Módulo 1 – Tema 3 – Aspectos regulatorios y retos ambientales en la gestión del agua.

- **Ing. Danny Flores Cruz**

RelaveNet
A Community of Excellence

Aspectos regulatorios y los retos ambientales

La ubicación de una mina no solo define qué mineral se extrae, sino también cómo se gestiona el agua. Comprender esto es clave para aplicar soluciones sostenibles adaptadas a cada realidad geográfica.

La estrategia hídrica debe adaptarse al contexto territorial: desalinización en zonas costeras, reutilización en zonas interiores.
El agua como factor limitante para la expansión minera en regiones áridas o con infraestructura deficiente.

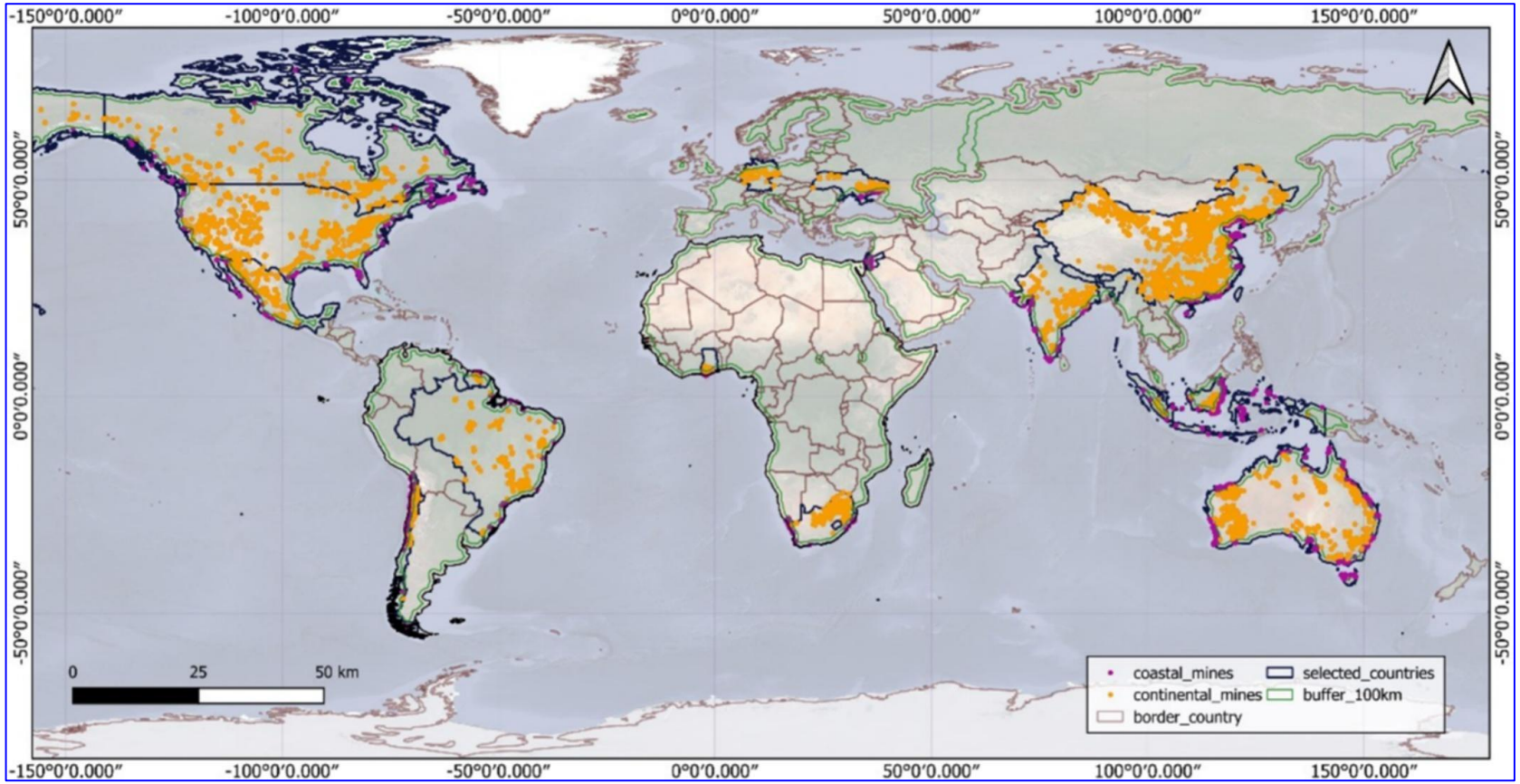


Figura. Distribución geográfica de la actividad minera y su relación con la disponibilidad hídrica.

RelaveNet
A Community of Excellence

Uso del agua en minería según ubicación geográfica: implicancias regulatorias

La estrategia de abastecimiento hídrico de una operación minera debe considerar no solo el volumen de agua requerido, sino también la geografía. Minas costeras y continentales enfrentan desafíos distintos que requieren soluciones diferenciadas y sostenibles

