

Contemporáneamente se generan importantes depósitos de areniscas rojas hacia el este, que colmatan cuencas de probable origen extensional. Estas secuencias presentan intercalaciones de yeso y sal (modelo 9 f: sal de Tolar Grande, Salta) y manifestaciones de cobre estratoligado (modelo 9a: Los Colorados, Salta). La

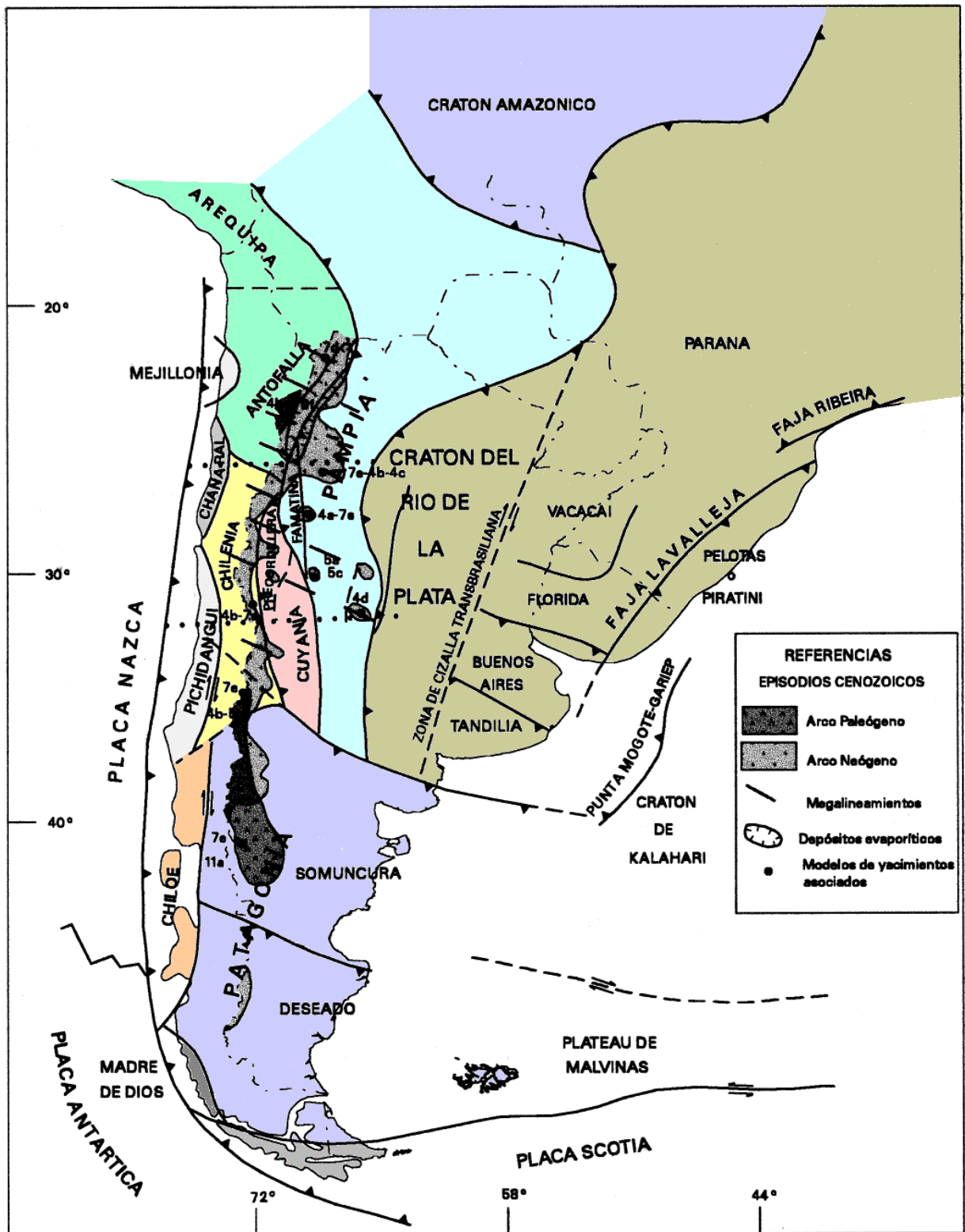


Figura 8. Episodios cenozoicos y depósitos asociados

manifestación más oriental de este magmatismo de arco está representado por el granito de Acay, con el que se asocia un skarn ferrífero (modelo 5d: Acay, Salta).

Hacia el sur, el subciclo paleógeno vuelve a penetrar en territorio argentino en el sur de Mendoza y Neuquén y se continúa hasta la provincia de Chubut. Esta faja da lugar a la formación de yacimientos tipo pórfiro de cobre (modelo 4b: Caycayén, Neuquén), skarns cupro-ferríferos asociados (modelo 5b: Caycayén, Neuquén) y depósitos polimetálicos ricos en Au (modelo 7e: Huemules, Chubut). Asociadas a las coladas andesíticas hay mineralizaciones de Cu tipo manto (modelo 11a: Condorcanqui, Chubut). En estas latitudes, la evolución de la paleozona de Benioff implica una horizontalización con posterioridad al límite Oligoceno-Mioceno y un cese de la actividad volcánica hacia el fin del Paleógeno.

5.2. Episodios Neógenos

El subciclo Neógeno comprende los episodios metalogenéticos de mayor trascendencia en cuanto a la importancia económica de los yacimientos involucrados, marcados por la evolución y migración del arco magmático emplazado en el eje cordillerano, pero con manifestaciones que se extienden hacia el este hasta 700 km de la trinchera oceánica.

Durante el Mioceno inferior (25-18 Ma.) se estableció un arco magmático que dio lugar a una secuencia de andesitas, dacitas y riolitas de limitado desarrollo en territorio argentino, con expresión en las provincias de Salta, Catamarca, La Rioja, San Juan y escasamente en Mendoza. Con esta actividad se vinculan depósitos polimetálicos (modelo 7e: Castaño Viejo, San Juan).

La denominada Zona Volcánica Central (CVZ), al norte de los 30° de latitud sur comprende un segmento norte (22°-26°) en el que la zona de Benioff experimentó una progresiva disminución de su inclinación durante el Mioceno inferior, con la consecuente migración del arco hacia el este siguiendo lineamientos de orientación noroeste que controlaron el emplazamiento de cuerpos volcánicos y subvolcánicos. Hacia el Mioceno superior-Plioceno aumenta el ángulo de inclinación de la placa, generando calderas e importantes flujos ignimbríticos asociados, en el ámbito de la Puna. Este ámbito ha dado lugar al emplazamiento de mineralizaciones auríferas (modelo 7c: Pairique, Jujuy) y estañíferas (modelo 7d: Pululus, Jujuy) en este sector de la Puna, algunas vinculadas con cuerpos subvolcánicos no aflorantes (modelo 7d: Pirquitas, Jujuy), así como mineralizaciones polimetálicas (modelo 7e: Pan de Azúcar, Rachaite y Chinchillas, Jujuy; Concordia y Queva, Salta) y tipo pórfiro de Cu-Au (modelo 4c: Inca Viejo, Salta) y de Au (modelo 4d: Cerro Redondo, Jujuy). Es frecuente la asociación a estos centros de mineralización polimetálica de depósitos epitermales de Mn en las periferias así como estratoligadas vinculadas a termalismo (modelo 7a: San José, Jujuy), travertinos y ónix (modelo 7i: Tocomar, Olacapato, Salta). En las zonas superiores de los estratovolcanes son frecuentes las concentraciones de azufre fumarólico (modelo 7h: mina Julia-La Casualidad, Cerro Azufre, Salta) así como la presencia de cuerpos de perlita (modelo 11d: Abra de Quirón, Salta). Las manifestaciones distales y hot-spring comprenden depósitos de Cu y Ag (modelo 7g: Eureka, Providencia, Jujuy). Asociados a domos lávicos e ignimbritas hay manifestaciones de U (modelo 11b: Aguiliri, Jujuy). La actividad magmática explosiva vinculada a la formación de las calderas en el ámbito de la Puna movilizó fragmentos de rocas alcalinas portadoras de zafiros, lo que se concentraron localmente en aluviones (modelo 12f: cerro Granadas, Jujuy). La erosión de depósitos estañíferos originó asimismo concentraciones aluvionales (modelo 12b: Pircas, Jujuy).

Las cuencas de retroarco, constituyeron cuencas centrípetas en el ámbito de la Puna, lo que dio lugar a concentraciones de sales, que generaron depósitos de interés económico de boratos, sal y yeso (modelo 9f: Tincalayu y cuenca de Pastos Grandes, Salta).

La zona de transición (26°-30°) se caracteriza por un volcanismo poco evolucionado que paulatinamente migra hacia el este en tanto se hace más evolucionado. Comprende corredores noroeste que controlan esta migración,

uno de los cuales incluye dos de los principales yacimientos de Argentina: Bajo La Alumbra y Agua Rica. Estos corredores alojan mineralizaciones polimetálicas similares a las conocidas en el segmento norte (modelo 7e: La Hoyada, Capillitas, Farallón Negro, Catamarca; Cerro Negro, La Rioja) y pórfiros, cuyos subtipos están estrechamente vinculados con las características del magmatismo con el que se vinculan así como con los mecanismos estructurales de emplazamiento. El magmatismo rico en K en zonas de tracción es responsable de pórfiros Cu-Au (modelo 4c: Bajo La Alumbra, Catamarca), el magmatismo calcoalcalino normal generó pórfiros Cu-Mo igualmente ricos en Au (modelo 4b: Agua Rica, Catamarca) y el magmatismo deficitario en F dio lugar a pórfiros de Mo (modelo 4a: La Estrechura, La Rioja). Hay asimismo mineralizaciones epitermales auríferas de alta sulfuración asociadas (modelo 7c: La Mejicana, La Rioja).

Entre los 30° y los 34° de latitud comienza a partir del Mioceno medio (18-15 Ma.) una horizontalización de la placa de Nazca y un consecuente engrosamiento cortical. La actividad magmática alcanza en este periodo gran desarrollo en el área cordillerana de la provincia de San Juan y centro-norte de Mendoza. Con la progresiva horizontalización de la placa se produce una migración del arco hacia el este en este segmento de la corteza, alcanzando los registros volcánicos a las Sierras Pampeanas de Catamarca, La Rioja y San Luis, con una disminución concomitante de los volúmenes de volcanitas involucradas. Hacia el Mioceno superior (6 Ma.) la zona de subducción habría alcanzado una posición aproximadamente subhorizontal similar a la actual, lo que permitió que el volcanismo se extendiera hasta la provincia de Córdoba, para cesar hacia el Cuaternario inferior (Ramos, 1995).

Estas particulares condiciones generadas por la posición de la placa y el engrosamiento cortical dieron lugar a un magmatismo que culmina con episodios de alteración hidrotermal y mineralización aurífera de alta sulfuración especialmente concentradas en la región cordillerana, constituyendo parcialmente la continuación en territorio argentino de las fajas El Indio y Maricunga (modelo 7c: Laguna Verde, Catamarca; Peñas Negras, La Rioja; Macho Muerto, Veladero y Zancarrón -Valle del Cura-, El Cenicero, San Juan). La migración del magmatismo hacia la zona de antepaís dio lugar también en esta zona a manifestaciones auríferas de alta sulfuración (modelo 7c: Poposa, San Juan), a diatremas con mineralización diseminada de Au (modelo 4d: La Carolina, Diente Verde, San Luis) con las que se asocian mineralizaciones polimetálicas (modelo 7e: La Estancia, San Luis) y depósitos de ónix (modelo 7i, Santa Isabel, San Luis).

Otro importante tipo de mineralizaciones lo constituyen los pórfiros de Cu-Mo (modelo 4b: Pachón y Mercedario, San Juan; Paramillos, San Jorge y San Benicio, Mendoza) con depósitos polimetálicos vetiformes asociados localmente (modelo 7e: Paramillos de Uspallata, Mendoza) y auríferos (modelo 7c: Oro del Sur, Mendoza). Las manifestaciones polimetálicas se extienden ampliamente constituyendo distritos como Tontal, Tocota (San Juan) y El Cajón (Mendoza).

Tienen amplia distribución asimismo los skarns, que se distribuyen en dos fajas principales: en la Cordillera, donde constituyen concentraciones de Fe (modelo 5d: Hierro Indio, Kaiser, Mendoza) y de Cu (modelo 5b: Cerro La Virgen y Las Choicas, Mendoza) y en la zona extrandina (Precordillera y Sierras Pampeanas), donde se generaron skarns auríferos (modelo 5a: Gualcamayo y Gualilán, San Juan), skarns cupríferos (modelo 5b: Los Aparejos, Catamarca), skarns plumbo-cincíferos (modelo 5c: Bella Blenda y Cristal Blenda -Distrito Marayes-, San Juan).

La cuenca de retroarco, por otra parte, ha dado lugar a concentraciones económicas de minerales industriales tales como arcillas (modelo 9m: San José, San Juan), yeso (modelo 9f: Las Aguaitas, San Juan)

Entre los 36° y los 41° el arco volcánico migró hacia el oeste a partir del Mioceno, emplazándose hacia el este un magmatismo de retroarco representado por los volcanes Diamante en Mendoza y Tromen-Auca Mahuida en Neuquén. Con este magmatismo se asocian depósitos de azufre fumarólico (modelo 7h: Hilda Mary, Neuquén), vetas de hierro magmático tipo Laco (modelo 11c: Huantraico, Neuquén) y epitermales de Mn (modelo 7a: Ethel,

Mendoza). El magmatismo de arco, ubicado hacia el oeste es el responsable de mineralizaciones polimetálicas ricas en Au (modelo 7e: Distrito Andacollo, Neuquén) con el que se asocian depósitos de pórfiro aurífero (modelo 4d: Los Maitenes-El Salvaje, Neuquén).

Los depósitos asociados a la cuenca de retroarco comprenden arcillas (modelo 9m: Comallo y Ñorquinco, Río Negro), bentonitas sedimentaria (modelo 9h: Zapala, Neuquén; Lago Pellegrini, Río Negro) y acumulaciones lagunares de diatomita (modelo 9j: distrito Ing. Jacobacci, Río Negro; Cerro Villegas-Bardas Negras, Neuquén). A partir de los 41° hacia el sur, la actividad magmática se reestablece con posterioridad a la Fase Quechua, y está representada por volcanes centrales aislados como el Tronador, lo que se corresponde con un alto ángulo de la inclinación de la zona de Benioff y una baja velocidad de convergencia. El sector extraandino está caracterizado por un volcanismo de intraplaca alcalino asociado a zonas con regímenes extensionales, sin mineralización reconocida.

Asociados a las secuencias de margen pasivo se tienen concentraciones de interés económico de caliza (modelo 9k: Río Negro, Chubut y Santa Cruz), de yeso (modelo 9g: Cerro Tacho, Chubut), de bentonita (modelo 9h: Sierra Overa, sierra Cuadrada y Sierra Chaira, Chubut), de caolín sedimentario (modelo 9i: Distrito Dique Ameghino, Chubut) y de alunita (modelo 9p: Camarones, Chubut).

5.3. Episodios cuaternarios

Durante el Cuaternario las condiciones de cuencas centrípetas en el ámbito de la Puna persistieron, dando lugar a concentraciones de sales en el salares, con participación de concentraciones variables de cloruros, boratos y sulfatos, y entre los cationes Na, Mg, K, Ca y Li (modelo 9f: Salinas Grandes -boratos y sal-, Jujuy; Salar del Hombre Muerto y Salar del Rincón -boratos, sal y salmueras ricas en Li-, Jujuy y Salta; Taca Taca -sal-, Salta; Centenario -boratos-, Salta; salar de Río Grande -sulfatos-, Salta) así como concentraciones lagunares de diatomita (modelo 9j: laguna Socompa, Salta). La presencia de B y Li está relacionada con la actividad termal ligada al volcanismo de arco presente en la región, lo que diferencia nítidamente por su composición a estas salinas de las de la región extrandina.

En el ámbito extrandino, la presencia de cuencas centrípetas en ambiente desértico, dieron lugar a concentraciones de cloruro de sodio y localmente de sulfatos (modelo 9f: Salinas Grandes, Córdoba y Santiago del Estero; salinas del Bebedero, San Luis; salinas del Diamante, Mendoza; salina del Gualicho, Río Negro; salinas de península Valdéz, Chubut).

La erosión en el ámbito cordillerano dio lugar a la concentración de diversos metales pesados, entre los que se destacan por su amplia distribución los aluviones auríferos vinculados estrechamente a diversos tipos de depósitos auríferos (modelo 12a: distrito Santa Catalina-Rinconada, Jujuy; distrito Los Ramblones, La Rioja; distrito Cañada Honda-La Carolina, San Luis; distrito Andacollo, Neuquén). Ya se indicaron antes las concentraciones aluvionales de Sn (modelo 12b) y de zafiros (modelo 12f) para este mismo tipo de ambiente.

