



XXIII Convención Nacional

Acapulco, Guerrero, México

1999

Trabajos Técnicos

RESÚMENES



Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas
y Geólogos de México, A.C.

Índice

Geología

DEPOSITACIÓN DE METALES Y ELEMENTOS TRAZA EN LAS ROCAS DEL SISTEMA HIDROTHERMAL DE LA PRIMAVERA, MEXICO <i>Alcalá Montiel, E., Cruz Casas, V.A., Prol Ledesma, R. M., Lozano Sta.Cruz, R.</i>	21
PROVINCIA METÁLICA DE AU-CU-FE EN EL OESTE MEXICANO, UNA CONSIDERACIÓN SOBRE LOS MAPAS METALOGÉNICOS <i>Germán Arriaga García, Carlos Garza González-Vélez, José Luis Jiménez Mendoza, Juan José Medina Avila</i>	22
ANÁLISIS DEL RIESGO GEOLOGICO DE CIUDAD GUZMAN, JAL. <i>M. en C. David Barrera Hernández, Dr. José Rosas Elguera</i>	23
LOS DEPÓSITOS EPITERMALES DE AG-AU DE TEMASCALTEPEC (EDO. DE MÉXICO): SUMARIO DE SU ESTUDIO MINERALÓGICO Y GEOQUÍMICO <i>Antoni Camprubí</i>	24
CONTROL GEOLOGICO DEL YACIMIENTO DE CALIZA TEPOZAN I, CRUZ AZUL, HGO. PARA LA FABRICACION DE CEMENTO BLANCO <i>David Cárdenas Flores, Jorge Gómez Godoy, Jorge Angeles Hernández, Víctor M. León Ayala, Valentín Pérez González</i>	25
GEOLOGÍA Y METALURGIA DEL DISTRITO MINERO DE PARRAL, CHIH. <i>José Cardenas Vargas, Enrique Ortiz Hernández, José de Jesus Parga Pérez, Gerardo García Candiani, Edgar Rubén Maldonado Sáenz, Fernando Castillo Nieto</i>	26
GEOLOGIA Y YACIMIENTOS MINERALES DE LA CARTA HERMOSILLO, ESTADO DE SONORA" <i>Cendejas Cruz Francisco, Peña Leal Jose Luis</i>	27
TIPOS DE DEPOSITOS DE HIERRO Y MINERALES ECONOMICOS ASOCIADOS <i>Rodolfo Corona Esquivel, Fernando Henríquez, Jordí tritlla i Cambra, Antoni Camprubi i Cano</i>	29
GEOLOGÍA REGIONAL Y YACIMIENTOS MINERALES DE SIERRA JUÁREZ, OAXACA <i>Antonio González Ramos, David Sánchez Ramírez</i>	31
YACIMIENTOS CHILENOS DE HIERRO <i>Fernando Henríquez</i>	33
AVANCE DEL MAPA MAGNÉTICO DE MÉXICO; UN ENFOQUE DE EXPLORACIÓN PARA EL NUEVO MILENIO <i>Israel Hernández Pérez, Julio Vélez López, Alejandro Cuevas Covarrubias</i>	35
GEOLOGY OF THE EL SAUZAL GOLD DEPOSIT BATOPILAS MINING DISTRICT S.W. CHIHUAHUA STATE, MEXICO <i>Peter D. Lewis, Susan P. Taite, Alain R. Charest, Hermilo Mendoza</i>	36

TIPOS DE DEPOSITOS DE HIERRO Y MINERALES ECONOMICOS ASOCIADOS

*Rodolfo Corona Esquivel
Fernando Henríquez
Jordi tritlla i Cambra
Antoni Camprubi i Cano*

El hierro es uno de los elementos más abundantes en la Tierra, desde la revolución industrial hasta la actualidad ha sido estratégico para la elaboración de múltiples objetos en la industria moderna y en la vida cotidiana. Las menas más importantes para su obtención son los depósitos de magnetita y hematita, y en menor grado también son aprovechados los depósitos de limonita y siderita.

Estos minerales se encuentran en concentraciones económicas en varios tipos de depósitos; en forma de cuerpos de magnetita-apatita, cuerpos de reemplazamiento principalmente en calizas, y en depósitos estratiformes, los cuales se relacionan a procesos magmáticos, metasomáticos y sedimentarios respectivamente.

