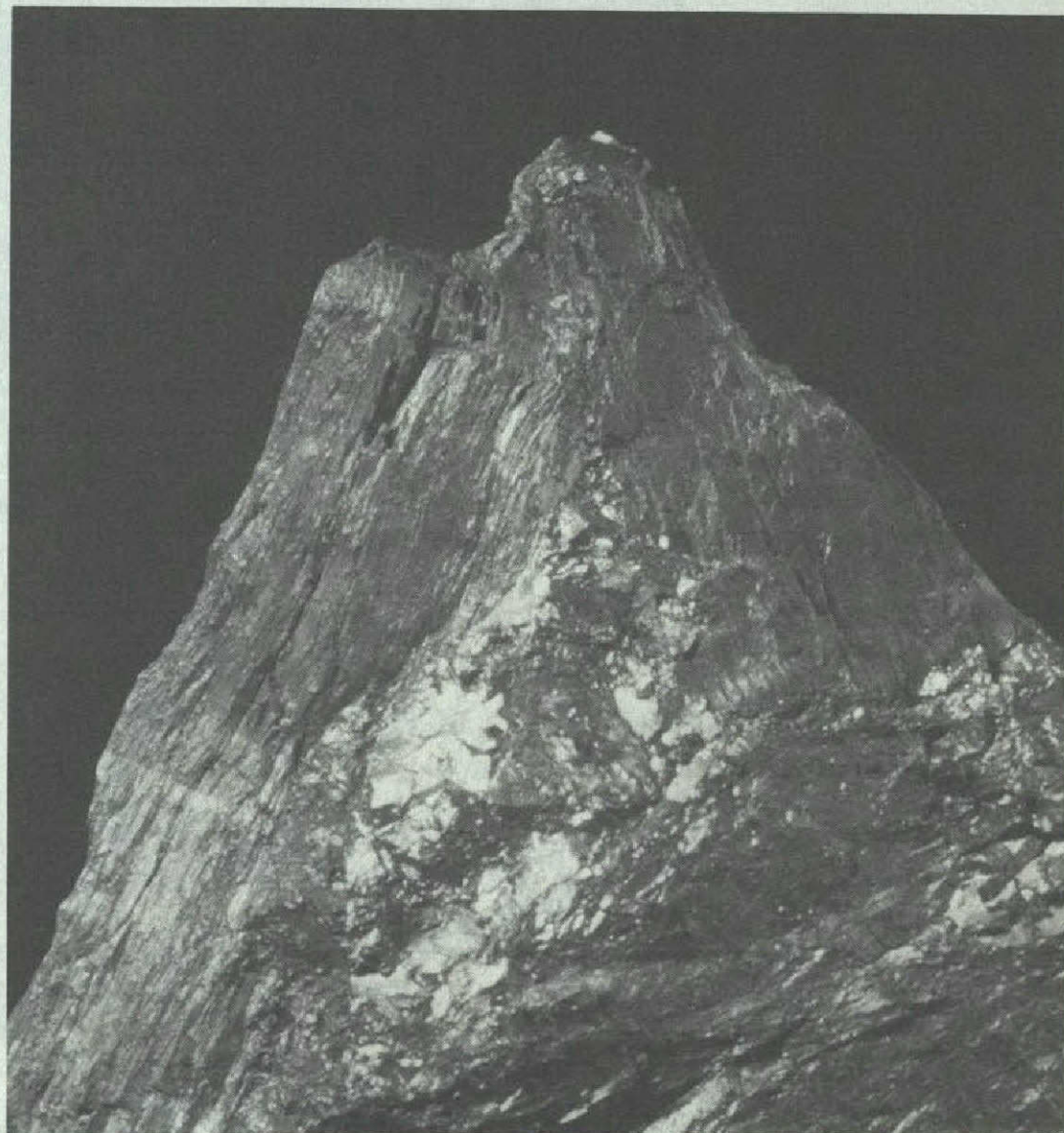


EL TUNGSTENO

El tungsteno es uno de los metales de explotación no tradicional (o inexplorado) que puede tener perspectivas de aprovechamiento en Chile. Se requiere, para ello, de un estudio serio y actualizado de las áreas de interés que dé a los productores o al inversionista minero una aproximación sobre las posibilidades de explotarlo comercialmente.