En el ámbito de la Mesopotamia, la meteorización generó depósitos menores de hierro laterítico (modelo 13a: San Ignacio, Wanda, Misiones) y la erosión de los basaltos originó concentraciones de minerales de Fe-Ti en las playas atlánticas (modelo 12c: Bahía San Blas, Buenos Aires), así como concentraciones menores de estos minerales en las costas del río Paraná, principal fuente de aporte de los mismos, favorecidas por el retrabajo de los sedimentos en un ambiente tectónicamente estable.

En el ámbito de las Sierras Pampeanas, la erosión de rocas del basamento originó pequeños placeres aluviales de granates y monacita (modelo 12 d: Río Tercero, Córdoba).

Finalmente, la erosión fluvial, transporte y clasificación, vinculada al río Uruguay, originó concentraciones de arenas silíceas (modelo 12e: Entre Ríos).

FAJAS METALOGENÉTICAS

Las **fajas metalogénicas** son definidas, siguiendo el criterio de Nokleberg *et al.* (1998) como unidades geológicas que contienen o son favorables para contener un grupo de modelos de depósitos coetáneos y genéticamente relacionados.

En tal sentido se corresponden con las **provincias metalogénicas** (Martín -ed.-, 1983) que incluyen la áreas mineralizadas y/o con indicios de uno o más metales asociados y relacionados en el tiempo y en su petro-tectónica y que implican la extensión de posibles áreas de acumulación. Este criterio difiere de la definición dada por Sillitoe (1976) quien lo utiliza para caracterizar zonas longitudinales con un contenido metálico determinado. Las fajas metalogénicas pueden subdividirse en:

- a. **Preacrecionales (PRE)**, características de cada terreno o de las zonas de sutura que los vinculan (Figura 9).
- b. **Sinacrecionales (SIN)**, formadas en periodos de yuxtaposición estructural y deformación regional durante episodios colisionales (Figura 10).
- c. **Postacrecionales (POS)**, que comprenden depósitos vinculados con eventos magmáticos o sedimentarios postcolisionales y que comprenden uno o más terrenos adyacentes a los que traslapan (Figura 11).

En la Tabla 2 se sintetizan las principales fajas metalogénicas definidas, así como los modelos de depósitos y yacimientos tipo que involucran. Se indican entre paréntesis los modelos de yacimientos vinculados con una determinada faja pero sin relación con la unidad magmática que ésta representa (por ejemplo: Faja POS-PAM2).

Las figuras 9, 10, y 11 muestran la distribución de las fajas metalogénicas que ocurren en La Tabla 2. La nomenclatura utilizada hace referencia en el prefijo al carácter preacrecional (PRE), sinacrecional (SIN) o postacrecional (POS). Los sufijos indican el terreno en que se localizan (PAM: Pampia; CUY: Cuyania; PAT: Patagonia), o la unidad o elemento geotectónico con la que la faja se vincula (ZS: zona de sutura; AM: arco magmático; PC: magmatismo postcolisional; BI: basaltos de intraplaca; R: rift; SAG: cuenca de subsidencia térmica; CR: cuenca de retroarco; BRT: basaltos de retroarco). En el caso de los arcos magmáticos se agregaron letras que se refieren a su edad (PT: permo-triásico; J: jurásico; K: cretácico; TP: terciario -paleógeno-; TN: terciario -neógeno-)

Tabla 2. Fajas metalogenéticas y modelos de depósitos asociados

CODIGO DE FAJA METALOGENETICA	UNIDAD TECTONOESTRATI-GRAFICA	EDAD	TERRENO (*)	MODELOS DE DEPOSITOS ASOCIADOS
PRE-ZS1	Ofiolitas	Proterozoico	(1) Suturas (1)-(2)	1a - 1b - 1c - 8a
PRE-ZS2	Ofiolitas	Paleozoico inf.	(2) Suturas (2)-(3) y (3)-(4)	1a - 1b - 1c - 8a
PRE-PAM1	Basamento metamórfico	Proterozoico sup- Paleozoico inf.	(2)	8e
PRE-PAM2	Arco magmático	Cámbrico	(2)	3b - 6e
PRE-PAM3	Depósitos de intraarco	Paleozoico inf.	(2)	8b
PRE-PAT1	Basamento metamórfico	Proterozoico	(5)	8c - 8d
PRE-PAT2	Depósitos de margen pasivo	Silúrico-Devónico	(5)	9e
PRE-PAT3	Prisma de acreción	Devónico	(5)	8c - 14d
PRE-CUY1	Depósitos de talud	Ordovícico	(3)	8c - 8d - 9c - 14d
SIN-OST	Depósitos de talud	Paleozoico inf.	(1) (3)	14d - 14e
POS-RP1	Magmatismo postcolisional	Cámbrico	(1)	4d - 7a
POS-RP2	Depósitos de margen pasivo	Cámbrico- Devónico	(1)	9e
POS-PAM1	Depósitos de margen pasivo	Paleozoico inf.	(2)	8c - 8d - 14c
POS-PAM2	Magmatismo postcolisional	Silúrico sup.- Carbonífero	(2)	2 - 3a - 3b - 5d - 5e - 5f - 6a - 6b - 6d (14c) - (14e) - (14f)
POS-PAM3	Cuenca de antepaís	Silúrico-Devónico	(2)	9e
POS-PAM4	Cuenca intracratónica	Triásico	(2)	9b
POS-PAM5	Magmatismo de retroarco y extensional	Jurásico-Cretácico	(2)	2 - 5f - 6a
POS-PAM6	Cuenca intracratónica	Cretácico	(2)	9a - 9b
POS-PAM7	Cuencas evaporíticas	Terciario- Cuaternario	(2)	9f
POS-AMPT	Arco magmático	Carbónico- Pérmico	(3) (4)	4c - 7e
POS-PCPT	Granitos postcolisionales y Plateau riolítico	Pérmico-Triásico	(3) (4) (5)	4b - 6a - 7a - 7c - 11b - 14g - 14h
POS-AMJ1	Arco volcánico	Jurásico	(4) (5)	11a
POS-AMJ2	Arco volcánico	Jurásico	(5)	8b
POS-AMK	Arco magmático	Cretácico	(4) (5)	4b - 7e - 14h
POS-AMTP	Arco magmático	Terciario (Paleógeno)	(2) (4) (5)	4b - 5b - 5d - 7e - 11a
POS-AMTN	Arco magmático	Terciario (Neógeno)	(2) (3) (4) (5)	4a/d - 5a/d - 7a/h - 11b/c - 14g/h
POS-BI	Basaltos de intraplaca	Jurásico	(1)	11a - 13a
POS-RJ	Volcanismo de rift	Jurásico	(5)	7b - 14h
POS-SAG1	Depósitos de subsidencia térmica	Jurásico	(4) (5)	8c - 8d - 9a - 9d
POS-CR	Cuenca de retroarco	Cretácico	(4)	9a - 9b - 9d
POS-SAG2	Depósitos de subsidencia térmica	Cretácico	(5)	9a - 9b
POS-BRT	Volcanismo de retroarco	Cenozoico	(3) (4)	11b

(*) 1: Cratón del Río de la Plata - 2. Pampia-Arequipa-Antofalla - 3. Cuyania - 4. Chilenia - 5. Patagonia

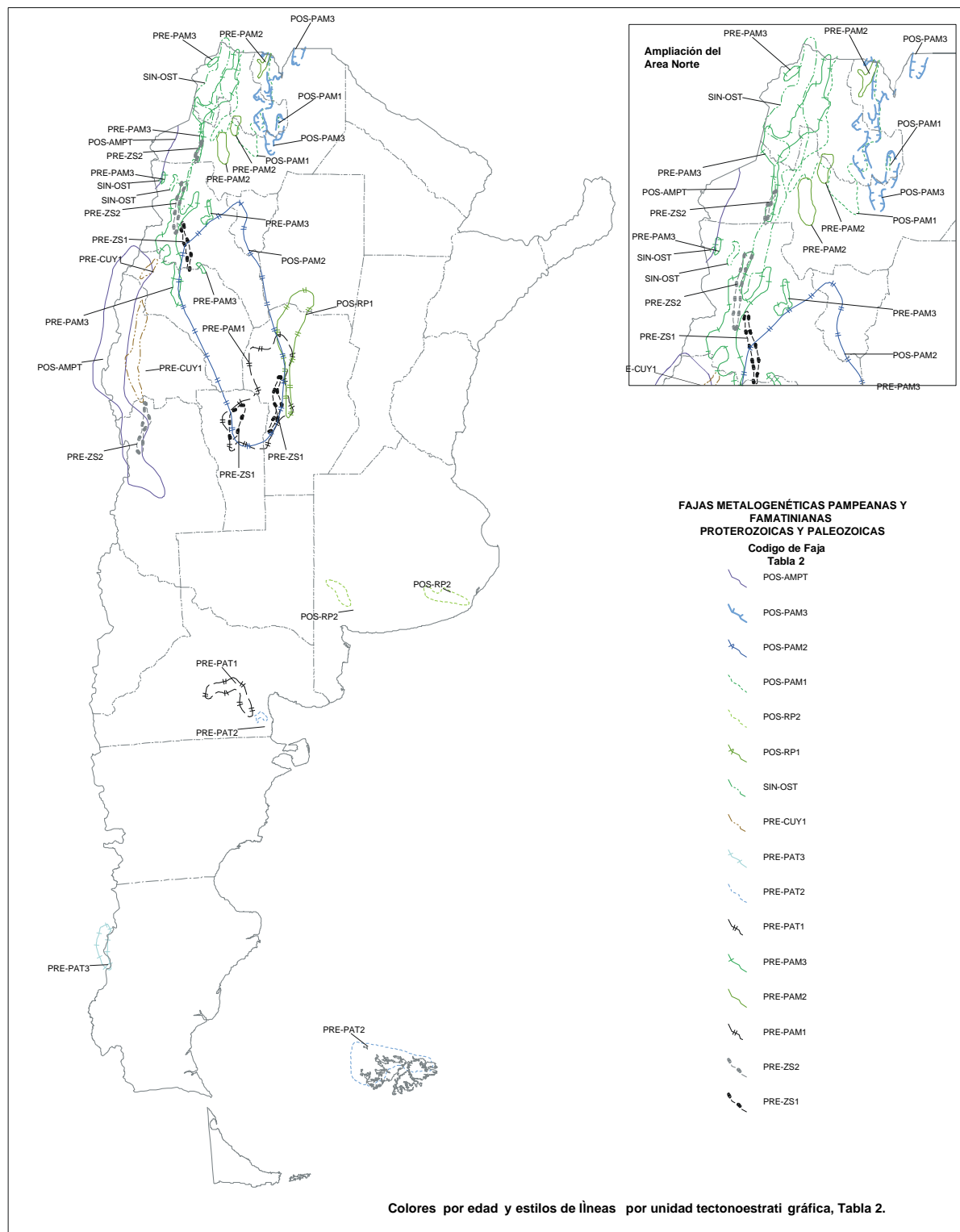
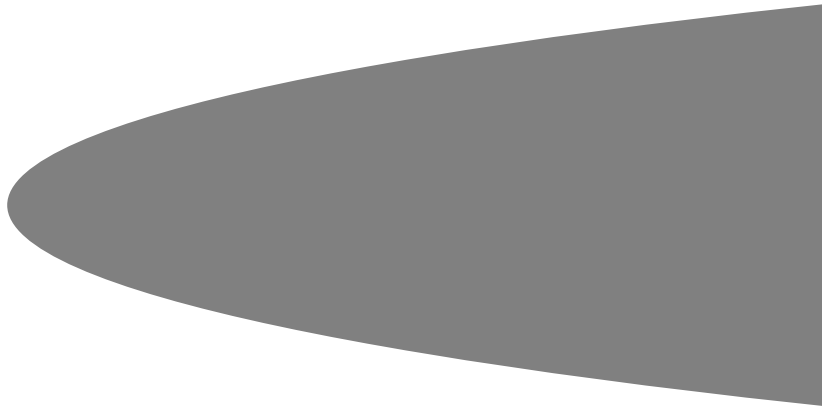
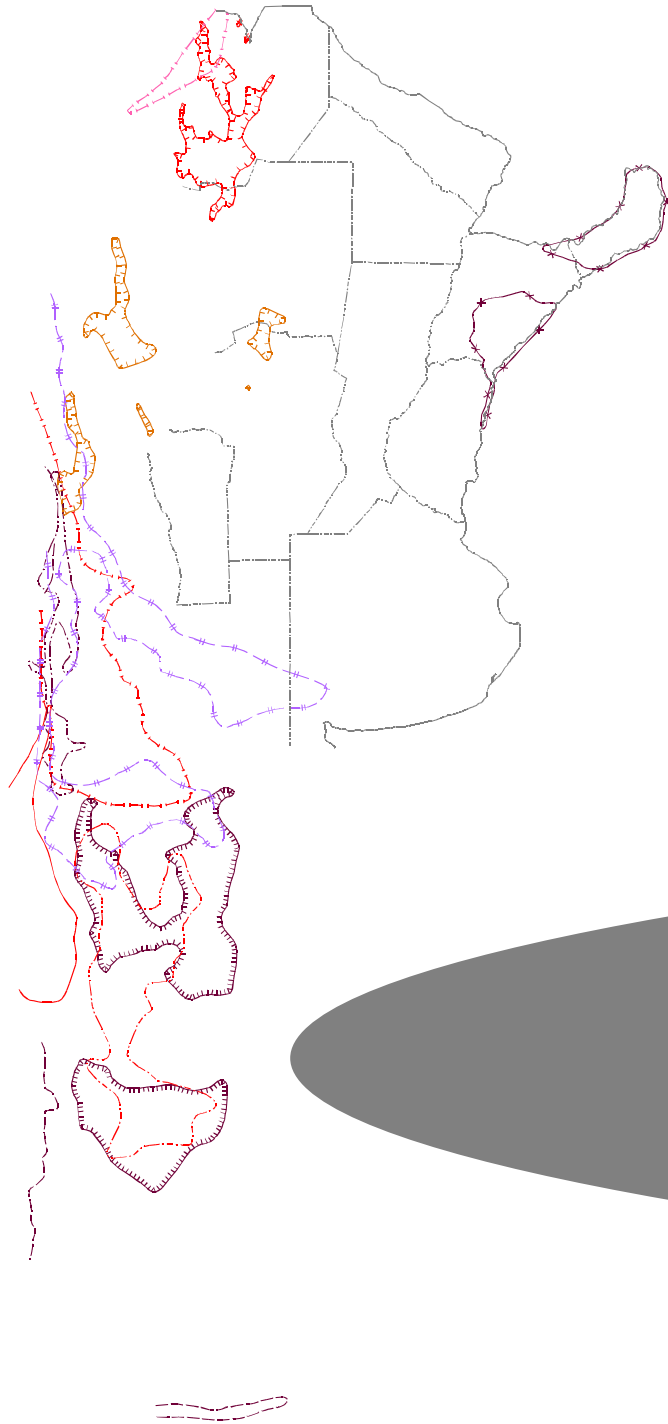