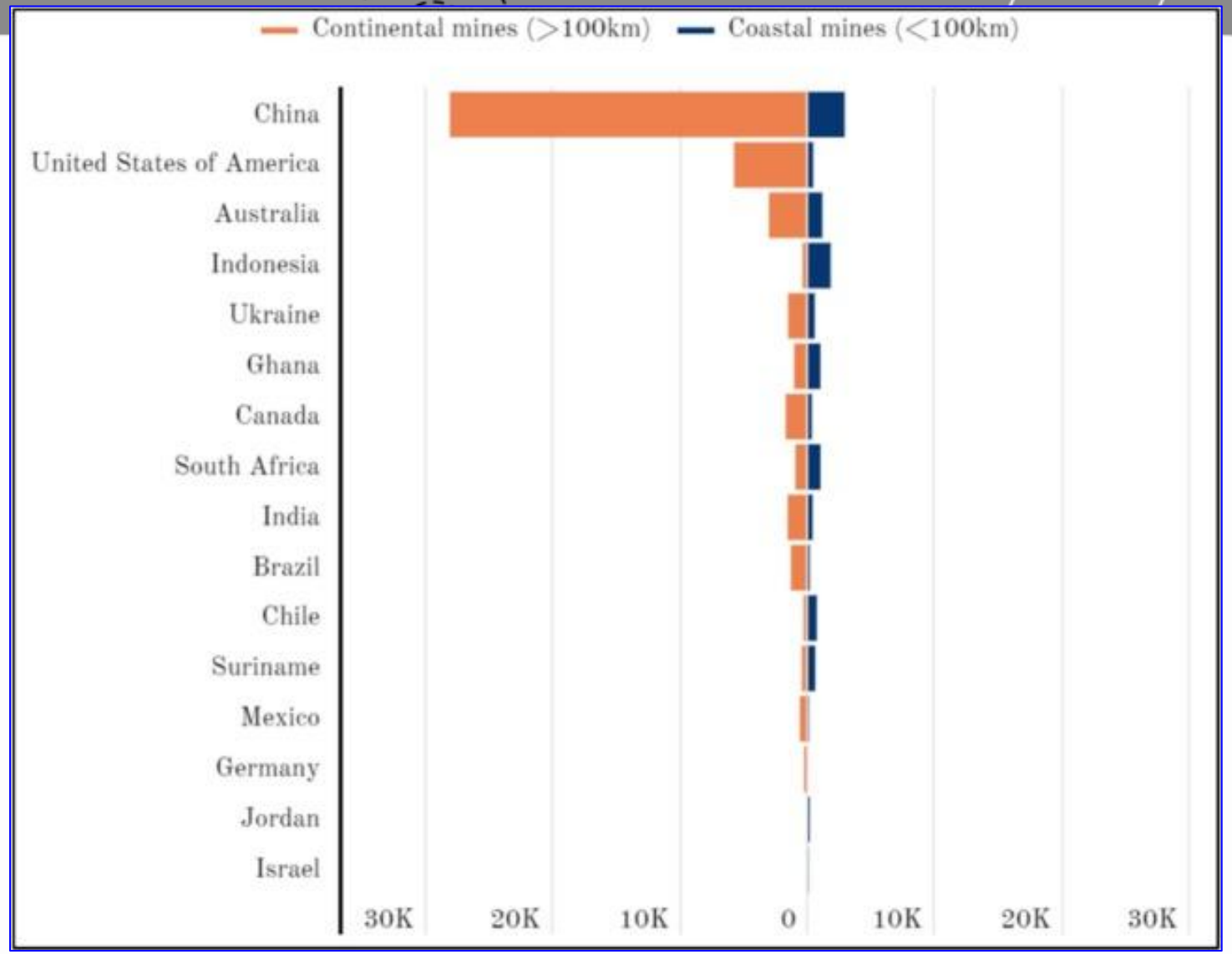


Figura. Minas continentales (>100 km del mar) y minas costeras (<100 km del mar)