En orden de importancia, de acuerdo a las reservas de mineral de hierro, los que ocupan el primer lugar son los de tipo sedimentario. Estos contienen las mayores reservas de hierro en el mundo, están constituidos principalmente por magnetita y hematita, siendo casi en su totalidad de edad precámbrica ($\pm 2\ 500$ Ma), formando los Banded Iron Formations (BIF). Los depósitos más grandes dentro de este tipo encontrados hasta el momento son los de la región del Lago Superior en la frontera entre Estados Unidos y Canadá y los del distrito de Itabira en la porción oriental de Brasil, también conocidos como Cuadrilátero Ferrífero.

Los minerales ligados directamente al tipo sedimentario son el cuarzo, con contenidos que varían entre el 9 y el 48%, y el manganeso que presenta concentraciones de hasta el 18% en algunos depósitos. Existen además varios elementos asociados pero que por sus bajos contenidos no son de interés económico tal es el caso del Ti 0.07%, MgO 1.6%, P₂O₅ 0.2%, V 0.006%, Cr 0.008%, Co 0.004%, Ni 0.008%, Cu 0.005%, Zn 0.006% y Sr 0.007%.

Otros depósitos de tipo sedimentario son los denominados "hierros oolíticos", los cuales alcanzan volúmenes considerables y están constituidos por acumulaciones de hematita con texturas oolíticas a pisolíticas, que se generan en zonas de altos sedimentarios (horsts) en donde predomina la precipitación química bajo un ambiente de alta energía (mareas, olas, etc.). Ejemplos de este tipo los hallamos en la cuenca de Alsacia-Lorena entre Alemania y Francia.

Le siguen en importancia en cuanto a reservas de hierro los del tipo magnetita-apatita, conocidos también como de origen magmático. A su vez

estos yacimientos se clasifican en dos grupos. El primero corresponde a los yacimientos de magnetita-apatita asociados a anortositas, los cuales se caracterizan por una gran abundancia de apatita y alto contenido de titanio. El segundo grupo de yacimientos de magnetita-apatita es el más importante en cuanto a recursos económicos asociados. Ellos se conocen como yacimientos *tipo Kiruna* en base al yacimiento de Kirunavaara en Suecia. Estos tienen una amplia distribución en espacio, y en tiempo, desde el Proterozoico hasta el Terciario. En ellos la cantidad de apatita es menor que en los asociados a anortositas y tienen alto contenido en vanadio (>1000 ppm). Por lo general son de gran volumen (> 500 millones de toneladas), y se caracterizan por sus valores altos de tierras raras en apatita; presentan texturas de enfriamiento rápido similares a las de las rocas volcánicas, son pobres en Cr. (>10 ppm), y tienen bajo contenido de Ti (100 -1000 ppm). Valores comunes en otros elementos son: Al 200 - 1500, Mg 500 - 2000, Mn 200 - 900, Ni 100 - 250, Co 20 - 140, Zn 50 - 120 y Cu 10 - 50.

Otra tipología de depósitos explotados para hierro son los de sustitución de series carbonatadas por carbonatos de hierro. Estos yacimientos guardan gran similitud con los de tipo Mississippi Valley (MVT), y a menudo aparecen asociados a ellos. Su mineralogía es de siderita/ankerita y una mezcla de textura terrosa de óxidos de hierro (hematita, goethita y fases amorfas -limonitas-). El intemperismo provoca la disolución de los carbonatos por aguas meteóricas ácidas, y el relleno de los óxidos residuales en las cavidades existentes. Estas bolsadas, a menudo irregulares, son las que presentan mayor interés para su explotación como mena de hierro.

Por último un tipo de depósito no muy importante en cuanto a sus reservas de mineral de hierro pero si por los minerales económicos asociados son los skarns, estos están estrechamente ligados a los de tipo magnetita-apatita, se presentan en ambientes geológicos variados que van desde edades Precámbricas a Terciarias tardías. La mayoría de los depósitos de importancia económica son relativamente jóvenes y están relacionados con actividad magmática-hidrotermal asociada con plutonismo diorítico a granodiorítico en cinturones orogénicos. La característica de los skarns a diferencia de otros tipos de depósitos minerales es la presencia de una ganga de grano grueso generalmente rica en hierro, así como la presencia de una mezcla de silicatos de Ca-Mg-Fe-Al formados por procesos metasomáticos a temperatura relativamente alta. Los minerales económicos asociados pueden ser oro, plata, cobre y zinc principalmente.