Figura 9. Fajas metalogénicas pre-pampeanas, pampeanas y famatinianas



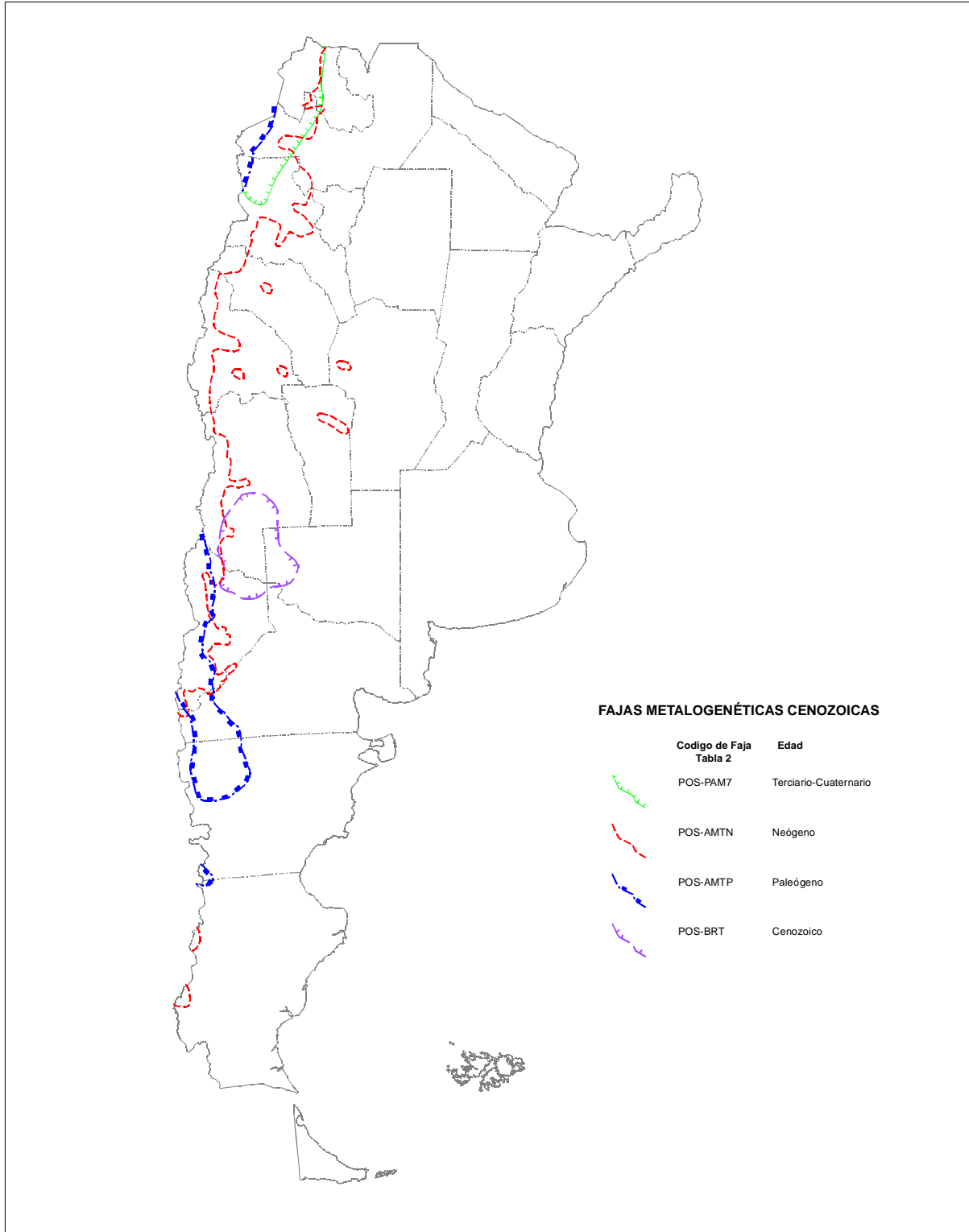


Figura 11. Fajas metalogenéticas ándicas

PROVINCIAS Y DOMINIOS METÁLICOS

Se entiende por **provincia o dominio metálico** aquella región de la corteza terrestre enriquecida en determinados elementos, lo que indica una discontinuidad o heterogeneidad en la distribución de los mismos. Las provincias o dominios metálicos se diferencian de las fajas metalogenéticas y de las provincias metalogenéticas en el hecho que su distribución geográfica no está vinculada a tipologías de depósitos ni a procesos geológicos determinados (endógenos o exógenos). En tal sentido se observa una persistencia en la concentración anómala de determinadas sustancias o asociación de sustancias en el tiempo y vinculada a diversos procesos geológicos formadores de yacimientos (“herencia”).

Es evidente para algunos sectores que los dominios metálicos reflejan heterogeneidades corticales consistentes con la existencia de terrenos tectonoestratigráficos de orígenes diversos.

El análisis de la distribución de diversos elementos en el territorio argentino, siguiendo parcialmente el método de contrastes metálicos (Routhier, 1980) partiendo de la densidad de población metálica, permite delinear diversas provincias y dominios metálicos que, parcialmente, pueden considerarse provincias geoquímicas.

A continuación se presentan algunos ejemplos que no pretenden ser exhaustivos.

En el terreno Antofalla, acrecionado a Pampia, es notable el desarrollo de una **provincia boracífera**, con persistencia en el tiempo y con exponentes vinculados a la actividad endógena y exógena. Se tienen así concentraciones en cuerpos graníticos paleozoicos y mesozoicos, al estado de turmalina, vinculados a fuentes geotermales como borax y concentraciones en el ciclo exógeno cenozoico como boratos intercalados en secuencias sedimentario-evaporíticas y en salares.

Asimismo dicha región constituye el extremo sur de la **provincia estañífera boliviana**, con mineralizaciones hidrotermales y aluvionales de casiterita y asociaciones polimetálicas con contenidos anómalos en estaño, todos ellos cenozoicos, pero cuya fuente debe buscarse en el terreno Antofalla.

En el terreno Pampia se destaca la **provincia wolframífera central**, con mineralizaciones que persisten en el tiempo e incluyen depósitos volcanogénicos eopaleozoicos, greisens, vetas asociadas a granitos y vetas asociadas a zonas de cizalla, de edad neopaleozoica, así como aluviones derivados de la erosión de los anteriores de edad cuaternaria.

La misma región comprende una **provincia de elementos raros: litio, berilio, niobio, tantalio**, cuya concentración está directamente vinculada a la actividad magmática (pegmatitas).

Si se analiza la distribución regional del oro se pueden reconocer tres regiones principales de concentraciones auríferas las que, de norte a sur son: la **provincia aurífera de Antofalla**, con mineralizaciones eopaleozoicas asociadas a turbiditas, pórfiros auríferos cenozoicos, mineralizaciones epitermales vinculadas a calderas cenozoicas y depósitos aluvionales terciarios y cuaternarios; la **provincia aurífera central**, con mineralizaciones asociadas a zonas de cizalla de edad neopaleozoica, depósitos epitermales de alta sulfuración, pórfiros cuproauríferos y mineralizaciones polimetálicas ricas en oro de edad cenozoica y depósitos aluvionales cuaternarios; finalmente la **provincia aurífera del Deseado**, con mineralizaciones vetiformes de baja sulfuración mesozoicas, depósitos de brecha y diseminados y placeres y paleoplaceres.

Este último es un ejemplo de especialización cortical, en la que dos terrenos: Deseado y Somuncura, afectados por un magmatismo similar (riolítico asociado a fenómenos extensionales) presenta mineralizaciones netamente diferentes: Au en el Deseado y F en Somuncura, constituyendo ésta la **provincia fluorítica de Somuncura**.

LINEAMIENTOS Y CONTROL ESTRUCTURAL DE LAS MINERALIZACIONES

El control estructural de las mineralizaciones es evidente a diferentes escalas de observación. Los sistemas vetiformes y las mineralizaciones diseminadas y en stock-work están estrechamente vinculados a estructuras de diverso orden. En la Tabla 3 se indican ejemplos de control estructural y las mineralizaciones que con ellos se vinculan. Desde un punto de vista metalogénico, estas estructuras y lineamientos actúan como metalotectos reveladores de las mineralizaciones, en el sentido de Routhier (1980).

Tabla 3. Elementos estructurales y control de las mineralizaciones

Elemento estructural	Orientación dominante	Unidades asociadas	Edad	Modelos de Depósitos asociados	Ejemplos
Megatrazas-Lineamientos	NO-SE	Arco magmático	Cenozoico	4 - 7	Pachón-Yalguaraz-Paramillos-La Carolina
Zonas transtensionales (cuencas pull-apart)	NE-SO	Arco magmático	Cenozoico	4 - 7	Farallón Negro- La Alumbreira
Fajas de cizalla regionales	N-S a NNO-SSE	-	Neopaleozoico	14d - 14e - 14f	Sierra de las Minas (La Rioja)
Fajas de cizalla locales	N 15° O	Arco magmático	Cenozoico	7e	Paramillos de Uspallata - Campana Mahuida
Fajas de cizalla locales	N-S	Magmatismo extensional	Mesozoico	2	Distrito Rangel
Fallas lítricas (semigrabens) y transtensionales en ambiente de rift	N-S y E-O	Plateau riolítico	Jurásico	14h - 7b	Distrito de fluorita de Sierra Grande - Cerro vanguardia

BIBLIOGRAFIA

- Abbruzzi, J., S. Mahlburg Kay y M. E. Bickford, 1993. Implications for the nature of the Precordilleran basement from the geochemistry and age of Precambrian xenoliths in Miocene volcanic rocks, San Juan Province, Argentina: XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Actas III: 331-339.
- Ametrano, S., M. Zubia, W. Para, D. Topa y M. Godeas (1997) A metamorphosed VMS occurrence in Tierra del Fuego. 4th. Biennial SGA Meeting, Turku, Finland.
- Angelelli, V. (1941) Los yacimientos minerales y rocas de aplicación de la República Argentina. Su geología y relaciones genéticas. Dirección de Minas y Geología, Boletín 50, Buenos Aires.
- Angelelli, V. (1950) Recursos Minerales de la República Argentina. Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Buenos Aires, 542 páginas.
- Angelelli, V. (1984) Yacimientos metalíferos de la República Argentina. Centro de Investigaciones Científicas, La Plata, 2 volúmenes.
- Angelelli, V., J. C. Fernández Lima, J. C. Herrera y L. Aristarain (1970) Descripción del mapa metalogénico de la República Argentina. Minerales metalíferos. Anales 15, Dirección Nacional de Geología Y Minería, Buenos Aires.
- Angelelli, V. y J. C. Fernández Lima (1972). Ciclos metalogénicos de la Argentina. N geología regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 1^a edición.
- Angelelli, V., I. Schalamuk y A. Arrospe (1976) Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Patagonia. Secretaría de Estado de Minería, Anales 17.
- Angelelli, V., I. Schalamuk y R. Fernández (1980) Los yacimientos de minerales no metalíferos y rocas de aplicación de la región Centro-Cuyo. Secretaría de Estado de Minería, Anales 19.
- Astini, R. A., J. L. Benedetto y N. E. Vaccari (1996) The early Paleozoic evolution of the Argentine Precordillera as rifted, drifted and collided terrane: A geodynamic model: Geological Society of America Bulletin, 107: 253-273.
- Avila, J. C., J. E. Lazarte y L. E. Robles (1987) Metalogénesis del distrito minero Culampajá-Papachacra, provincia de Catamarca, República Argentina. X Congreso Geológico Argentino, II: 209-212.
- Bahlburg, H. y F. Hervé, 1997. Geodynamic evolution and tectonostratigraphic terranes of northwestern Argentina and northern Chile. Geological Society of America, 109 (7): 869-884
- Baldis, B. (1980) Control megaestructural de los Distritos metalíferos en el Noroeste de Argentina. En Metalogénesis en Latinoamérica. Publicación IUGS N° 5, México.
- Bassi (1992) Hypothesis concerning a regional network controlling metallogenic and other geologic events in the South American austral cone. Geologische Rundschau, 77: 491-511.
- Beder, R. (1916) Los yacimientos de minerales de wolfram en la República Argentina. Dirección General de Minería, Geología e Hidrogeología. Boletín 19, serie B, Buenos Aires.
- Beder, R. (1921) Breve recopilación de los yacimientos de materias explotables de la República Argentina, con especial atención a los últimos descubrimientos. Dirección General de Minas, Geología e Hidrogeología, Boletín 26, Buenos Aires.
- Beder, R. (1940) Mineral resources, production and trade of Argentina. Bureau of Mines, United Department of the Interior, volumen 3, Washington.
- Bliss, J. D., ed., 1992. Developments in mineral deposits modeling. United States Geological Survey Bulletin 2004, 168 p.
- Bodenbender, G. (1884) Los criaderos de wolfram y molibdenita de la Sierra de Córdoba. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, XLIV, Córdoba.
- Bodenbender, G. (1905) La Sierra de Córdoba, Constitución geológica y productos minerales de aplicación. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias XIX, Córdoba.
- Bodenbender, G. (1922) El Nevado de Famatina (provincia de La Rioja). Anales Ministerio de Agricultura XVI: 1, Sección Geología, Mineralogía y Minería, Buenos Aires.
- Brackebush, L. (1893) Las condiciones de la minería de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias, XLIV, Córdoba.
- Bonnemaison, M. y E. Marcoux, 1987. Les zones de cisaillement auríferes du socle hercynien français. Chronique de la Recherche Minière, 488:29-42.

- Brodtkorb, M. K. de, V. Ramos y S. Ametrano (1975) Los yacimientos estratoligados de celestina-baritina de la Formación Huitrín y su origen evaporítico. Provincia del Neuquén, Argentina. II Congreso Iberoamericano de Geología Económica, II: 143-168.
- Brodtkorb, M. K. de y A. Brodtkorb (1977) Stratabound, scheelite deposits in the Precambrian Basement of San Luis (Argentina). En Time and stratabound deposits: 141-149. Springer Verlag, Berlín Heideberg.
- Brodtkorb, M. K. de (ed.) (1991) Geología de yacimientos de wolframio de las provincias de San Luis y Córdoba, Argentina. Instituto de Recursos minerales, Universidad Nacional de La Plata, Publicación N° 1.
- Bursnell, J. T., 1989. Mineralization and Shear Zones. Geological Association of Canada short course notes; v. 6, 299 p.
- Coira, B. (1994) Eventos metalogénicos en el marco evolutivo magmato-tectónico de la Puna Norte durante el Cenozoico superior. Comunicaciones 45: 67-76. Santiago, Chile.
- Cox, D. P. y D. A. Singer, eds., 1986. Mineral Deposit Models. United States Geological Survey, Bulletin 1693, 379 p.
- Dalla Salda, L. Y J. Francese (1985) Los granitoides de Tandil. 1° Jornadas Geológicas Bonaerenses, Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires: 845-861, La Plata
- Donnari, E., E. Peralta, S. Segal, J. C. Zanettini (Argentina), V. Makshev y C. Mpodozis (Chile) (1994) Mapa metalogénico de la frontera Argentino-Chilena entre los 22° y los 34° de latitud sur. Dirección Nacional del Servicio Geológico, Anales 21, Buenos Aires.
- du Bray, E. A., de., 1995: Preliminary Compilation of Descriptive Geoenvironmental Mineral Deposit Models. United States Geological Survey, Open-File Report 95-831, 272 p.
- Eckstrand, O. R., de., 1984. Canadian Mineral Deposit Types: A Geological Synopsis. Geological Survey of Canada, Economic Geology Report 36, 86 p.
- Eckstrand, O. R., W. D. Sinclair y R. I. Thorpe, eds., 1995. Geology of Canadian Mineral Deposit Types. Geological Survey of Canada, Geology of Canada N° 8, 640 p.
- Fernandez Lima, J. C. y R. Caminos (1980) Reseña de la Metalogénesis de Argentina. En Metalogénesis en Latinoamérica. Publicación IUGS N° 5, México.
- Figuroa, L. A. (1971) Fotolineamientos y mineralización en el Noroeste Argentino. Primer Simposio Nacional de Geología Económica, I: 107-124. San Juan, Argentina.
- Forsythe, R. D., J. Davidson, C. Mpodozis y C. Jesinkey, 1993. Lower Paleozoic relative motion of the Arequipa block and Gondwana: paleomagnetic evidence from Sierra de Almeida of northern Chile: Tectonics, 12: 219-236.
- García, H. (1969) Consideraciones sobre algunas alineaciones de desarrollos hidrotermales tipo pórfido cuprífero en el noroeste argentino. Revista de la Dirección Nacional de Geología y Minería 18: 55-66.
- Gemuts, I., M. Little y J. Giudice (1996) Precious and base metal deposits in Argentina: SEG Newsletter 25: 7-14.
- Guilbert, J. (1995) Geology, alteration, mineralization and genesis of the Bajo de la Alumbrera porphyry copper-gold deposit, Cataamarca Province, Argentina. En Pierce y Bolm (eds.) Porphyry Copper Deposits of the American Cordillera. Arizona Geological Society, Digest 20, Tucson, 646-656.
- Hermitte, E. (1915) La geología y minería argentina en 1914. Tercer Censo Nacional de la República Argentina de 1914. Buenos Aires.
- Hodgson, C. J., 1993. Uses (and Abuses) of Ore Deposit Models in Mineral Exploration. Geoscience Canada, Reprint Series 6:1-11.
- Hoskold, H. D. (1904) The mines, mining, metallurgy and mining laws of the Argentine Republic. Ministerio de Agricultura, Comercio e Industria, Buenos Aires.
- Kay, S. M., S. Orrell y J. M. Abbruzzi, 1996. Zircon and whole rock Nd-Pb isotopic evidence for a Grenville age and Laurentian origin for the basement of the Precordillera terrane in Argentina: Journal of Geology, 104: 637-648.
- Kirkham, R. V., W. D. Sinclair, R. I. Thorpe y J. M. Duke, eds., 1993. Mineral Deposit Modeling. Geological Association of Canada Special Paper 40. 770 p.
- Kittl, E. (1965) La edad de las rocas graníticas y los ciclos metalogénicos de la Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, XLIV, Córdoba.
- Kittl, E. (1966) Características de los yacimientos metalíferos y los ciclos metalogénicos en la Argentina. Museo Bernardino Rivadavia, Geología II, N° 1, Buenos Aires.