RelaveNet
A Community of Excellence

Uso del agua en la Industria Minera

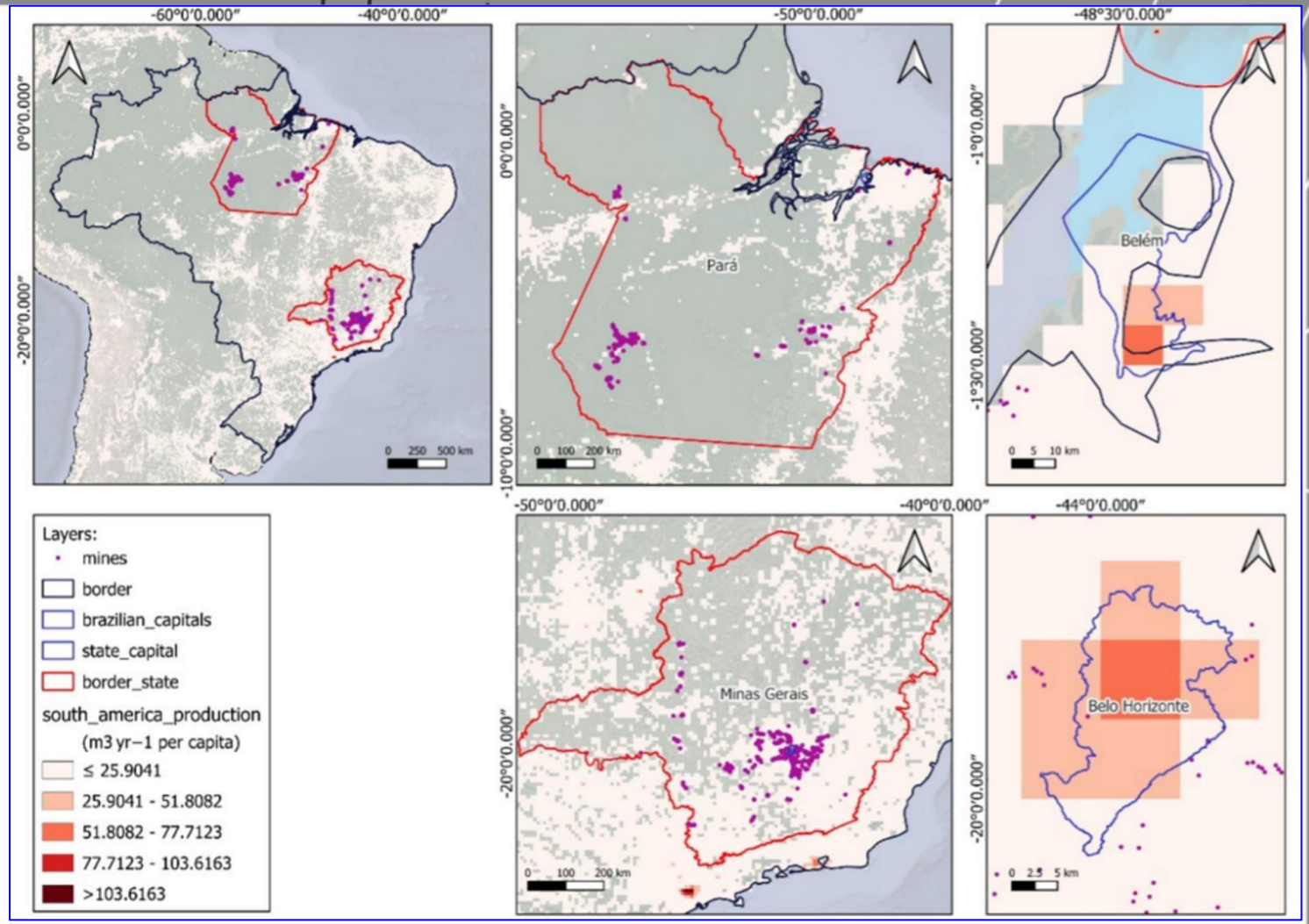


Figura. Minas activas y Producción de aguas residuales per cápita en Pará y Minas Gerais - Brasil.

Esta figura demuestra que la sostenibilidad del agua en minería no depende solo de cuánto se consume, sino también de la capacidad de integrar otras fuentes en el ciclo productivo, como las aguas residuales tratadas. Minas Gerais tiene el camino más avanzado; Pará muestra el potencial y los desafíos.

RelaveNet
A Community of Excellence

Aspectos regulatorios y los retos ambientales





RelaveNet
A Community of Excellence

Aspectos regulatorios y los retos ambientales

Elementos institucionales clave para la gestión del agua en la minería
– Gestión integrada por cuenca
– Participación multiactor
– Transparencia y reporte.

Chile
• Reforma del Código de Aguas 2022 (Ley 21.435).
• Política Nacional Minera 2050: meta < 5 % de agua dulce en 2040.
• Instituciones: DGA y SEA.
• Desafío: ampliar la participación comunitaria e impulsar desalinización eficiente.

Brasil
• Ley 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos.
• Agencia Nacional de Aguas (ANA), CONAMA y CNRH; comités de cuenca (SINGREH).
• Desafío destacado: fortalecer la participación social y el monitoreo de vertimientos.