Aunque breve, posiblemente el informe más completo disponible hoy sobre las áreas o yacimientos de interés con respecto al tungsteno es el que aparece en el libro "Geología y Yacimientos Metalíferos de Chile" (1965), de Carlos Ruiz Fuller.

En estas páginas se transcribe dicho informe. Si bien hay que situarlo en 1965, su contenido se considera plenamente vigente.



En el país ha habido en el pasado una producción esporádica y relativamente pequeña de tungsteno, que se ha exportado en forma de concentrados de leyes superiores a 70% de WO_3 y producidos por métodos gravitacionales o escogido a mano. El principal mineral contenido en estos concentrados es schelita ($CaWO_3$); además, pequeñas cantidades de wolframita han acompañado a la schelita. La producción chilena de tungsteno se inició, probablemente, durante la Primera Guerra Mundial, cesando al término de ella, para reiniciarse algunos años antes del comienzo de la Segunda Guerra Mundial y manteniéndose hasta aproximadamente 1944; sin embargo, ya en ese año la producción provenía exclusivamente del escogido de algunos desmontes.

En cuadro aparte se dan las cifras registradas de la producción chilena de tungsteno entre los años 1915 y 1938:

Las minas productoras de tungsteno han sido las de Campananí (Arica), Zapallo de Chehueque y El Durazno (Atacama), y Llamuco (Coquimbo). En los últimos años se ha determinado la existencia de tungsteno en forma de schelita y wolframita en otras dos áreas del país, que potencialmente podrían llegar a ser de cierta importancia como productoras de tungsteno, si mejoran en el futuro las condiciones del mercado mundial, actualmente deprimido por el dumping de China comunista. Las áreas mencionadas son: la parte central y norte de la provincia de Atacama (entre el sureste de Copiapó e Inca de Oro), donde Varlamoff (1963) determinó la existencia relativamente abundante de estos minerales, en varios

yacimientos, y la región del lago General Carrera en la provincia de Aisén donde, según Héctor Flores (comunicación verbal), en la mina Arroyo Pedregoso, ubicada al sur del lago, se presentan schelita y wolframita junto con molibdenita en granito pegmatítico; además Bowes *et al* (1962) determinaron la presencia de schelita y wolframita en el yacimiento complejo Cerro Castillo, ubicado al norte del lago. Los minerales de tungsteno, principalmente schelita, **aparecen también como minerales accesorios en varios yacimientos de cobre**; presentan, por otra parte, una definida relación espacial y genética con ciertos tipos de yacimientos de ese metal.

Años	Concentrados (kg)	% WO ₃	Fino WO ₃ (kg)
1915	8.560	?	?
1916	2.232		
1935	5.701	70,06	3.994
1936	3.655	70,36	2.572
1937	1.517	75,08	1.139
1938	3.848	73,48	2.826

GEOLOGIA

La mayor parte de los yacimientos de tungsteno se distribuyen en la faja de la subprovincia que corresponde principalmente a los yacimientos de cobre porfídico, así como también a los de chimeneas de brecha de turmalina; estarían probablemente relacionados genéticamente con los intrusivos terciarios. Otros, en menor número, se presentan fuera de esa faja, al occidente de ella, como es el caso de la presencia de schelita en los distritos cupríferos de Las Animas y Galleguillos y en el distrito aurífero de Minillas, en la provincia de Atacama, y en la mina Carrizo de la provincia de Santiago (donde se presenta junto a molibdenita). Además, como ya se mencionó, se ha