- Kraemer, P. E., M. P. Escayolay R. D. Martino, 1994. Hipótesis sobre la evolución tectónica neoproterozoica de las Sierras Pampeanas de Córdoba (30° 40' - 32° 40'), Argentina. Asociación Geológica Argentina, Revista 50 (1-4): 47-59.
- Lefebure, D. V. y T. Hoy, 1996. Selected British Columbia Mineral Deposit Profiles: Volume 2, Metallic Deposits. British Columbia Geological Survey Branch, Open file 1996-13
- Lefebure, D. V. y G. E. Ray, 1995. Selected British Columbia Mineral Deposit Profiles. Volume 1, Metallics and Coal. British Columbia Geological Survey Branch, Open file 1995-20
- Losada Calderón, A. J. y D. C. Mc Phail (1996) Porphyry and high-sulfidation epithermal mineralization in the Nevados del Famatina mining district, Argentina. En: Camus, Sillitoe y Petersen (Eds.) Andean Copper Deposits: New Discoveries, Mineralization, Styles and Metallogeny, Society of Economic Geologists, special publication 5: 91-118.
- Márquez, M., C. Parisi, M. Fernández de Covaro y M. Jones (1994) Depósitos y manifestaciones minerales de la Cordillera Patagónica y Fueguina, República Argentina. Encuentro Internacional de Minería, Actas I: 66-83, Buenos Aires.
- Márquez Zavalía, M. F. y M. A. Galliski (1994) Mineralogía y paragénesis de "La Estancia", un depósitos epitermal de la Sierra de San Luis; Revista de la Asociación Geológica Argentina, 49: 39-47.
- Martín, F. C. (1980) Metalogénesis en América del Sur. En Metalogénesis en Latinoamérica. Publicación IUGS N° 5, México.
- Martín, C., 1983. (coordinadora continental) Mapa metalogenético de América del Sur 1:5.000.000. Comisión de la Carta Geológica del Mundo – Subcomisión de la Carta Metalogénica del Mundo – UNESCO.
- Maucher, A. (1976) The stratabound cinnabar-stibnite-scheelite deposits. En K. Wolf (editor) Handbook of stratabound and stratiform ore deposits. VII (X): 477-503.
- Méndez, V. y E. Zappettini (1984) Los pórfidos de cobre de la República Argentina. IX Congreso Geológico Argentino, I: 590-611, San Carlos de Bariloche.
- Méndez, V. y E. Zappettini (1989) Geology and Mineral Deposits of the Central Andes, republic of Argentina. En Ericksen, Cañas Pinochet y Reinemund (eds.): Geology of the Andes and its relation to hydrocarbon and mineral resources: Houston, Texas. Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources Earth Science Series, vol. 11: 195-206.
- Nokleberg, W. J., T. D. West, K. M. Dawson, V. I. Shpikerman, T. K. Buntzen, L. M. Parfenov, J. W. H. Monger, V. V. Ratkin, B. V. Baranov, S. G. Byalovzhesky, M. F. Diggles, R. A. Eremin, K. Fujita, S. P. Gordey, M. E. Gorodinskiy, N. A. Goryachev, T. D. Feeney, Y. F. Frolov, A. Grantz, A. I. Khanchuck, R. D. Koch, B. A. Natalin, L. M. Natapov, I. O. Norton, W. W. Patton, G. Plafker, A. I. Pozdeev, I. S. Rozenblum, D. W. Scholl, S. D. Sokolov, G. M. Sosuneov, D. B. Stone, R. W. Tabor, N. V. Tsukanov y T. L. Vallier, 1998. Summary terrane, mineral deposit and metallogenic belt maps of the Russian Far East, Alaska and the Canadian Cordillera (CD-ROM), United States Geological Survey Open-File Report 98-136.
- Oliveri, J. C. (1971) Mapa y ciclos metalogenéticos en la provincia de San Juan. Primer Simposio Nacional de Geología Económica, II: 435-448, Buenos Aires.
- Orris, G. J., 1992. Industrial Mineral Deposit Models. Descriptive models for three lacustrine deposit types. United States Geological Survey Open-File Report 92-593, 14 p.
- Orris, G. J. y J. D. Bliss, 1991. Some industrial mineral deposit models; descriptive deposit models. United States Geological Survey Open-File Report 91-11A, 73 p.
- Orris, G. J. y J. D. Bliss, eds. 1992. Industrial Minerals Deposit Models: Grade and tonnage models. United States Geological Survey Open-File Report 92-437A, 84 p.
- Palma, M., 1989. La evolución tectosedimentaria durante el ciclo gondwánico en la región extraandina de la provincia de Santa Cruz. Reunión sobre Geotranssectas de América del Sur, Mar del Plata, 1-3 Junio 1989: 102-105, Montevideo.
- Ramos, V. (1975) Los ciclos sedimentarios y la bio-rhexistasia en el control de las manifestaciones cupríferas del Neuquén extraandino, Argentina. II Congreso Iberoamericano de geología Económica, V: 373-394.
- Ramos, V. (1983) Evolución tectónica y metalogénesis de la Cordillera Patagónica. II Congreso Nacional de Geología Económica, I: 108-124, San Juan.
- Ramos, V. (1988) Late Proterozoic-early Paleozoic of South America: A collisional history: Episodes, 11: 168-174.

- Ramos, V. (1994) Potencial geológico-minero de Argentina. Conferencia, Encuentro Internacional de Minería, Buenos Aires.
- Ramos, V. (1995) Evolución tectónica del segmento de subducción horizontal de los Andes Centrales (27°-34° S) y su control en las manifestaciones auríferas epitermales, en Actas 5to. Congreso Nacional de Geología Económica: 82-94, San Juan.
- Ramos, V. (1996) Evolución tectónica de la Plataforma Continental. En V. A. Ramos y M. A. Turic (Eds.). Geología y Recursos Naturales de la Plataforma Continental Argentina. XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Relatorio 21: 385-404, Buenos Aires.
- Ramos, V., T. Jordan, R. Allmendinger, C. Mpodozis, S. Kay, J. Cortés y M. Palma (1986) Paleozoic terranes of the central Argentine-Chilean Andes: Tectonics, 5: 855-880
- Ramos, V. y M. K. de Brodtkorb (1990) The Barite and Celestite Metallotects of the Neuquén Retroarc Basin, Central Argentina. En Stratabound Ore Deposits in the Andes. Páginas 599-613. Eds. Fontboté, Amstutz, Cardozo, Cedillo y Frutos. Springer-Verlag, Berlín Heidelberg.
- Rickard, I. F. (1869) Informe sobre los distritos minerales, minas y establecimientos de la república Argentina en 1868-1869. Ministerio del Interior, Buenos Aires.
- Roberts, R. G. y P. A. Sheahan, eds., 1988. Ore Deposit Models. Geoscience Canada Reprint Series 3, 200 p.
- Routhier, P., 1980. Ou sont les métaux pour l'avenir? Memoire du BRGM N° 105, Orléans.
- Sasso, A. (1997) Geological Evolution and Metallogenetic Relationships of the Farallón Negro Volcanic Complex, NW Argentina. PhD Thesis, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada. 842 páginas.
- Sasso, A. y A. Clark (1998) The Farallón Negro Group, Northwest Argentina: Magmatic, Hydrothermal and tectonic Evolution and Implications for Cu-Au Metallogeny in the Andean Back-arc. SEG Newsletter 34: 1-18. Society of Economic Geologists.
- Schalamuk, I., R. Fernández y R. Etcheverry (1983) Los yacimientos de minerales no metalíferos y rocas de aplicación de la región NOA. Secretaría de Minería, Anales 20.
- Schalamuk, I., R. Fernández y R. Etcheverry (1995) Gold-Silver epithermal veins in the Macizo del Deseado, Argentina. En Mineral Deposits, Proceedings of the Third Biennial SGA Meeting Prague/Czech Republic: 385-388.
- Shehan, P. A. y M. E. Cherry, 1993. Ore Deposit Models, Volume II: Geoscience Canada Reprint Series 6, 160 p.
- Sillitoe, R. (1975) Lead-Silver, Manganese and Native Sulfur mineralization within a Stratovolcano, El Queva, Northwest Argentina. Economic Geology, 70: 1119-1201.
- Sillitoe, R., 1976. Andean mineralization: A model for the metallogeny of convergent plate margins. En: D. F. Strong, ed., Metallogeny and Plate Tectonics, Geological Association of Canada Special Paper 14: 58-100
- Sillitoe, R. (1977) Permo-Carboniferous, Upper Cretaceous, and Miocene porphyry copper type mineralization in the Argentinian Andes. Economic Geology, 72: 99-109.
- Sillitoe, R. (1980) Porphyry Copper Deposits in the Andes of Chile and Argentina. En Metalogénesis en Latinoamérica. Publicación IUGS N° 5, México.
- Sillitoe, R. (1989) Copper deposits and Andean evolution. En Ericksen, Cañas Pinochet y Reinemund (eds.): Geology of the Andes and its relation to hydrocarbon and mineral resources: Houston, Texas. Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources Earth Science Series, vol. 11: 285-311.
- Stappenbeck, R. (1918) Los yacimientos de minerales y rocas de aplicación de la República Argentina. Dirección General de Minas, Geología e Hidrogeología, Boletín 19, Buenos Aires.
- Stoll, W. (1964) Metallogenetic Belts, Centers and Epochs in Argentina and Chile. Economic Geology 59: 126-135.
- Stults, A. (1985) Geology of the Bajo de la Alumbrera Porphyry Copper and Gold Prospect, Catamarca, Argentina. University of Arizona, Tucson, Unpublished M. Sc. Thesis, 75 páginas.
- Secretaría de Minería de la Nación (1994) Directorio de Oportunidades de Inversión. 311 páginas, Buenos Aires.
- Subsecretaría de Minería de la Nación (1996) Directorio de Oportunidades de Inversión. 338 páginas, Buenos Aires.
- Sureda, R., M. Galliski, R. Argañaraz y J. Daroca (1986) Aspectos metalogenéticos del noroeste argentino, provincias de Salta y Jujuy. Capricornio 1 (1): 29-95
- Sureda, R. y J. L. Martín (1990) El Aguilar Mine: An Ordovician Sediment Hosted Stratiform Lead-Zinc Deposit in the Central Andes. En Stratabound Ore Deposits in the Andes. Páginas 161:174. Eds. Fontboté, Amstutz, Cardozo, Cedillo y Frutos. Springer-Verlag, Berlín Heidelberg.

- Tosdal, R. M., F. Munizaga, W. C. Williams y J. S. Bettencourt, 1994. Middle Proterozoic crystalline basement in the Central Andes, western Bolivia and northern Chile: a U-Pb and Pb isotopic perspective: 7° Congreso Geológico Chileno, Actas II: 1464-1467.
- Urbina, N. P., P. Sruoga y L. Malvicini (1997) Late Tertiary Gold-Bearing Volcanic Belt in the Sierras Pampeanas of San Luis, Argentina. *International Geology Review*, 39: 287-306.
- Villar, L. M. Las fajas y otras manifestaciones ultrabásicas en la República Argentina y su significado metalogénico. II Congreso Iberoamericano de Geología Económica, III: 135-155, Buenos Aires.
- Zanettini, J. C., M. Márquez, R. González (Argentina), A. Tassara, W. Vivallo y M. Gardeweg (1997) Mapa de recursos minerales del area fronteriza argentino-chilena entre los 34248 y 56248 de latitud sur. Publicación Geológica Multinacional N° 1, Argentina-Chile.
- Zappettini, E. O. (1996) Argentina's mining potential. *Mining Magazine* April 1996: 214-223, London.
- Zappettini, E. O., C. Lurgo y R. Garavilla (1991) Hallazgo de un sulfuro masivo en el Paleozoico del noroeste de la República Argentina: El yacimiento polimetálico la Colorada, Cobres, Salta. *Asociación Argentina de Geólogos Economistas* 8: 37-41.

Anexo 1. Codificación de depósitos minerales del mapa metalogénico

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD	LATTITUD		LATTUD
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
1		CORDOBA		12 DE NOVIEMBRE	CR		1A	64	37	-64.6167	32	22	-32.3667
2	TC34469	CORDOBA		CROMO	CR		1A	64	36	-64.6	32	34	-32.5667
3	TC34467	CORDOBA		LOS CONGOS	CR		1A	64	42	-64.7	32	0	-32
4		CORDOBA		LOS GUANACOS	CR		1A	64	38	-64.6333	32	11	-32.1833
5	TC34470	CORDOBA		RESISTENCIA Y EL DESTINO	CR		1A	64	32	-64.5333	32	21	-32.35
6		CATAMARCA	LAS CAÑADAS	CERRO CASCABEL	FE		1B	65	16	-65.2667	28	37	-28.6167
7	AR01112	CATAMARCA	LAS CAÑADAS	CERRO RICO	FE TI	CU NI ZN	1B	65	15	-65.25	28	37	-28.6167
8		MENDOZA		DON ROCHA	FE		1B	69	27	-69.45	33	28	-33.4667
9		CATAMARCA		INICIACION- IRMA	CU	FE TI	1B	65	20	-65.3333	28	55	-28.9167
10		MENDOZA		PUESTO LA PEÑA	FE TI		1B	69	0	-69	32	42	-32.7
11		CORDOBA		CERRO SAN LORENZO	CU CR NI	AU PGE	1C	64	35	-64.5833	32	22	-32.3667
12		CATAMARCA		FIAMBALA	CR CU NI	PGE	1C	67	30	-67.5	27	45	-27.75
13	TC34472	SAN LUIS		LAS AGUILAS	NI CU	PGE CO	1C	66	6	-66.1	33	6	-33.1
14		SAN LUIS		LAS HIGUERAS	CU NI CO		1C	66	7	-66.1167	33	5	-33.0833
15		LA RIOJA		RODEIRO Y OTRAS	CR NI		1C	68	29	-68.4833	29	6	-29.1
16		LA RIOJA		SAN JOSE Y OTRAS	CR NI		1C	68	29	-68.4833	29	4	-29.0667
17		SAN LUIS		VIRORCO	CU NI		1C	65	50	-65.8333	32	40	-32.6667
18		SALTA		LA NOVEDAD - VOLCAN	ETR TH		2	65	27	-65.45	23	23	-23.3833
19		JUJUY		RA-ISIS-OSIRIS	TH ETR		2	66	10	-66.1667	23	24	-23.4
20		SALTA	RANGEL	RANGEL, AURELIA Y OTRAS	ETR TH		2	66	15	-66.25	23	24	-23.4
21		SAN LUIS		RODEO DE LOS MOLLES	TH ETR U		2	65	45	-65.75	32	24	-32.4
22		SAN LUIS	CONLARA	AMANDA	LI BE		3A	65	23	-65.3833	33	12	-33.2
23	AR15300	SALTA		BERILO I-II-III-IV	BE		3A	66	33	-66.55	25	19	-25.3167
24		SALTA	TACUIL	CERRO BLANCO	BE		3A	66	42	-66.7	25	35	-25.5833
25		CORDOBA		CERRO BLANCO-EL GAUCHO	BE		3A	64	40	-64.6667	31	21	-31.35
26		CORDOBA		EL CRIOLLO	BE		3A	64	40	-64.6667	31	21	-31.35
27	AR01115	CATAMARCA		EMPERATRIZ	BE		3A	65	36	-65.6	29	12	-29.2
28	AR01043	CATAMARCA		FERNANDA Y OTROS	BE		3A	65	23	-65.3833	28	17	-28.2833
29	AR01114	CATAMARCA		LA ANCASTEÑA	BE		3A	65	33	-65.55	28	49	-28.8167
30	TC00542	CATAMARCA	EL ALTO-UNQUILLO	LA BUENA ESTRELLA	BE		3A	65	24	-65.4	28	16	-28.2667
31		CATAMARCA		LA CARLOTA	BE		3A	65	29	-65.4833	29	1	-29.0167