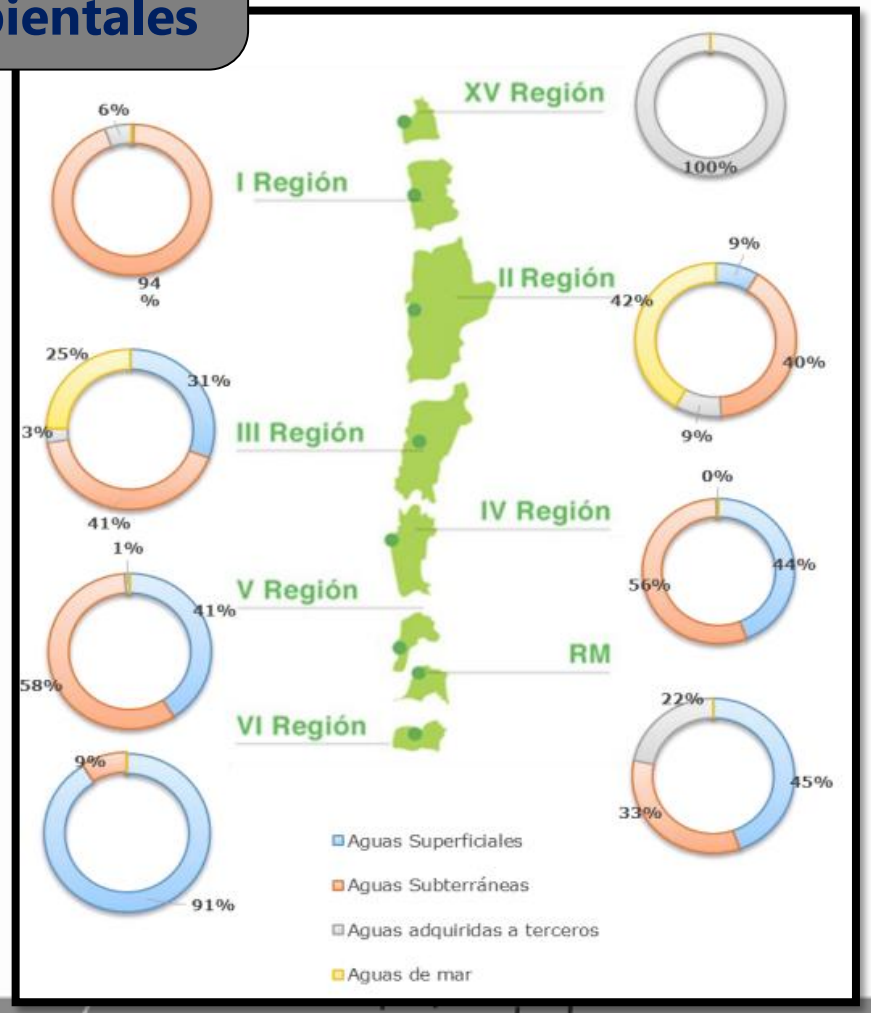
Perú
• DS 040-2014-EM y DS 042-2017: permisos, monitoreo y gestión.
• SENACE y MINEM; plataforma multiactor RIMAY.
• Desafío: reducir conflictos hídricos mineros y actualizar regulación de relaves.

Colombia
• Decreto 1076/2015: licencias, permisos y EIAs.
• CARs y MADS como autoridades; adopción TSM-ACM (2022).
• Desafío: crear un modelo de gobernanza hídrica específico para minería.

RelaveNet
A Community of Excellence

Aspectos regulatorios y los retos ambientales

(CHILE) Política Nacional Minera 2050

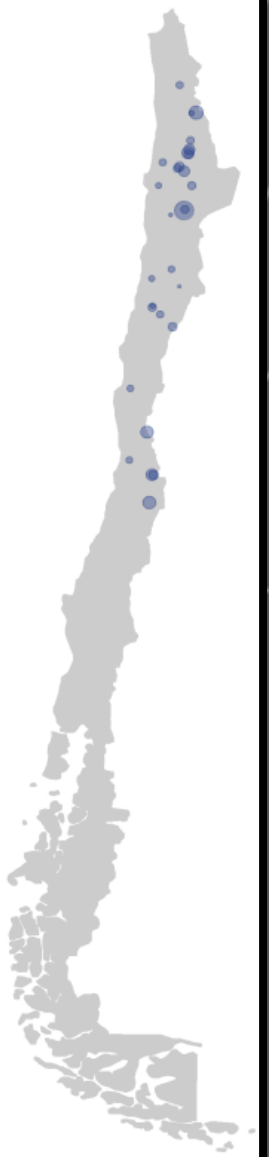


Distribución del consumo de agua en minería, según fuente de abastecimiento, por región, año 2019