determinado recientemente la presencia de yacimientos de schelita y wolframita en la provincia de Aisén, los que parecen estar genéticamente relacionados con intrusivos terciarios. Dentro de la faja de los yacimientos de cobre porfídico la distribución de tungsteno aparentemente no es continua. Así, se presenta en el extremo norte de ella, en Campanani; luego hacia el sur, hay un tramo de más de 900 km, hasta San Pedro de Cachiyuyo, donde no se ha establecido su presencia; desde San Pedro de Cachiyuyo hasta el distrito El Durazno, en una extensión longitudinal de aproximadamente 300 km, hay mineralización esporádica de tungsteno regularmente espaciada; a unos 260 km al sur vuelve a reaparecer mineraliza-

ción en Llamuco, yacimiento que ha sido hasta ahora el principal productor de tungsteno del país; finalmente, a 250 km más al sur, en El Teniente, se ha determinado la presencia más austral de tungsteno en la subprovincia.

La roca huésped de las mineralizaciones de tungsteno es siempre roca intrusiva abisal, cuya composición varía entre granito y granodiorita, o roca filoniana aplítica o pegmatítica.

La mayor parte del tungsteno aparece como schelita en granos de tamaño medio a grueso y con gran tendencia al idiomorfismo; por reacciones supérgenas con minerales de cobre se forma una mezcla de schelita y cuprotungstita que presenta color verde brillante. Wolframita aparece como acompañante secundario en Llamuco, en varias minas de la región de Copiapó y en el lago General Carrera, en Aisén. Otros minerales metálicos primarios que aparecen junto a los de tungsteno son: pirita, calcopirita, bornita, magnetita, hematita, molibdenita, arsenopirita y galena. Los minerales de ganga más abundantes son cuarzo, turmalina negra, sericita y muscovita, ortoclasa gruesa y calcita; el más característico de ellos es turmalina que se encuentra en gran abundancia en la mayoría de los yacimientos.

Los yacimientos de mayor importancia dentro de la faja de la

**LLEGAMOS AL FONDO
DE SU PROBLEMA
DE PERFORACION**

**Y lo hacemos
con productos
fabricados
en Chile.**



DRILLCO

Llegamos al fondo

TELEX: 440163 DRILC CZ
CASILLA 173 - SANTIAGO
FONOS: 2212079 - 2214642
LAS DALIAS 2950 - (MACUL)



SU MOTOR SIEMPRE FRESCO

RADIADORES
PEDRERO
LTDA

**RADIADORES
Y PANALES**

Automotrices, Industriales,
Haz de tubos, Intercambiadores
de calor, Enfriadores de aceite,
Evaporadores y Condensadores.

AV. LIB. B. O'HIGGINS 4877
☎ 792235 - 794359
CASILLA 4554 - STGO.

subprovincia de cobre porfídico muestran desde cercana a inmediata relación espacial con chimeneas o stocks de brecha de turmalina, como es el caso de Campanani, Cachiuyo de Llampos, Cabeza de Vaca y Llamuco. Los cuerpos mineralizados pueden presentarse en las chimeneas mismas, o en masas de greisen formadas por reemplazo de las rocas graníticas vecinas. Otros yacimientos de menor importancia consisten en vetas cortas correspondientes a la mineralización de diclasas o fracturas de cizalle, de rumbo aproximadamente este, en las rocas graníticas; los minerales acompañantes son cuarzo, turmalina, ortoclasa, actinolita, molibdenita y sulfuros de cobre.

A continuación se describen en forma resumida los yacimientos más importantes que son los de Llamuco y los de la región de Copiapó.

En Llamuco (McAllister y Ruiz, 1948), los yacimientos se presentan en granito de grano relativamente grueso. Las áreas mineralizadas muestran una alineación aproximada este-oeste que continúa hacia el

oeste a un macizo, elongado en esa dirección, de brecha granítica, turmalinizada y estéril. Al este del cuerpo brechoso hay tres clavos o chimeneas mineralizados también en granito, separados unos 50 m entre sí, de posición aproximadamente vertical y de diámetros comprendidos entre 25 y 35 m. La chimenea más oriental ha sido la única explotada por tungsteno, mientras las otras dos lo han sido exclusivamente por cobre; en ella la mineralización produjo turmalina, cuarzo, sericita y pirita, como reemplazo del granito y en vetas presentes en la chimenea, cuarzo, schelita, arsenopirita, muscovita, calcopirita, galena, pirita y poca wolframita. Un socavón corta esta chimenea a algo más de 70 m bajo su afloramiento y allí se observa un cuerpo de cuarzo macizo con lentes formados por schelita gruesa, muscovita, arsenopirita y calcopirita; la mena proveniente de este cuerpo contenía 7% de WO₃.