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD	LATTITUD		LATTITUD
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
32		CORDOBA		LA MAGDALENA	BE		3A	64	52	-64.8667	32	9	-32.15
33		SAN LUIS		LA VIQUITA	LI		3A	65	15	-65.25	32	45	-32.75
34		CORDOBA		LAS TAPIAS	BE		3A	65	5	-65.0833	31	57	-31.95
35		CORDOBA		LOS GIGANTES	BE		3A	64	50	-64.8333	31	28	-31.4667
36		LA RIOJA		LOS RANCHOS-PEDRO	BE		3A	65	56	-65.9333	29	36	-29.6
37		CATAMARCA	VILLISMAN	REFLEJOS DEL MAR	LI BE		3A	65	30	-65.5	28	30	-28.5
38		SAN LUIS		SANTA MARIA	BE		3A	65	30	-65.5	32	36	-32.6
39		SAN LUIS		SANTA TERESITA	LI BE		3A	65	12	-65.2	33	7	-33.1167
40		SAN LUIS		TERESIDA	LI		3A	66	3	-66.05	33	0	-33
41	AR10291	LA RIOJA		VIRGEN DEL VALLE	BE		3A	67	11	-67.1833	29	17	-29.2833
42		SAN JUAN		BALDE DEL ROSARIO	TA		3B	67	41	-67.6833	30	18	-30.3
43		SAN LUIS		DON ROLANDO	NB TA LI BE		3B	65	6	-65.1	35	36	-35.6
44	AR15092	SALTA	EL QUEMADO	EL QUEMADO	NB TA		3B	66	21	-66.35	24	51	-24.85
45	AR01110	CATAMARCA		OCURRENCIA CHUMBICHA	NB TA		3B	65	30	-65.5	28	40	-28.6667
46	AR15096	SALTA	EL QUEMADO	PEÑAS BLANCAS	NB TA		3B	66	18	-66.3	24	57	-24.95
47		SANTA CRUZ		CERRO PENITENTE	MO		4A	72	13	-72.2167	47	38	-47.6333
48		LA RIOJA	NEVADOS DEL FAMATINA	LA ESTRECHURA	MO		4A	67	45	-67.75	29	0	-29
49		LA RIOJA		AGUA DE LA CABRA	CU MO		4B	67	45	-67.75	29	8	-29.1333
50	AR01017	CATAMARCA		AGUA RICA	CU MO	PB AG ZN	4B	66	17	-66.2833	27	22	-27.3667
51	AR16082	SAN JUAN		ALCAPARROSA	CU MO		4B	69	22	-69.3667	31	18	-31.3
52		CHUBUT		ARROYO LUQUE	CU	MO	4B	71	1	-71.0167	43	19	-43.3167
53		SANTA CRUZ		BAJO DE LA LEONA	CU		4B	67	0	-67	48	10	-48.1667
54		MENDOZA		BAYO NORTE	CU		4B	69	48	-69.8	34	15	-34.25
55		LA RIOJA	NEVADOS DEL FAMATINA	CABALLO MUERTO	CU MO		4B	67	46	-67.7667	29	2	-29.0333
56	AR00214	NEUQUEN		CAMPANA MAHUIDA	CU	AU	4B	70	32	-70.5333	38	13	-38.2167
57		SAN JUAN		CARRIZAL	CU	MO	4B	69	5	-69.0833	30	0	-30
58		SANTA CRUZ		CERRO COLORADO	CU		4B	72	26	-72.4275	47	45	-47.7448
59	W002078	SAN JUAN		CERRO MERCEDARIO	CU	MO	4B	70	3	-70.05	31	57	-31.95
60		SALTA		CERRO SAMENTA	CU	MO	4B	68	5	-68.0833	24	55	-24.9167
61	W002088	SAN JUAN		EL PACHON	CU	MO	4B	70	27	-70.45	31	45	-31.75
62	W002092	MENDOZA		GRUPO YALGUARAZ	CU MO ZN AU W		4B	69	24	-69.4	32	11	-32.1833
63		MENDOZA		INFIERNILLO	CU MO	PB ZN	4B	68	47	-68.7833	34	39	-34.65
64		NEUQUEN		LA VOLUNTAD	CU	MO	4B	70	38	-70.6333	39	11	-39.1833

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD		LATTITUD	
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
65		SAN JUAN		LEONCITO	CU MO		4B	69	34	-69.5667	32	1	-32.0167
66		SALTA		PANCHO ARIAS	CU MO	AU	4B	65	52	-65.8667	24	12	-24.2
67		MENDOZA		PARAMILLOS NORTE	CU MO		4B	69	5	-69.0833	32	25	-32.4167
68	AR11188	MENDOZA		PARAMILLOS SUR	CU	MO AU	4B	69	6	-69.1	32	29	-32.4833
69		LA RIOJA	NEVADOS DEL FAMATINA	PORTEZUELO DE ILLAÑEZ	CU MO		4B	67	43	-67.7167	29	3	-29.05
70		MENDOZA		SAN BENICIO	CU	MO	4B	69	8	-69.1333	32	20	-32.3333
71		MENDOZA		SAN JORGE	CU	MO	4B	69	26	-69.4333	32	15	-32.25
72		MENDOZA		SANTA CLARA	CU	MO AU	4B	69	37	-69.6167	33	13	-33.2167
73		SALTA		TACA-TACA	CU	MO	4B	67	44	-67.7333	24	34	-24.5667
74		LA RIOJA		ALUMBRERA DEL CERRO NEGRO	AU	CU	4C	67	46	-67.7667	28	58	-28.9667
75	TC00563	CATAMARCA	AGUA DE DIONISIO	BAJO DE AGUA TAPADA	CU AU		4C	66	39	-66.65	27	16	-27.2667
76	TC00530	CATAMARCA	AGUA DE DIONISIO	BAJO DE LA ALUMBRERA	CU AU		4C	66	37	-66.6167	27	19	-27.3167
77	TC40321	CATAMARCA	AGUA DE DIONISIO	BAJO DE SAN LUCAS	CU AU	MO	4C	66	33	-66.55	27	24	-27.4
78		CATAMARCA	AGUA DE DIONISIO	BAJO EL DURAZNO	CU	AU	4C	66	34	-66.5667	27	17	-27.2833
79	TC00564	CATAMARCA	AGUA DE DIONISIO	BAJO LAS JUNTAS	CU AU		4C	66	32	-66.5333	27	26	-27.4333
80		MENDOZA	EL NEVADO	CERRO SAN PEDRO	CU PB ZN	AU	4C	68	24	-68.4	35	22	-35.3667
81		SAN JUAN		CHITA	CU	AU	4C	69	45	-69.75	30	30	-30.5
82		CHUBUT		COIHUE	CU AU	PB ZN	4C	71	21	-71.35	42	8	-42.1333
83		SAN LUIS		DIENTE VERDE	CU	AU	4C	65	58	-65.9667	32	50	-32.8333
84		TUCUMAN		EL ALISAL	CU	AU	4C	65	34	-65.5667	26	50	-26.8333
85		SAN JUAN		EL RETAMAL	CU AU		4C	69	36	-69.6	30	52	-30.8667
86	AR01018	CATAMARCA		FILO COLORADO	CU AU	MO	4C	66	13	-66.2167	27	23	-27.3833
87		SAN JUAN		GUACHI	CU AU		4C	68	52	-68.8667	29	55	-29.9167
88		SALTA		INCA VIEJO	CU	AU	4C	66	45	-66.75	25	8	-25.1333
89		LA PAMPA		LIHUEL CALEL	CO MO CU		4C	65	40	-65.6667	38	10	-38.1667
90		LA RIOJA	LOS BAYOS	SAN PEDRO Y OTRAS	CU AG AU		4C	67	48	-67.8	29	3	-29.05
91		CATAMARCA		VACA VIZCANA	CU AU		4C	66	50	-66.8333	26	48	-26.8
92		CATAMARCA		CERRO ATAJO	AU	BI CU	4D	66	29	-66.4833	27	18	-27.3
93		JUJUY		CERRO REDONDO	AU	CU SB	4D	66	10	-66.1667	22	23	-22.3833
94		NEUQUEN		LOS MAITENES-EL SALVAJE	AU		4D	70	40	-70.6667	37	13	-37.2167
95		SAN LUIS	LA CAROLINA	LOS MELLIZOS	AU		4D	66	3	-66.05	32	56	-32.9333
96		SANTIAGO DE ESTERO		ONCAN	AU		4D	64	2	-64.0333	29	27	-29.45
97		SALTA		ORGANULLO	AU		4D	66	21	-66.35	24	16	-24.2667

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD GRAD. DEC	LATTITUD		LATTITUD GRAD. DEC
								GRAD	MIN		GRAD	MIN	
98		SAN JUAN		CALDERON - CALDERONCITO	AU CU	AG MO	5A	70	30	-70.5	31	20	-31.3333
99	AR16003	SAN JUAN	HUALILAN	CERRO NORTE Y OTRAS	AU CU		5A	68	57	-68.95	30	44	-30.7333
100		SAN JUAN		GUALCAMAYO	AU		5A	69	39	-69.65	29	41	-29.6833
101		NEUQUEN		CAYCAYEN	CU	FE	5B	70	27	-70.45	37	26	-37.4333
102		MENDOZA		CERRO LA VIRGEN	CU	AG ZN	5B	70	1	-70.0167	35	24	-35.4
103		LA RIOJA	VALLE HERMOSO	LA CRIOLLITA	CU	AU AG	5B	68	38	-68.6333	28	24	-28.4
104		MENDOZA		LAS CHOICAS	CU	AG AU	5B	70	17	-70.2833	34	55	-34.9167
105	AR01116	CATAMARCA		LOS APAREJOS	CU	FE	5B	68	23	-68.3833	27	42	-27.7
106		LA RIOJA		URCUSCHUN	CU MO AU		5B	68	48	-68.8	29	35	-29.5833
107	AR16070	SAN JUAN	MARAYES	BELLA BLENDAS, CRISTAL BLENDAS, YANZI	PB ZN AG	CU AU	5C	67	20	-67.3333	31	24	-31.4
108	AR01104	CATAMARCA	SIERRA DE FIAMBALA	CARMEN	FE		5D	67	30	-67.5	27	56	-27.9333
109		SALTA		EL ACAY	FE	CU	5D	66	10	-66.1667	24	24	-24.4
110	AR11107	MENDOZA		EL KAISER	FE		5D	69	57	-69.95	35	38	-35.6333
111		CHUBUT		EL SOLCITO-EL ABUELO	FE	MN	5D	70	55	-70.9167	44	57	-44.95
112	AR16063	SAN JUAN		GUALCAMAYO	FE	CU	5D	68	40	-68.6667	29	40	-29.6667
113	AR11110	MENDOZA		HIERRO INDIO	FE	CU	5D	69	47	-69.7833	34	39	-34.65
114	AR11109	MENDOZA		POBLET	FE	CU	5D	70	6	-70.1	34	44	-34.7333
115	TC34304	SAN LUIS	CERRO EL MORRO	EL MORRO I Y OTRAS	W		5E	65	29	-65.4833	33	9	-33.15
116	TC00571	CORDOBA		PAMPA DE OLAEN	W	AU	5E	64	40	-64.6667	31	10	-31.1667
117	AR01089	CATAMARCA	LOS RATONES	BUENA ESPERANZA	SN		5F	67	29	-67.4833	27	47	-27.7833
118	AR10067	LA RIOJA	SIERRA MAZAN	DESCUBRIDORA Y OTRAS	SN		5F	66	32	-66.5333	28	39	-28.65
119	AR10124	LA RIOJA	VICHIGASTA	JOSEFA Y OTRAS	W		5F	67	40	-67.6667	29	35	-29.5833
120		JUJUY	TUSAQUILLAS	LIQUINASTE	W		5F	65	58	-65.9667	23	21	-23.35
121	TC00537	CATAMARCA	ZAPATA NORTE	SAN RAMON Y OTRAS	SN		5F	67	14	-67.2333	27	41	-27.6833
122		JUJUY	TUSAQUILLAS	TUSAQUILLAS	W		5F	65	58	-65.9667	23	15	-23.25
123	TC00538	CATAMARCA	EL SALTO	VIL ACHAY	SN	CU ZN	5F	67	27	-67.45	27	53	-27.8833
124		CORDOBA		AGUAS DE RAMON	W		6A	65	28	-65.4667	30	48	-30.8
125	AR01055	CATAMARCA	EL SALTO	ANDACOLLA	W	SB MO	6A	67	27	-67.45	27	50	-27.8333
126		CORDOBA	AGUAS DE RAMON	ARMONIA Y OTRAS	W		6A	65	27	-65.45	30	48	-30.8
127		CATAMARCA		BUENA SUERTE	W		6A	67	29	-67.4833	27	47	-27.7833
128		LA RIOJA	SAÑOGASTA	CANDOMBE Y OTRAS	W	CU AS	6A	66	49	-66.8167	29	11	-29.1833
129		CORDOBA		CAPILLA DEL MONTE	W		6A	64	30	-64.5	30	48	-30.8
130		SANTA CRUZ		CERRO ARIDO	MO		6A	72	19	-72.3167	47	47	-47.7833

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD		LATTITUD	
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
131	TC00559	CORDOBA		CERRO ASPERO	W	SN MO	6A	64	48	-64.8	32	27	-32.45
132		CHUBUT		CUSHAMEN	MO		6A	70	30	-70.5	42	9	-42.15
133		CATAMARCA		DEL VALLE	W	BI	6A	67	4	-67.0667	27	37	-27.6167
134	AR01099	CATAMARCA	CERRO NEGRO	DON ALBERTO Y OTRAS	W		6A	67	10	-67.1667	28	14	-28.2333
135	AR00264	LA RIOJA	VICHIGASTA	EL MILAGRO,	W	BI CU	6A	67	36	-67.6	29	33	-29.55
136		LA RIOJA	GRUPO SAN PEDRO	ENVIDIA Y OTRAS	W	MO	6A	67	39	-67.65	28	54	-28.9
137		RIO NEGRO	SA. GRANDE	GUILLERMITO	W	MN	6A	65	48	-65.8	41	19	-41.3167
138		CORDOBA		LA BISMUTINA	W	BI	6A	65	18	-65.3	31	14	-31.2333
139	AR10267	LA RIOJA		LA ESCONDIDA	W		6A	67	35	-67.5833	28	48	-28.8
140	AR10112	LA RIOJA	EL CANTADERO	LA ESPERANZA Y OTRAS	W	BI CU	6A	66	57	-66.95	29	17	-29.2833
141		CATAMARCA	VINQUIS SUR	LOS AMIGOS Y OTRAS	W		6A	67	18	-67.3	28	15	-28.25
142	AR00209	SAN LUIS		LOS AVESTRUCCES - LAS ASPEREZAS	W	BI MO	6A	66	7	-66.1167	32	36	-32.6
143	AR00210	SAN LUIS	LOS CONDORES	LOS CONDORES - EL AGUILA,	W		6A	65	16	-65.2667	32	43	-32.7167
144	TC34302	MENDOZA		MINA JOSEFINA	W		6A	69	26	-69.4333	33	28	-33.4667
145	AR01086	CATAMARCA		SAN ADOLFO	W		6A	67	54	-67.9	27	43	-27.7167
146	AR00342	CATAMARCA	LA RAMADA	SAN ANTONIO	W	MO	6A	67	12	-67.2	27	49	-27.8167
147	AR00198	SAN LUIS	TOTAL	SAN ANTONIO DEL CHACHO	W		6A	66	1	-66.0167	33	8	-33.1333
148	TC00625	LA RIOJA	SA VELASCO	SAN CARLOS Y OTRAS	W		6A	66	50	-66.8333	29	9	-29.15
149	TC00558	CORDOBA		SAN IGNACIO	W		6A	65	10	-65.1667	31	42	-31.7
150	AR01056	CATAMARCA	LA MESADA	SAN ISIDRO	W		6A	66	56	-66.9333	27	57	-27.95
151		CORDOBA		SAN JUAN BAUTISTA	W		6A	64	54	-64.9	31	26	-31.4333
152		SAN JUAN	ARREQUINTIN	SAN RAFAEL Y OTRAS	W	MO SN	6A	69	34	-69.5667	30	21	-30.35
153	AR00211	SAN LUIS	PANCANTA	SAN ROMAN	W		6A	66	7	-66.1167	32	52	-32.8667
154		CORDOBA	DISTRITO CERRO ASPERO	SAN VIRGILIO	W		6A	64	30	-64.5	31	15	-31.25
155	TC00657	RIO NEGRO		STOCK SAN MARTIN	W		6A	66	5	-66.0833	40	23	-40.3833
156		CATAMARCA		TRES SARGENTOS	W		6A	67	28	-67.4667	27	51	-27.85
157	AR16093	SAN JUAN	AGUA NEGRA	ZONA LA MAJADITA	W	MO	6A	69	29	-69.4833	30	24	-30.4
158		LA RIOJA		ALBORADA	SN		6B	66	32	-66.5333	28	39	-28.65
159		CATAMARCA	EL FRAILE	EL PROGRESO ARGENTINO Y OTRAS	SN		6B	67	19	-67.3167	27	37	-27.6167
160	AR00199	SAN LUIS	SAN LORENZO	YOLANDA E IRENE	SN		6B	66	1	-66.0167	32	39	-32.65
161		CATAMARCA		AGUA DE LOS PAJAROS	U	CU	6C	67	47	-67.7833	28	11	-28.1833
162		CATAMARCA		LAS TERMAS	U	CU PB AU	6C	67	32	-67.5333	27	42	-27.7
163	AR10272	LA RIOJA		SANTA BRIGIDA Y OTRAS	U	CU FE V AG	6C	67	38	-67.6333	29	19	-29.3167