Principales Faenas Mineras de Chile

Nombre	Minerales principales	Propietarios	Estado actual
Collahuasi	Cu	Anglo American (44%), Glencore (44%), Mitsui (12%)	Operativa y con proyectos en curso
Quebrada Blanca	Cu, Mo	Teck Resources Ltda. (60%), Sumitomo (30%), ENAMI (10%)	Operativa y con proyectos en curso
erro Colorado	Cu, Mo	BHP Group	Operativa
El Abra	Cu, Au, Mo, Ag	Freeport-McMoRan (51%), CODELCO (49%)	Operativa y con proyectos en curso
Chuquicamata	Cu	CODELCO	Operativa
Radomiro Tomic	Cu, Mo	CODELCO	Operativa y con proyectos en curso
Spence	Cu, Ag, Mo	BHP Group	Operativa y con proyectos en curso
Mantos Blancos	Cu, Ag	Audley Capital Advisors LLP, Orion Resource Ptnrs (USA) LP	Operativa y con proyectos en curso
Lomas Bayas	Au, Ag	Glencore	Operativa
Zaldívar	Cu	Antofagasta Plc (50%), Barrick Gold Corp.(50%)	Operativa
Escondida	Cu, Au, Ag	BHP Group (57.5%), Rio Tinto (30%), Mitsubishi Corp (8.25%), JX Nippon Mining & Metals Corp. (3%), Mitsubishi Materials Corp. (1.25%)	Operativa
El Peñón	Au, Ag	Yamana Gold	Operativa
Gabriela Mistral	Cu, Mo	CODELCO	Operativa
Ministro Hales	Cu, Ag, Mo	CODELCO	Operativa
Antucoya	Cu	Antofagasta Minerals	Operativa
Centinela (Esperanza + El Tesoro)	Cu, Mo, Au	Antofagasta Minerals	Operativa y con proyectos en curso
Sierra Gorda	Cu, Mo, Au, Ag	KGHM (55%), Sumitomo Metals & Mining (31,5%), Sumitomo Corp (13,5%)	Operativa y con proyectos en curso
El Salvador	Cu, Mo, Au, Ag	CODELCO	Operativa y con proyectos en curso
La Coipa	Au, Ag	Kinross Gold Corp.	En reapertura
Ojos del Salado	Au, Ag	Lundin Mining Corp. (80%), Sumitomo Metal Mining Co. Ltd.(16%), Sumitomo Corp.(4%)	Operativa
Mantoverde	Cu	Audley Capital Advisors LLP, Orion Resource Ptnrs (USA) LP	Operativa y con proyectos en curso
Candelaria	Cu, Au, Ag, Fe	Lundin Mining Corp. (80%), Sumitomo Metal Mining Co. Ltd.(16%), Sumitomo Corp.(4%)	Operativa y con proyectos en curso
Carmen de Andacollo	Cu	Teck Resources Ltd. (90%), ENAMI (10%)	Operativa y con proyectos en curso
Caserones	Cu, Mo	Lumina Copper (JX Nippon Mining & Metals)	Operativa
Los Pelambres	Cu, Mo, Au, Ag	Antofagasta Plc (60%), JX Nippon Mining & Metals Corp (15%), Mitsubishi Materials Corp. (10%), Marubeni Corp. (8.75%), Mitsubishi Corp. (5%), Mitsui & Co. Ltd. (1.25%)	Operativa y con proyectos en curso
El Soldado	Cu	Anglo American Plc (50.1%), Mitsubishi Corp.(20.4%), CODELCO (20%), Mitsui & Co. Ltd. (9.5%)	Operativa
Andina	Cu, Mo, Au, Ag	CODELCO	Operativa y con proyectos en curso
Los Bronces	Cu, Mo, Ag	Anglo American Plc (50.1%), CODELCO (24.5%), Mitsubishi Corp.(20.4%), Mitsui & Co. Ltd. (5%)	Operativa y con proyectos en curso
El Teniente	Cu	CODELCO	Operativa y con proyectos en curso

Fuente: COCHILCO con base en datos públicos de las compañías mineras.



RelaveNet
A Community of Excellence

Cooperación Regional en la Gestión Hídrica Minera



RelaveNet
A Community of Excellence

Módulo 1 – Tema 3 – Aspectos regulatorios y retos ambientales en la gestión del agua.

- **Ing. Danny Flores Cruz**

RelaveNet
A Community of Excellence