En la región de Copiapó se ha determinado (Varlamoff, 1963) la presencia de mineralización esporádica de tungsteno en una faja de

rumbo nornoreste que se extiende unos 110 km, desde el distrito de Cabeza de Vaca hasta San Pedro de Cachiuyo; esta faja está claramente incluida en la subprovincia de los yacimientos de cobre porfídico y de chimeneas de brechas de turmalina, y también está relacionada con intrusivos terciarios. La schelita aparece principalmente en relación con brechas turmalinizadas y en vetas de cuarzo con sulfuros. Las brechas de turmalina con mineralización de tungsteno más estudiadas son las de Cabeza de Vaca y de Cachiuyo de Llampos. Allí la schelita es el primer mineral en depositarse y sobre ella se presentan cristales de magnetita que pueden rodearla completamente; ambos minerales son claramente anteriores a la mineralización de sulfuros de los cuerpos de brecha. En la mina Japonesa de Cabeza de Vaca se presenta un verdadero greisen que contiene schelita; wolframita se ha identificado en las minas Arco de Oro y Japonesa de Cabeza de Vaca; en Arco de Oro está en relación con una veta de cuarzo y especularita.

YACIMIENTOS DE TUNGSTENO								
Número	Nombre	Provincia	Coordenadas	Forma y	Roca	Paragénesis		
				Orientación	encajadora	Tipos	Sucesión mineralógica	
1	Zapallo, Chehueque	Atacama	28°29.8'/ 70°32.1'	Veta: N80°/ 65°N	Monzonita cuarcifera	5	Anf, Tur, Sch, Pi, Cp	McALLISTER, JAMES y RUIZ, CARLOS, 1948. Geology of Tungsten Deposits in North Central Chile. U.S. Geological Survey Bulletin 960-C.
2	San Antonio	Atacama	28°30.4'/ 70°31.1'	Veta: N80°W/ 50°75°N	Granodiorita	5	Anf, Tur, Sch, Cp, Bor, Mo	McALLISTER, JAMES y RUIZ, CARLOS, 1948. Geology of Tungsten Deposits in North Central Chile. U.S. Geological Survey Bulletin 960-C.
3	Minillas	Atacama	28°49'/ 70°53.7'	Vetas: N70°E/ 70°N-70°S	Granodiorita	5	Sch, Pi, Cp, Au	McALLISTER, JAMES y RUIZ, CARLOS, 1948. Geology of Tungsten Deposits in North Central Chile. U.S. Geological Survey Bulletin 960-C.
4	Boliviana El Durazno	Atacama	29°4.6'/ 70°33.1'	Cuerpos lenticulares	Granodiorita y aplita	5	Anf, Tur, Sch, Mag, Pi, Cp	McALLISTER, JAMES y RUIZ, CARLOS, 1948: Geology of Tungsten Deposits in North Central Chile. U.S. Geological Survey Bulletin 960-C.
5	Llamuco	Coquimbo	31°40.6'/ 70°47.5'	Cuerpos veriformes en chimeneas	Granito	5	Tur, Sch, Pi, Arsp, Cp, Ga, Wo	McALLISTER, JAMES y RUIZ, CARLOS, 1948: Geology of Tungsten Deposits in North Central Chile. U.S. Geological Survey Bulletin 960C.

Minas con tungsteno como mineral accesorio: Campanani, Cachiuyo de Oro, Estrella (Cabeza de Vaca), El Teniente, La Higuera, Carrizo, Cerro Castillo y Arroyo Pedregoso.