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD		LATTITUD	
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
164		CORDOBA		SCHLAGINTWEIT	U		6C	66	46	-66.7667	31	26	-31.4333
165		SALTA	LAS CUEVAS	LAS CUEVAS	CU		6D	66	2	-66.0333	24	18	-24.3
166	TC00806	SANTIAGO DE ESTERO		AMBARGASTA	MN	AU	7A	64	0	-64	29	15	-29.25
167	AR15024	SALTA		ANA MARIA (CERRO CHIPAS)	MN		7A	66	6	-66.1	24	4	-24.0667
168		MENDOZA		BETTY	MN		7A	68	47	-68.7833	35	53	-35.8833
169		RIO NEGRO	LOS MENUCCOS	DON ANTONIO- EL OLVIDO	MN		7A	68	21	-68.35	40	31	-40.5167
170		SAN JUAN		DON BOSCO	MN		7A	69	43	-69.7167	31	13	-31.2167
171		RIO NEGRO	SIERRA GRANDE	DON LALO	MN		7A	65	49	-65.8167	41	19	-41.3167
172		JUJUY		DONCELLAS- SAN JOSE	MN		7A	66	0	-66	22	52	-22.8667
173		CATAMARCA		EL VASQUITO Y OTRAS	MN		7A	66	52	-66.8667	27	30	-27.5
174		MENDOZA		ETHEL	MN	F	7A	68	50	-68.8333	36	0	-36
175		CHUBUT		FLORENTINO AMEGHINO	MN		7A	65	57	-65.95	43	30	-43.5
176	AR15016	SALTA		JUDITH	MN		7A	66	51	-66.85	24	5	-24.0833
177		RIO NEGRO		LA NEGRITA	MN		7A	68	14	-68.2333	40	56	-40.9333
178		CORDOBA		MARIA ROSA	MN		7A	65	24	-65.4	31	15	-31.25
179		JUJUY		MINAS VIEJAS	MN	AG	7A	66	54	-66.9	22	40	-22.6667
180		CORDOBA		POZO NUEVO, CACHI YACU Y OTROS	MN		7A	64	10	-64.1667	29	36	-29.6
181	AR08109	JUJUY	TAFNA	TAFNA, S. LUISA Y OTRAS	MN	FE	7A	65	41	-65.6833	22	6	-22.1
182		SANTA CRUZ		BAJO POBRE	AU	AG	7B	71	10	-71.1667	47	20	-47.3333
183		CHUBUT		CERRO NAHUEL PAN	AU		7B	71	15	-71.25	42	59	-42.9833
184	AR00331	SANTA CRUZ		CERRO VANGUARDIA	AU	AG	7B	68	18	-68.3	48	23	-48.3833
185		SANTA CRUZ		EL DORADO MONSERRAT	AU	BA	7B	68	35	-68.5833	48	25	-48.4167
186		SANTA CRUZ		LA JOSEFINA	AU		7B	69	23	-69.3833	47	52	-47.8667
187		SANTA CRUZ		LAGUNA GRANDE EL MIRASOL	AU		7B	69	47	-69.7833	47	15	-47.25
188		SANTA CRUZ		LAGUNA GUADALOSA	AU	AG	7B	68	23	-68.3833	49	30	-49.5
189		SAN JUAN		MACHO MUERTO	AU CU		7B	69	30	-69.5	28	42	-28.7
190		SANTA CRUZ		MANANTIAL ESPEJO Y OTRAS	AU		7B	69	30	-69.5	48	47	-48.7833
191		SANTA CRUZ		NUEVA FRONTERA	AU		7B	71	54	-71.9	46	50	-46.8333
192		CHUBUT		TELSEN	AU		7B	66	55	-66.9167	42	20	-42.3333
193	TC00695	SAN JUAN	CASTAÑO NUEVO	ANDACOLLO Y OTRAS	AU AG	CU	7C	69	34	-69.5667	31	1	-31.0167
194		CATAMARCA		ANTOFALLA ESTE	AU AG	CU PB	7C	67	52	-67.8667	25	24	-25.4
195		MENDOZA	ORO DEL SUR	BOQUI Y OTRAS	AU AG CU		7C	69	5	-69.0833	32	31	-32.5167
196		JUJUY		CERRO PANIZOS	AU		7C	66	37	-66.6167	22	15	-22.25

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD	LATTITUD		LATTITUD
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
197		CATAMARCA		DIABLILLOS	AU	CU	7C	66	48	-66.8	25	11	-25.1833
198		SAN JUAN		EL SOBERADO	AU		7C	69	53	-69.8833	29	9	-29.15
199	TC00684	SAN LUIS	LA CAROLINA	LA LUISA Y OTRAS	AU		7C	66	3	-66.05	32	48	-32.8
200		LA RIOJA	LA MEJICANA	LA MEJICANA	AU	CU	7C	67	47	-67.7833	29	1	-29.0167
201		CATAMARCA		LAGUNA VERDE	AU		7C	68	15	-68.25	27	40	-27.6667
202		SAN JUAN		LAMA	AU		7C	69	59	-69.9833	29	19	-29.3167
203		LA RIOJA		MOGOTE RIO BLANCO	AU CU		7C	67	42	-67.7	28	43	-28.7167
204		LA RIOJA	OFFIR	OFFIR	AU	CU AG	7C	67	49	-67.8167	29	0	-29
205		MENDOZA		PARAMILLOS CENTRO	AU	AG	7C	69	8	-69.1333	32	25	-32.4167
206		CORDOBA		POCHO	AU	AG CU	7C	65	15	-65.25	31	20	-31.3333
207		SAN JUAN		POPOSA	AU		7C	69	41	-69.6833	30	30	-30.5
208		SAN JUAN		RIO FRIO	AU		7C	69	52	-69.8667	29	51	-29.85
209		SAN JUAN		VELADERO	AU	AG	7C	69	58	-69.9667	29	24	-29.4
210	AR00262	LA RIOJA	EL ORO	VETAS MARIA CLARA Y OTRAS	AU	CU	7C	67	44	-67.7333	29	4	-29.0667
211		SAN JUAN		ZANCARRON	AU		7C	69	56	-69.9389	29	35	-29.5864
212		SAN JUAN		ANTECRISTO	CU	AU SN	7D	69	31	-69.5167	30	20	-30.3333
213	AR08030	JUJUY		CERRO CAUCANI	SN		7D	66	38	-66.6333	22	33	-22.55
214		JUJUY		COLPITAYOC-PULULUS	SN	AG	7D	66	33	-66.55	22	42	-22.7
215	AR08032	JUJUY		LUCHO- HOSCHILD	SN		7D	66	50	-66.8333	22	56	-22.9333
216	W002093	JUJUY	PIRQUITAS- COYAGUAYMA	PIRCAS	SN AG	AU	7D	66	33	-66.55	22	41	-22.6833
217	W002094	JUJUY	PIRQUITAS- COYAGUAYMA	PIRQUITAS	SN	AU	7D	66	29	-66.4833	22	41	-22.6833
218		JUJUY		YUNGARA	SN AG		7D	66	37	-66.6167	23	29	-23.4833
219		NEUQUEN		AGUSTINA Y OTRAS	PB AG ZN		7E	70	29	-70.4833	38	14	-38.2333
220	AR00334	CATAMARCA	FARALLON NEGRO	ALTO DE LA BLENDA	AU AG	MN	7E	66	40	-66.6667	27	19	-27.3167
221	AR00352	CATAMARCA	LA HOYADA	ALTO DE LAS PLACILLAS Y OTRAS	PB ZN AG	CU AU	7E	67	47	-67.7833	26	50	-26.8333
222	AR13131	NEUQUEN		AMELIA, BELEN , TERESA	PB AG ZN	BA	7E	70	35	-70.5833	38	13	-38.2167
223	AR00339	CHUBUT	LOS MANANTIALES	ANGELA	PB ZN	AG AU	7E	69	0	-69	42	0	-42
224		RIO NEGRO		AREA LA VERANADA	AU	CU PB ZN	7E	71	0	-71	41	15	-41.25
225	TC00546	CHUBUT		ARROYO CASCADA	AU AG		7E	71	7	-71.1167	43	32	-43.5333
226		SANTA CRUZ		ARROYO CORRENTOSO	AU PB AG		7E	72	50	-72.8314	49	1	-49.0207
227		CHUBUT		ARROYO LOS ALEVINOS, CERRO KATTERFELD, CERRO CONO FONTANA	AU	CU PB ZN AG	7E	71	30	-71.5	44	58	-44.9667
228	TC00671	SALTA		BAÑOS DE INCACHULE	SB		7E	66	27	-66.45	24	16	-24.2667

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD	LATTITUD		LATTITUD
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
229		LA RIOJA	JAGUE	BONI	AG PB ZN AU	CD GA SB	7E	67	44	-67.7333	29	4	-29.0667
230		SAN JUAN	MARAYES	CALEDONIA , ALBION	AU	PB ZN CU AG	7E	67	20	-67.3333	31	23	-31.3833
231		CHUBUT		CAÑADON BAGUAL VICTORIA Y OTRAS	PB AG ZN	AU BI	7E	69	30	-69.5	43	30	-43.5
232	AR00343	CATAMARCA	CERRO ATAJO	CARMEN	AU AG	W	7E	66	29	-66.4833	27	19	-27.3167
233	AR16080	SAN JUAN	EL TONTAL	CARMEN ALTO Y OTRAS	PB AG ZN	CU	7E	69	14	-69.2333	31	36	-31.6
234	AR00353	CATAMARCA	CERRO AZUL	CERRO AZUL	AU AG PB		7E	67	31	-67.5167	26	57	-26.95
235	AR13051	NEUQUEN		CERRO HUAYELON	PB AG ZN	CU	7E	70	28	-70.4667	38	14	-38.2333
236		NEUQUEN		CERRO MAYAL	AU		7E	70	24	-70.4	37	21	-37.35
237	TC00575	JUJUY		CHINCHILLAS	PB ZN AG	AU	7E	66	15	-66.25	22	31	-22.5167
238		JUJUY		CHOCAYA	PB AG ZN		7E	66	8	-66.1333	22	52	-22.8667
239		SALTA		CONCORDIA	PB AG ZN	CU AU	7E	66	24	-66.4	24	12	-24.2
240		CHUBUT		CORDILLERA DE SAKMATA CERRO BAYO	AU	PB ZN	7E	71	7	-71.1167	44	42	-44.7
241	TC00613	MENDOZA		CORTADERAS	AU AG PB	SB ZN	7E	69	9	-69.15	32	19	-32.3167
242		LA RIOJA		CUESTA DE LA FLORIDA	AU	CU FE PB	7E	66	17	-66.2833	31	36	-31.6
243	TC00536	CATAMARCA	CULAMPAJA	CULAMPAJA	AU	W	7E	66	58	-66.9667	27	2	-27.0333
244	AR11183	MENDOZA		EL CAJON	PB ZN AG	AU	7E	69	57	-69.95	35	24	-35.4
245	AR00271	CATAMARCA	CULAMPAJA	EL MORADITO	AU	CU ZN	7E	66	56	-66.9333	26	56	-26.9333
246		LA RIOJA	VALLE HERMOSO	EL PARARRAYO, LA COBRIZA Y OTRAS	CU AU	PB ZN FE	7E	67	37	-67.6167	29	0	-29
247	AR13043	NEUQUEN		EL PORVENIR	PB ZN AU CU AG		7E	70	38	-70.6333	37	15	-37.25
248		SALTA		EL QUEVA	AG	AU SN SB	7E	66	50	-66.8333	24	22	-24.3667
249	AR16067	SAN JUAN		EL SALADO	AG PB ZN	CU AG	7E	69	20	-69.3333	29	48	-29.8
250	AR13001	NEUQUEN	ANDACOLLO	ERIKA -SOFIA Y OTRAS	AU	PB ZN	7E	70	37	-70.6167	37	11	-37.1833
251	TC00668	SALTA	LA POMA	ESPERANZA	PB ZN AG		7E	66	29	-66.4833	24	14	-24.2333
252		SALTA		ESTHER	SB		7E	66	28	-66.4667	24	16	-24.2667
253		LA RIOJA	VALLE HERMOSO	ESTRELLA ALTA Y OTRAS	CU AG AU		7E	68	19	-68.3167	28	10	-28.1667
254	AR01011	CATAMARCA	AGUA DE DIONISIO	FARALLON NEGRO	AU MN	AG	7E	66	40	-66.6667	27	18	-27.3
255		NEUQUEN		GRUPO CURA MALLIN	CU	PB ZN	7E	70	41	-70.6833	37	18	-37.3
256	TC00596	MENDOZA		GRUPO SAN RAMON	AU		7E	69	27	-69.45	33	20	-33.3333
257	TC00548	CHUBUT		HUEMULES	AU		7E	71	30	-71.5	42	48	-42.8
258		SAN JUAN	TOCOTA	KRIMER Y OTRAS	AU AS	AG CU PB	7E	69	29	-69.4833	30	40	-30.6667
259	AR00345	CHUBUT		LA FERROCARRILERA	PB ZN	CU AU AG	7E	71	36	-71.6	44	56	-44.9333
260		MENDOZA		LA FLOR	PB AG ZN	CU	7E	69	56	-69.9333	35	22	-35.3667

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD	LATTITUD		LATTITUD
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
261	W002076	CATAMARCA	CAPILLITAS	LA GRANDE Y OTRAS	CU		7E	66	22	-66.3667	27	20	-27.3333
262		SAN JUAN	EL FIERRO	LA LAGUNITA Y OTRAS	PB ZN AG	CU AU	7E	69	28	-69.4667	29	26	-29.4333
263		RIO NEGRO		LA LUZ	PB AG ZN		7E	68	21	-68.35	40	39	-40.65
264	AR00213	SAN JUAN	LAS CARACHAS	LA NEGRA Y OTRAS	PB AG ZN	CU	7E	69	35	-69.5833	28	35	-28.5833
265	TC00606	MENDOZA		LA PEPITA	AG PB ZN AS AU		7E	68	50	-68.8333	34	33	-34.55
266		LA RIOJA	EL RETAMO	LA PIRCA - EL CERCO	AU CU AG PB		7E	66	15	-66.25	31	45	-31.75
267		SAN JUAN	LA PUNILLA	LA PURISIMA Y OTRAS	AU	CU PB	7E	69	1	-69.0167	29	50	-29.8333
268	W026253	LA RIOJA	CERRO NEGRO	LA VIUDA Y OTRAS	AG PB ZN AU		7E	67	43	-67.7167	29	4	-29.0667
269		CHUBUT		LAGUNA SUNICA	AU	CU	7E	71	0	-71	43	10	-43.1667
270		MENDOZA		LAS PICAZAS	PB AG ZN	CU AS	7E	68	50	-68.8333	34	34	-34.5667
271	W002075	NEUQUEN	CAMPANA MAHUIDA	LASTENIA	PB AG ZN		7E	70	36	-70.6	38	12	-38.2
272	AR00133	JUJUY		MARIA ANGELICA	SB AU		7E	66	52	-66.8667	23	3	-23.05
273		CHUBUT		MARIA Y OTRAS	PB AG ZN CU		7E	71	6	-71.1	41	39	-41.65
274		NEUQUEN		MILLA MICHICO	AU	PB ZN AG	7E	70	40	-70.6667	37	16	-37.2667
275	AR00108	JUJUY		MONSERRAT	SB		7E	66	30	-66.5	22	45	-22.75
276		SALTA		ORGANULLO (JULIO VERNE)	BI AU	CU PB ZN	7E	66	20	-66.3333	24	25	-24.4167
277		JUJUY	PAN DE AZUCAR	PAN DE AZUCAR-POTOSI-ESPANA	PB ZN AG		7E	66	5	-66.0833	22	36	-22.6
278	W002089	MENDOZA		PARAMILLO DE USPALLATA	PB AG	ZN CU	7E	69	8	-69.1333	32	28	-32.4667
279		CATAMARCA	PAPACHACRA	PIEDRA CALZADA	CU BI PB ZN	W	7E	66	50	-66.8333	26	48	-26.8
280	AR11178	MENDOZA		PUESTO LAURA	PB AG AU	AS	7E	68	48	-68.8	34	32	-34.5333
281	TC00576	JUJUY		RACHAITE	PB ZN AG		7E	66	8	-66.1333	22	52	-22.8667
282		SANTA CRUZ		RIO PINTURAS	AU AG		7E	70	43	-70.7167	47	6	-47.1
283		JUJUY		CERRO SALLE	SB AG		7E	66	47	-66.7876	22	28	-22.4739
284		MENDOZA	EL NEVADO	SAN EDUARDO Y OTRAS	CU PB ZN	AU	7E	68	20	-68.3333	35	20	-35.3333
285	AR16085	SAN JUAN	EL MORADO	SANCHEZ Y OTRAS	AU	AG CU PB	7E	67	33	-67.55	31	0	-31
286	AR10211	LA RIOJA		SANTA RITA	AG PB	CD IN GA GE AS SB	7E	67	57	-67.95	28	13	-28.2167
287		SALTA	DISTRITO ACAY	SATURNO	CU AG	PB	7E	66	10	-66.1667	24	28	-24.4667
288	AR08249	JUJUY		SONCAIMAN	AG PB ZN		7E	66	32	-66.5333	24	4	-24.0667
289		CATAMARCA	ANTOFALLA ESTE	VETA PILA	PB ZN AG	CU	7E	67	50	-67.8333	25	37	-25.6167
290	AR00113	JUJUY	SANTA CATALINA	EUREKA	AU	CU	7F (12A)	66	12	-66.2	21	57	-21.95
291	TC00540	CATAMARCA		LA BORITA	CU		7F	67	53	-67.8833	26	18	-26.3
292		JUJUY		PROVIDENCIA	AG		7F	66	48	-66.8	23	13	-23.2167
293		SALTA		LA CASUALIDAD (MINA JULIA)	S		7G	68	21	-68.35	25	6	-25.1

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD	LATTITUD		LATTITUD
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
294		MENDOZA		VOLCAN OVERO	S		7G	70	1	-70.0167	34	34	-34.5667
295		CORDOBA		EL TIO- TACURU	CU	FE	8A	64	30	-64.5	32	2	-32.0333
296		MENDOZA		SALAMANCA-BARRERA	CU	CO NI AU	8A	69	28	-69.4667	33	22	-33.3667
297		SAN JUAN		SANTA ELENA	PB ZN CU AG AU	AS	8A	69	24	-69.4	31	16	-31.2667
298		TIERRA DEL FUEGO		ARROYO ROJO	CU ZN PB	AU AG	8B	68	6	-68.1	54	45	-54.75
299		TIERRA DEL FUEGO		BEATRIZ	CU ZN PB	AU AG	8B	68	27	-68.45	54	51	-54.85
300	AR00140	JUJUY	CERRO QUICHAGUA	GRACIELA	PB ZN	CU AG	8B	66	5	-66.0833	22	47	-22.7833
301		JUJUY	SIERRA DE AGUILAR	AGUILAR	PB AG ZN		8C	65	44	-65.7333	23	12	-23.2
302	AR08221	JUJUY	SIERRA DE AGUILAR	CIENAGA	PB AG ZN	AU	8C	65	42	-65.7	23	11	-23.1833
303		JUJUY	SANTA CATALINA	EL TORNO-	AU	PB AG ZN	8C	66	8	-66.1333	21	57	-21.95
304	AR08235	JUJUY	SIERRA DE AGUILAR	ESPERANZA	PB AG ZN		8C	65	43	-65.7167	23	7	-23.1167
305	D000144	RIO NEGRO	LAGUNA GRANDE	GONZALITO Y OTRAS	PB V AG ZN	CU FE AS	8C	65	36	-65.6	41	27	-41.45
306		SALTA		LA COLORADA	PB ZN CU	AG AU FE	8C	66	18	-66.3	23	39	-23.65
307	AR08237	JUJUY	SIERRA DE AGUILAR	ORIENTAL	PB AG ZN		8C	65	43	-65.7167	23	9	-23.15
308		SALTA	ZENTA	SAN JUAN Y OTRAS	PB BA		8C	65	3	-65.05	23	3	-23.05
309		JUJUY	SIERRA DE AGUILAR	TAPADA- FITZ HUGH	PB AG ZN		8C	65	44	-65.7333	23	15	-23.25
310		NEUQUEN		CURA MALLIN	BA		8D	70	39	-70.65	37	18	-37.3
311		SALTA		SANTA ROSA	BA		8D	65	15	-65.25	22	24	-22.4
312		CORDOBA		ALTAUTINA	W		8E	65	10	-65.1667	31	48	-31.8
313		SAN LUIS	LA FLORIDA	LA FLORIDA Y OTRAS	W		8E	66	0	-66	33	7	-33.1167
314		CORDOBA		LOS GUINDOS	W		8E	64	40	-64.6667	31	10	-31.1667
315		SAN LUIS		PAMPA DE TAMBOREO	W		8E	65	55	-65.9167	32	57	-32.95
316	AR13049	NEUQUEN		BARDA MOLINA	CU		9A	69	57	-69.95	38	40	-38.6667
317		NEUQUEN		CERRO HORQUETA	CU		9A	69	49	-69.8167	39	37	-39.6167
318		SAN JUAN		EL INDIO	CU	AG	9A	70	15	-70.25	32	16	-32.273
319		NEUQUEN		EL PROVENIR	CU		9A	69	49	-69.8167	39	13	-39.2167
320		NEUQUEN		ESTANCIA CHARAHUILLA	CU AG	U	9A	70	24	-70.4	39	26	-39.4333
321	TC00601	MENDOZA		GRUPO SAN ROMELEO	CU		9A	69	27	-69.45	36	35	-36.5833
322	TC00579	JUJUY		MARTIN BRONCE	CU AG ZN AU		9A	64	25	-64.4167	24	0	-24
323		SALTA		QDA. DE ESCOYPE	CU		9A	65	50	-65.8333	25	10	-25.1667
324	AR15056	SALTA		RIO JURAMENTO	CU		9A	65	9	-65.15	25	13	-25.2167
325		MENDOZA		CASA DE PIEDRA	U CU		9B	69	37	-69.6167	35	49	-35.8167
326		SAN JUAN	CHEPICAL	CERRO ASPERO Y OTRAS	U		9B	68	44	-68.7333	29	39	-29.65

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD	LATTITUD		LATTITUD
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
327	AR11101	MENDOZA		CERRO MIRANO, ROSA	U	CU	9B	69	31	-69.5167	35	48	-35.8
328	AR15053	SALTA	SAN CARLOS	DON OTTO	U		9B	65	54	-65.9	25	38	-25.6333
329	AR11099	MENDOZA		HUEMUL, ARROYO SECO, AGUA BOTADA.	U	CU	9B	69	40	-69.6667	35	46	-35.7667
330		SALTA		LA DESPEDIDA	U		9B	65	30	-65.5	25	54	-25.9
331	AR13054	NEUQUEN		LA PRIMERA	U	CU	9B	70	28	-70.4667	37	29	-37.4833
332		CHUBUT		LOS ADOBES	U	CU	9B	68	47	-68.7833	43	24	-43.4
333	TC00669	SALTA	SAN CARLOS	LOS BERTHOS	U V		9B	65	57	-65.95	25	24	-25.4
334		LA RIOJA		LOS COLORADOS	U		9B	67	5	-67.0833	30	1	-30.0167
335	AR15052	SALTA	SAN CARLOS	M.M. DE GUEMES	U		9B	65	58	-65.9667	25	22	-25.3667
336	AR13056	NEUQUEN	LOS CHIHUIDOS	MARIA TERESA	U V	CU	9B	69	52	-69.8667	38	1	-38.0167
337	AR13055	NEUQUEN	LOS CHIHUIDOS	PALO QUEMADO	U V	CU	9B	69	48	-69.8	38	0	-38
338	AR15054	SALTA	SAN CARLOS	PEDRO NICOLAS	U		9B	65	57	-65.95	25	30	-25.5
339		CORDOBA		RODOLFO-BIALET MASSE	U		9B	64	22	-64.3667	31	20	-31.3333
340		LA RIOJA	URCUSCHUN	URCAL	U	CU	9B	68	49	-68.8167	29	35	-29.5833
341	TC00585	LA RIOJA		LA HELVECIA	PB ZN AG BA		9C	67	41	-67.6833	29	32	-29.5333
342		NEUQUEN		4 DE NOVIEMBRE	BA		9D	70	3	-70.05	38	20	-38.3333
343		MENDOZA		EL COMPADRITO	BA		9D	69	49	-69.8167	35	52	-35.8667
344		NEUQUEN		GRUPO LA CECILIA	SR	BA	9D	69	57	-69.95	37	51	-37.85
345		NEUQUEN		GRUPO MALLIN QUEMADO	BA		9D	70	6	-70.1	38	33	-38.55
346		MENDOZA		LA HORQUETA	BA		9D	69	9	-69.15	32	57	-32.95
347		NEUQUEN		LA ROSITA	BA		9D	70	33	-70.55	38	3	-38.05
348		MENDOZA		ROJINO	BA		9D	69	54	-69.9	34	52	-34.8667
349	W026264	JUJUY	ZAPLA	CERRO LABRADO	FE		9E	65	10	-65.1667	24	2	-24.0333
350		JUJUY		CONSTANCIA- LA CASUALIDAD	FE		9E	65	40	-65.6667	22	15	-22.25
351		RIO NEGRO		NAMUNCURA	FE		9E	65	20	-65.3333	41	40	-41.6667
352	W026265	JUJUY		PUESTO VIEJO -	FE		9E	64	56	-64.9333	24	26	-24.4333
353	W026249	JUJUY		SAN JUAN	FE		9E	64	28	-64.4667	24	15	-24.25
354		JUJUY		SANTA BARBARA	FE		9E	64	30	-64.5	24	18	-24.3
355		RIO NEGRO		SIERRA GRANDE	FE		9E	65	20	-65.3333	40	40	-40.6667
356		SALTA		UNCHIME	FE		9E	64	57	-64.95	24	43	-24.7167
357	W026266	JUJUY		ZAPLA -9 DE OCTUBRE	FE		9E	65	4	-65.0667	24	12	-24.2
358		CATAMARCA	ACAZOQUE	20 DE MAYO Y OTRAS	LI	K MG	9F	67	10	-67.1667	25	23	-25.3833
359		CATAMARCA	SALAR DEL HOMBRE MUERTO	ALBERTO Y OTRAS	LI	K MG	9F	67	6	-67.1	25	19	-25.3167

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD		LATTITUD	
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
360		SALTA	SALAR DEL RINCON	EDUARDO Y OTRAS	B LI		9F	67	0	-67	24	5	-24.0833
361	W002079	CHUBUT		CONDORCANQUI	CU	AU	11A	71	23	-71.3833	42	9	-42.15
362		MENDOZA		EL BURRERO	CU		11A	70	13	-70.2167	34	56	-34.9333
363		MENDOZA		EL GUANACO	CU		11A	70	14	-70.2333	35	5	-35.0833
364		CORRIENTES		MERCEDES- CURUZÚ CUATIA	CU		11A	58	0	-58	29	50	-29.8333
365		MENDOZA		SAN JOSE	CU		11A	70	3	-70.043	32	50	-32.8325
366		JUJUY		AGUILIRI	U		11B	67	0	-67	23	18	-23.3
367		JUJUY		CERRO GALAN	U		11B	66	26	-66.4333	22	42	-22.7
368	AR11164	MENDOZA	SIERRA PINTADA	DR. BAULIES	U	CU	11B	68	42	-68.7	34	35	-34.5833
369		NEUQUEN		HUANTRAICO	FE		11C	69	32	-69.5333	37	31	-37.5167
370		JUJUY		AJEDREZ	AU		12A	66	22	-66.3667	22	38	-22.6333
371	TC00653	RIO NEGRO		ALTO RIO CHUBUT	AU		12A	70	45	-70.75	41	50	-41.8333
372		CHUBUT		ARROYO PEDREGOSO	AU		12A	71	24	-71.4	42	13	-42.2167
373		NEUQUEN		ARROYO POLMAR	AU		12A	71	0	-71	39	5	-39.0833
374		TIERRA DEL FUEGO		BAHIA SLOGGETT	AU		12A	66	25	-66.4167	54	56	-54.9333
375	TC00686	SAN LUIS		CAÑADA HONDA	AU		12A	66	3	-66.05	32	50	-32.8333
376		JUJUY		CAVALONGA	AU		12A (14D)	66	20	-66.3333	22	48	-22.8
377		JUJUY		CIVITAVECCHIA	AU		12A (14D)	66	19	-66.3167	22	36	-22.6
378		SANTA CRUZ		CORDON GAP	AU		12A	68	39	-68.65	52	3	-52.05
379	AR08074	JUJUY		EL CONDOR	AU		12A	66	9	-66.15	22	25	-22.4167
380		TIERRA DEL FUEGO		EL PARAMO	AU		12A	68	15	-68.25	53	2	-53.0333
381	AR00113	JUJUY	SANTA CATALINA	EUREKA	AU	CU	12A (7F)	66	12	-66.2	21	57	-21.95
382		LA RIOJA	GUANCHIN	GUANCHIN	AU		12A	67	37	-67.6167	29	11	-29.1833
383		NEUQUEN		MEDIALUNA	AU		12A	70	58	-70.9667	39	31	-39.5167
384		SANTA CRUZ		MESETA LA TORRE	AU		12A	72	4	-72.0667	51	20	-51.3333
385		JUJUY		ORATORIO	AU		12A	66	4	-66.0667	22	7	-22.1167
386	TC00577	JUJUY	SANTA CATALINA	PALCA-INGENIO-	AU		12A	66	12	-66.2	22	1	-22.0167
387	AR10055	LA RIOJA	LOS CORRALES	PLAYA LOS RAMBLONES Y OTRAS	AU		12A	67	40	-67.6667	28	47	-28.7833
388		SALTA		PUEBLO VIEJO	AU		12A	66	12	-66.2	24	42	-24.7
389		SANTA CRUZ		PUNTA DUNGENES	AU		12A	68	25	-68.41	52	22	-52.3675
390	AR08070	JUJUY		RINCONADA	AU		12A	66	9	-66.15	22	25	-22.4167
391		CHUBUT		RIO CORINTO	AU		12A	71	9	-71.15	43	14	-43.2333
392	TC00554	CORDOBA		RIO CRUZ DEL EJE	AU		12A	64	47	-64.7833	30	42	-30.7

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD	LATTITUD		LATTITUD
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
393	TC00654	RIO NEGRO		RIO FOYEL	AU		12A	71	15	-71.25	41	30	-41.5
394		NEUQUEN		RIO NEUQUEN	AU		12A	70	39	-70.65	37	11	-37.1833
395		SAN LUIS		RIO QUINTO	AU		12A	65	55	-65.9167	33	10	-33.1667
396	AR08048	JUJUY		ROSARIO DE COYAGUAIMA	AU		12A	66	42	-66.7	22	50	-22.8333
397	AR10056	LA RIOJA	ANGULOS	SANTA MARIA Y OTRAS	AU		12A	67	42	-67.7	28	43	-28.7167
398		SALTA		STA VICTORIA	AU		12A	65	0	-65	22	8	-22.1333
399		JUJUY		CAUCANIA	SN		12B	66	36	-66.6	22	33	-22.55
400	AR08038	JUJUY		CERROS ALTO NEVADO, SAN PEDRO, PAIRIQUE GRANDE	SN	AG	12B	66	43	-66.7167	22	59	-22.9833
401		JUJUY		COLPAYOC	SN		12B	66	22	-66.3667	22	42	-22.7
402		LA RIOJA		RIO LOS SAUCES	SN		12B	67	5	-67.0833	28	25	-28.4167
403	AR08035	JUJUY		SAN MARCOS	SN		12B	66	25	-66.4167	22	45	-22.75
404		BUENOS AIRES		BAHIA SAN BLAS	FE TI		12C	62	13	-62.2221	40	41	-40.6915
405		BUENOS AIRES		CLAROMECO	FE TI		12C	60	40	-60.6667	38	5	-38.0833
406		TIERRA DEL FUEGO		LA CRISTEL	FE TI		12C	68	0	-68	53	34	-53.5667
407		BUENOS AIRES		MIRAMAR	FE TI		12C	57	58	-57.9667	38	17	-38.2833
408		BUENOS AIRES		NECOCHEA	FE TI		12C	58	40	-58.6667	38	33	-38.55
409		CORRIENTES		RIO PARANA	TI		12C	58	50	-58.8333	27	20	-27.3333
410		MISIONES		EL DORADO	FE		13A	54	38	-54.6333	26	22	-26.3667
411		MISIONES		MONTE CARLOS	FE		13A	54	47	-54.7833	26	43	-26.7167
412	W026270	MISIONES	POSADAS	SANTA INES	FE		13A	56	2	-56.0333	27	36	-27.6
413		MISIONES		WANDA	FE	TI	13A	54	30	-54.5	26	5	-26.0833
414	AR10213	LA RIOJA		BOLSITA	CO NI AU AG		14A	67	56	-67.9333	28	24	-28.4
415		SAN JUAN		CARRIZAL	U	NI CO BI	14A	69	5	-69.0833	30	1	-30.0167
416	AR00263	LA RIOJA	VALLE HERMOSO	KING TUT	AU CO	AG NI CU	14A	67	56	-67.9333	28	24	-28.4
417	AR10209	LA RIOJA		LA ARAGONESA	PB ZN AG CO NI		14A	67	41	-67.6833	29	1	-29.0167
418		SALTA	SANTA VICTORIA	LA ESPERANZA	CU	AG NI U PB ZN	14A	65	13	-65.2167	22	43	-22.7167
419		SALTA		LA NIQUELINA	NI PB ZN CU U		14A	65	14	-65.2333	22	23	-22.3833
420		JUJUY		RUMICRUZ	CU	NI AS	14A	65	33	-65.55	22	45	-22.75
421		LA RIOJA		SAN SANTIAGO	NI CO U CU	ZN PB	14A	68	23	-68.3833	28	25	-28.4167
422		MENDOZA		CERRO CACHEUTA	SE CO MO CU		14B	69	8	-69.1333	33	1	-33.0167
423	AR10103	LA RIOJA	LOS LLANTENES	GRUPO MINERO SAN PEDRO Y OTRAS	SE CU		14B	68	38	-68.6333	28	29	-28.4833
424	AR10148	LA RIOJA		LAS ASPEREZAS	SE CU HG		14B	68	45	-68.75	28	1	-28.0167

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD GRAD. DEC	LATTITUD		LATTITUD GRAD. DEC
								GRAD	MIN		GRAD	MIN	
425		LA RIOJA		LAS MINITAS	SE CU AG		14B	68	40	-68.6667	28	44	-28.7333
426	AR08188	JUJUY	PUMAHUASI	9 DE JULIO	PB ZN AG		14C	65	34	-65.5667	22	18	-22.3
427	AR08150	JUJUY		ACHACANAL	PB AG ZN BA		14C	65	48	-65.8	23	53	-23.8833
428	AR08088	JUJUY	PUMAHUASI- CANGREJILLO	CANGREJILLOS	PB		14C	65	34	-65.5667	22	25	-22.4167
429		SAN JUAN	CASTAÑO VIEJO	CARMEN	CU PB ZN AG		14C	69	37	-69.6167	30	55	-30.9167
430	AR13052	NEUQUEN		CARRERI 1, 2, 3, 4	PB AG ZN	CU	14C	70	34	-70.5667	38	56	-38.9333
431	AR08147	JUJUY		CERRO BOLA	PB AG ZN CU		14C	65	33	-65.55	23	59	-23.9833
432	AR08081	JUJUY	PUMAHUASI-	CHAUSSETTE- PUMAHUASI	PB ZN		14C	65	33	-65.55	22	17	-22.2833
433	AR00303	SAN JUAN	CASTAÑO VIEJO	COMPANÍA Y OTRAS	PB ZN AG	CU AU	14C	69	38	-69.6333	30	56	-30.9333
434	AR08296	JUJUY		CORRAL VIEJO	PB ZN AG		14C	64	28	-64.4667	24	15	-24.25
435		CORDOBA		EL GUAICO	PB ZN	V AS CU	14C	65	12	-65.2	30	54	-30.9
436	AR08289	JUJUY		EL PORVENIR	PB ZN AG		14C	65	40	-65.6667	24	11	-24.1833
437	TC00552	CORDOBA		LA ARGENTINA	AG PB AU		14C	65	13	-65.2167	31	14	-31.2333
438	AR08086	JUJUY	PUMAHUASI- CANGREJILLOS	LA BELGICA	PB		14C	65	35	-65.5833	22	22	-22.3667
439	AR08012	JUJUY		LA CANDELARIA	PB ZN		14C	65	45	-65.75	22	53	-22.8833
440		SALTA	STA VICTORIA	LA CIENAGA	PB AG ZN BA	CU	14C	65	5	-65.0833	22	22	-22.3667
441		JUJUY		LA GATEADA	PB AG ZN		14C	65	50	-65.8333	22	25	-22.4167
442	AR08200	JUJUY		LA ITALIANA	PB ZN AG		14C	65	28	-65.4667	24	2	-24.0333
443	AR00205	SAN LUIS		LA NELLY	V	PB	14C	65	33	-65.55	32	24	-32.4
444		CATAMARCA		LA PACHAMAMA	CU PB		14C	67	30	-67.5	27	45	-27.75
445		JUJUY		LA QUIAQUEÑA	PB		14C	65	35	-65.5833	22	6	-22.1
446		SANTA CRUZ		LAGO NANSEN	CU PB ZN AG		14C	72	19	-72.3167	48	1	-48.0167
447	AR08085	JUJUY	PUMAHUASI- CONGREJILLOS	LEMAN	PB		14C	65	36	-65.6	22	21	-22.35
448		CATAMARCA	LOS RATONES	LOS RATONES	PB ZN	CU	14C	67	55	-67.9167	27	44	-27.7333
449	AR00299	SAN JUAN		MARIA MARTHA Y 25 DE MAYO	AG PB	CU	14C	69	38	-69.6333	30	50	-30.8333
450	AR08186	JUJUY	PUMAHUASI	MUDANA	PB ZN AG		14C	65	13	-65.2167	23	17	-23.2833
451	AR10222	LA RIOJA		NTRA. SRA. DE ANDACOLLO	PB AG ZN		14C	67	54	-67.9	28	23	-28.3833
452	AR00116	JUJUY		OLGA	CU AG		14C	65	33	-65.55	22	15	-22.25
453		SANTA CRUZ		PROMISORIA	PB ZN CU AU		14C	72	12	-72.2	47	25	-47.4167
454		JUJUY	SANTA CATALINA	ROGELIO	PB AG ZN		14C	66	5	-66.0833	21	52	-21.8667
455		SANTA CRUZ		SAN LORENZO	CU PB ZN		14C	72	7	-72.1167	47	27	-47.45
456	AR00139	JUJUY		SANTA ANA	PB ZN	CU AG	14C	65	2	-65.0333	23	18	-23.3
457		LA RIOJA		SANTA RITA	PB AG ZN		14C	68	25	-68.4167	28	21	-28.35

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD	LATTITUD		LATTITUD
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
458	AR08083	JUJUY	PUMAHUASI-	SOL DE MAYO	PB ZN		14C	65	35	-65.5833	22	18	-22.3
459	AR15297	SALTA		SOROCHE	PB ZN AG		14C	66	44	-66.7333	25	7	-25.1167
460		SALTA	STA VICTORIA	VIZCACHANI Y OTRAS	PB BA AG CU		14C	65	7	-65.1167	22	24	-22.4
461	AR08009	JUJUY		AZULES	AU		14D	66	3	-66.05	21	59	-21.9833
462		JUJUY		CARMEN	AU		14D	66	14	-66.2333	22	27	-22.45
463		JUJUY		CAVALONGA	AU		14D (12A)	66	20	-66.3333	22	48	-22.8
464		JUJUY		CIVITAVECCHIA	AU		14D (12A)	66	19	-66.3167	22	36	-22.6
465		CATAMARCA	INCAHUASI	FALDA CIENAGA	AU		14D	67	13	-67.2167	25	35	-25.5833
466	TC00534	CATAMARCA	INCAHUASI	INCAHUASI	AU	AG	14D	67	12	-67.2	25	26	-25.4333
467		CATAMARCA		LOS NACIMIENTOS	AU		14D	67	23	-67.3833	25	52	-25.8667
468		JUJUY		OLAROS CHICO	AU		14D	66	48	-66.8	23	24	-23.4
469	AR08075	JUJUY		RINCONADA	AU AG	ZN PB AS	14D	66	10	-66.1667	22	27	-22.45
470	AR08063	JUJUY		CAMPANARIO	SB		14E	66	35	-66.5833	22	45	-22.75
471		JUJUY		CAUCHARI	SB AU		14E	66	45	-66.75	23	42	-23.7
472		LA RIOJA		LA CEBILA	SB	AG	14E	66	23	-66.3833	28	47	-28.7833
473	AR08002	JUJUY		PABELLON	SB	AU	14E	66	38	-66.6333	22	26	-22.4333
474	AR08108	JUJUY		PUYITA -LA ESPERANZA- LLANCANACOLLA	SB	AU	14E	66	6	-66.1	22	12	-22.2
475		LA RIOJA	EL TOTORAL	CALLANA Y OTRAS	AU	CU PB	14F	66	21	-66.35	31	41	-31.6833
476		LA RIOJA	SA. DE LAS MINAS	EL CHORRITO	AU	CU	14F	66	21	-66.35	31	42	-31.7
477	TC00553	CORDOBA		EL PATACON	AU		14F	69	15	-69.25	30	58	-30.9667
478		CORDOBA		MONSERRAT- LA CANDELARIA	AU		14F	64	48	-64.8	31	3	-31.05
479		CORDOBA		ORO GRUESO	AU		14F	64	47	-64.7833	31	8	-31.1333
480		CORDOBA		PASO DEL CARMEN	AU		14F	64	54	-64.9	31	2	-31.0333
481	TC00555	CORDOBA		PASO DEL MOLLE	AU		14F	64	50	-64.8333	31	6	-31.1
482	TC00556	CORDOBA		RIO HONDO	AU		14F	64	50	-64.8333	31	20	-31.3333
483		CORDOBA		SAN IGNACIO	AU		14F	64	33	-64.55	30	56	-30.9333
484		LA RIOJA	GRUPO NORQUEVES	SIERRA DE CHEPES-SECTOR SUR	AU	CU	14F	66	42	-66.7	31	13	-31.2167
485		LA RIOJA	SA DE LAS MINAS	VICTOR Y OTRAS	AU	CU AG	14F	66	20	-66.3333	31	32	-31.5333
486		SALTA		CENTENARIO	AU	CU	14G	66	48	-66.8	24	51	-24.85
487	TC00545	CHUBUT		CERRO GONZALO	MO CU AG AU		14G	71	5	-71.0833	43	20	-43.3333
488		LA RIOJA	LOS LLANTENES	LA RAMADA	CU	SE HG	14G	68	37	-68.6167	28	27	-28.45
489		SAN JUAN		SAN FRANCISCO	BI CU	AU	14G	69	36	-69.6	30	50	-30.8333
490		RIO NEGRO		ANAHI Y OTRAS	F		14H	65	45	-65.75	41	35	-41.5833

ID	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD GRAD. DEC	LATTITUD		LATTITUD GRAD. DEC
								GRAD	MIN		GRAD	MIN	
491		SAN JUAN	PATA DE INDI	CANOPUS Y OTRAS	BA F		14H	69	35	-69.5833	30	18	-30.3
492		RIO NEGRO	SA. GRANDE	CARMEN Y OTRAS	F		14H	65	47	-65.7833	41	35	-41.5833
493		RIO NEGRO		DELTA Y OTRAS	F		14H	65	21	-65.35	41	44	-41.7333
494		LA RIOJA	BAJO DE LAS MINAS	ISABEL	BA F		14H	67	35	-67.5833	29	55	-29.9167
495		MENDOZA		LOS TOLDITOS	F		14H	68	47	-68.7833	34	33	-34.55
496		SALTA		MONO ABRA	BA		14H	65	1	-65.0167	22	22	-22.3667
497		RIO NEGRO	VALCHETA	PTO. SAN ANTONIO	F		14H	66	21	-66.35	40	34	-40.5667
498		RIO NEGRO	LOS MENUCCOS	VALEMA Y OTRAS	F		14H	68	2	-68.0333	40	37	-40.6167
499		MENDOZA		YAUCHA	F		14H	69	22	-69.3667	34	14	-34.2333

	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD GRAD. DEC	LATTITUD		LATTITUD GRAD. DEC
								GRAD	MIN		GRAD	MIN	
1		CORDOBA		12 DE NOVIEMBRE	CR		1A	64	37	-64.6167	32	22	-32.3667
2	TC34469	CORDOBA		CROMO	CR		1A	64	36	-64.6	32	34	-32.5667
3	TC34467	CORDOBA		LOS CONGOS	CR		1A	64	42	-64.7	32	0	-32
4		CORDOBA		LOS GUANACOS	CR		1A	64	38	-64.6333	32	11	-32.1833
5	TC34470	CORDOBA		RESISTENCIA Y EL DESTINO	CR		1A	64	32	-64.5333	32	21	-32.35
6		CATAMARCA	LAS CAÑADAS	CERRO CASCABEL	FE		1B	65	16	-65.2667	28	37	-28.6167
7	AR01112	CATAMARCA	LAS CAÑADAS	CERRO RICO	FE TI	CU NI ZN	1B	65	15	-65.25	28	37	-28.6167
8		MENDOZA		DON ROCHA	FE		1B	69	27	-69.45	33	28	-33.4667
9		CATAMARCA		INICIACION- IRMA	CU	FE TI	1B	65	20	-65.3333	28	55	-28.9167
10		MENDOZA		PUESTO LA PEÑA	FE TI		1B	69	0	-69	32	42	-32.7
11		CORDOBA		CERRO SAN LORENZO	CU CR NI	AU PGE	1C	64	35	-64.5833	32	22	-32.3667
12		CATAMARCA		FIAMBALA	CR CU NI	PGE	1C	67	30	-67.5	27	45	-27.75
13	TC34472	SAN LUIS		LAS AGUILAS	NI CU	PGE CO	1C	66	6	-66.1	33	6	-33.1
14		SAN LUIS		LAS HIGUERAS	CU NI CO		1C	66	7	-66.1167	33	5	-33.0833
15		LA RIOJA		RODEIRO Y OTRAS	CR NI		1C	68	29	-68.4833	29	6	-29.1
16		LA RIOJA		SAN JOSE Y OTRAS	CR NI		1C	68	29	-68.4833	29	4	-29.0667
17		SAN LUIS		VIRORCO	CU NI		1C	65	50	-65.8333	32	40	-32.6667
18		SALTA		LA NOVEDAD - VOLCAN	ETR TH		2	65	27	-65.45	23	23	-23.3833
19		JUJUY		RA-ISIS-OSIRIS	TH ETR		2	66	10	-66.1667	23	24	-23.4
20		SALTA	RANGEL	RANGEL, AURELIA Y OTRAS	ETR TH		2	66	15	-66.25	23	24	-23.4

	MRDS NUMERO	PROVINCIA	DISTRITO	NOMBRE DE MINA	ELEMENTOS PREDOM	ELEMENTOS SUBORD	MODELO	LONG		LONGITUD	LATTITUD		LATTITUD
								GRAD	MIN	GRAD. DEC	GRAD	MIN	GRAD. DEC
21		SAN LUIS		RODEO DE LOS MOLLES	TH ETR U		2	65	45	-65.75	32	24	-32.4
22		SAN LUIS	CONLARA	AMANDA	LI BE		3A	65	23	-65.3833	33	12	-33.2
23	AR15300	SALTA		BERILO I-II-III-IV	BE		3A	66	33	-66.55	25	19	-25.3167
24		SALTA	TACUIL	CERRO BLANCO	BE		3A	66	42	-66.7	25	35	-25.5833
25		CORDOBA		CERRO BLANCO-EL GAUCHO	BE		3A	64	40	-64.6667	31	21	-31.35
26		CORDOBA		EL CRIOLLO	BE		3A	64	40	-64.6667	31	21	-31.35
27	AR01115	CATAMARCA		EMPERATRIZ	BE		3A	65	36	-65.6	29	12	-29.2
28	AR01043	CATAMARCA		FERNANDA Y OTROS	BE		3A	65	23	-65.3833	28	17	-28.2833
29	AR01114	CATAMARCA		LA ANCASTEÑA	BE		3A	65	33	-65.55	28	49	-28.8167
30	TC00542	CATAMARCA	EL ALTO-UNQUILLO	LA BUENA ESTRELLA	BE		3A	65	24	-65.4	28	16	-28.2667
31		CATAMARCA		LA CARLOTA	BE		3A	65	29	-65.4833	29	1	-29.0167
32		CORDOBA		LA MAGDALENA	BE		3A	64	52	-64.8667	32	9	-32.15
33		SAN LUIS		LA VIQUITA	LI		3A	65	15	-65.25	32	45	-32.75