



Curso de Minería para Periodistas

Medio Ambiente y Minería

Jorge Gonzalez,
Rodolfo Camacho.

La Serena, Junio 2008

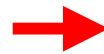


Agenda

- Recursos hídricos:
 - Presencia de la minería en Chile
 - Derechos de agua, disponibilidad y uso
- Glaciares
- SEIA

Presencia Nacional

Empresas con más de 80 empleados: Sólo 70 operaciones en todo Chile





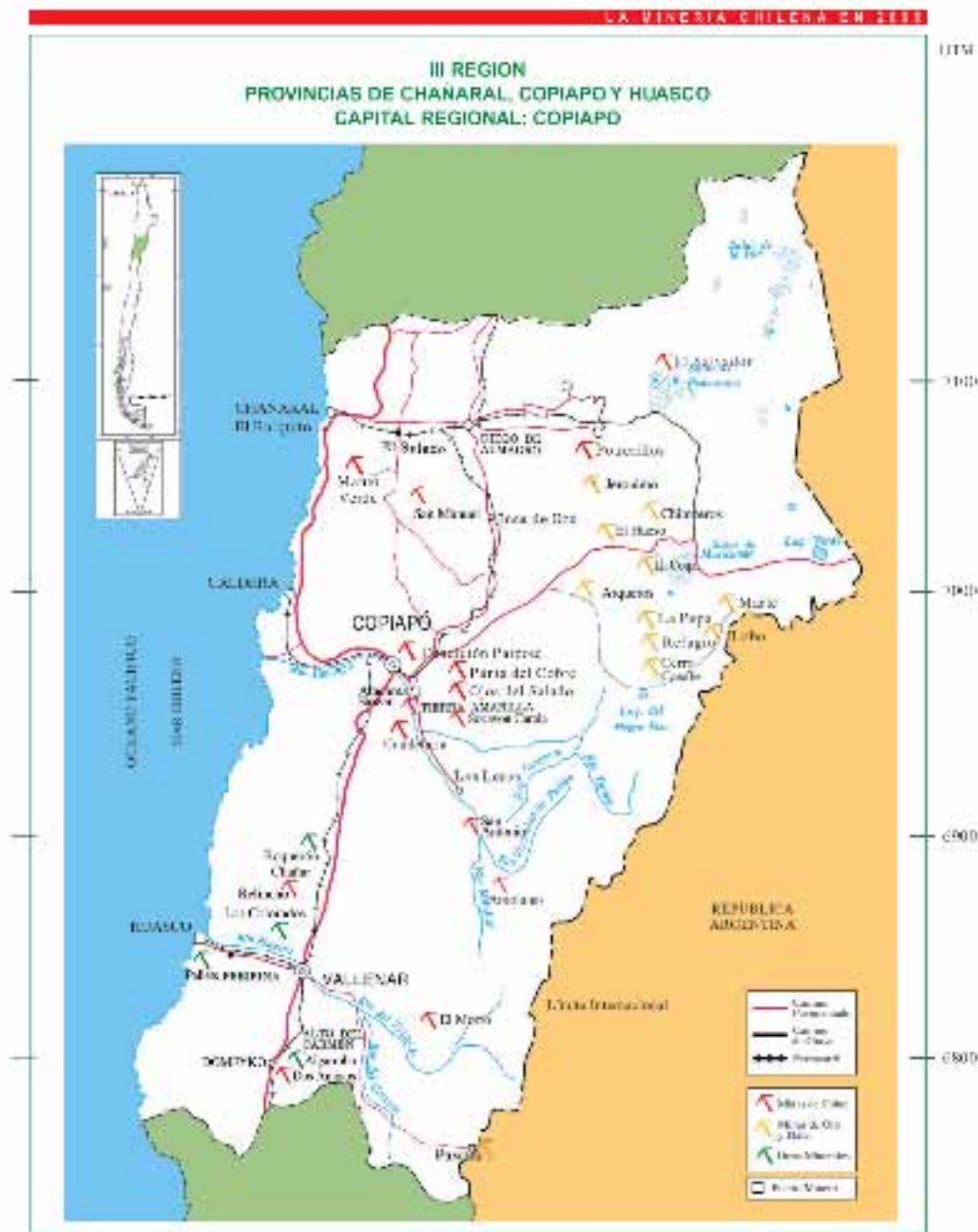
II Región

21 operaciones



III Región

16 operaciones



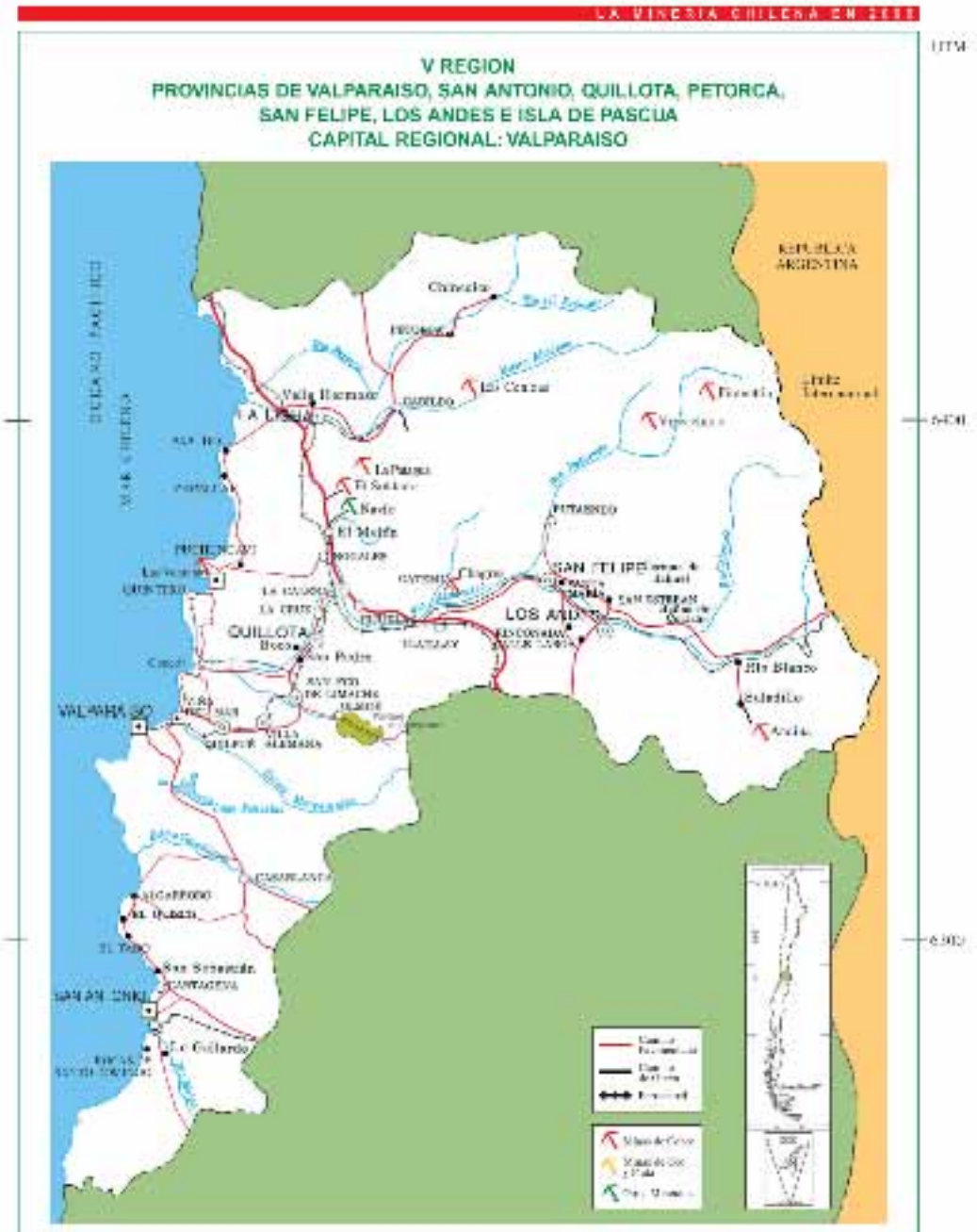
5 operaciones



V Región

4 operaciones

RM al sur: 14 operaciones



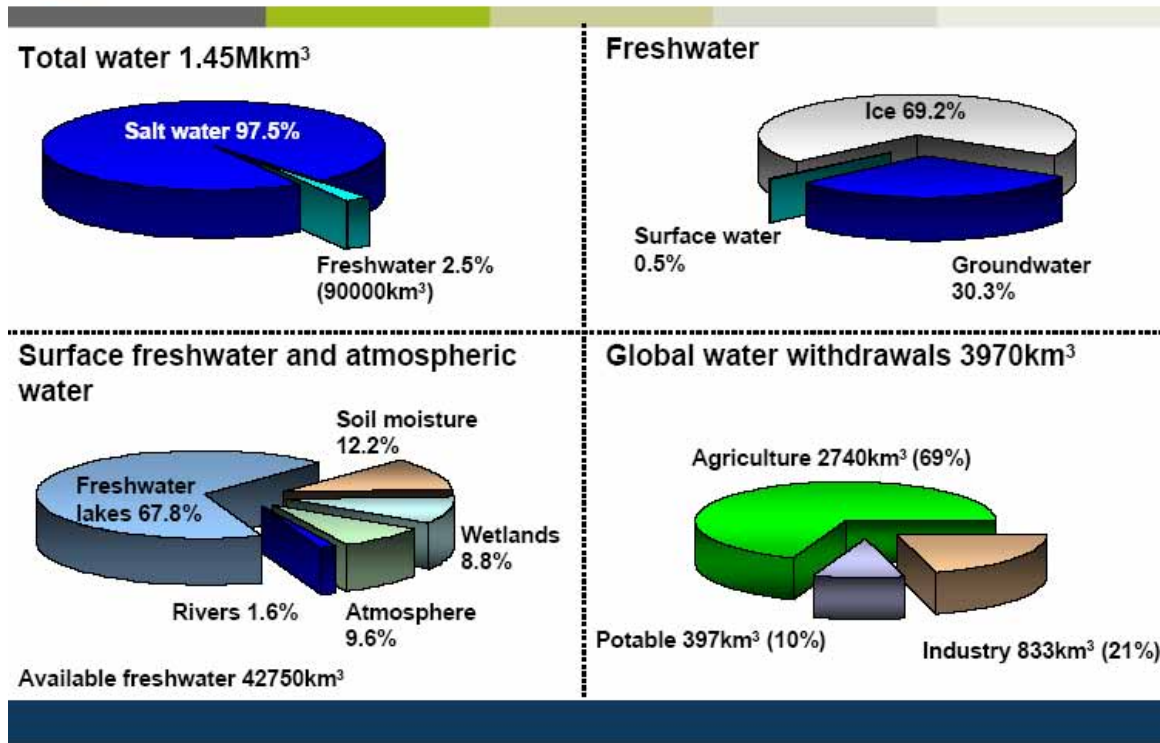


Presencia de la minería en Chile

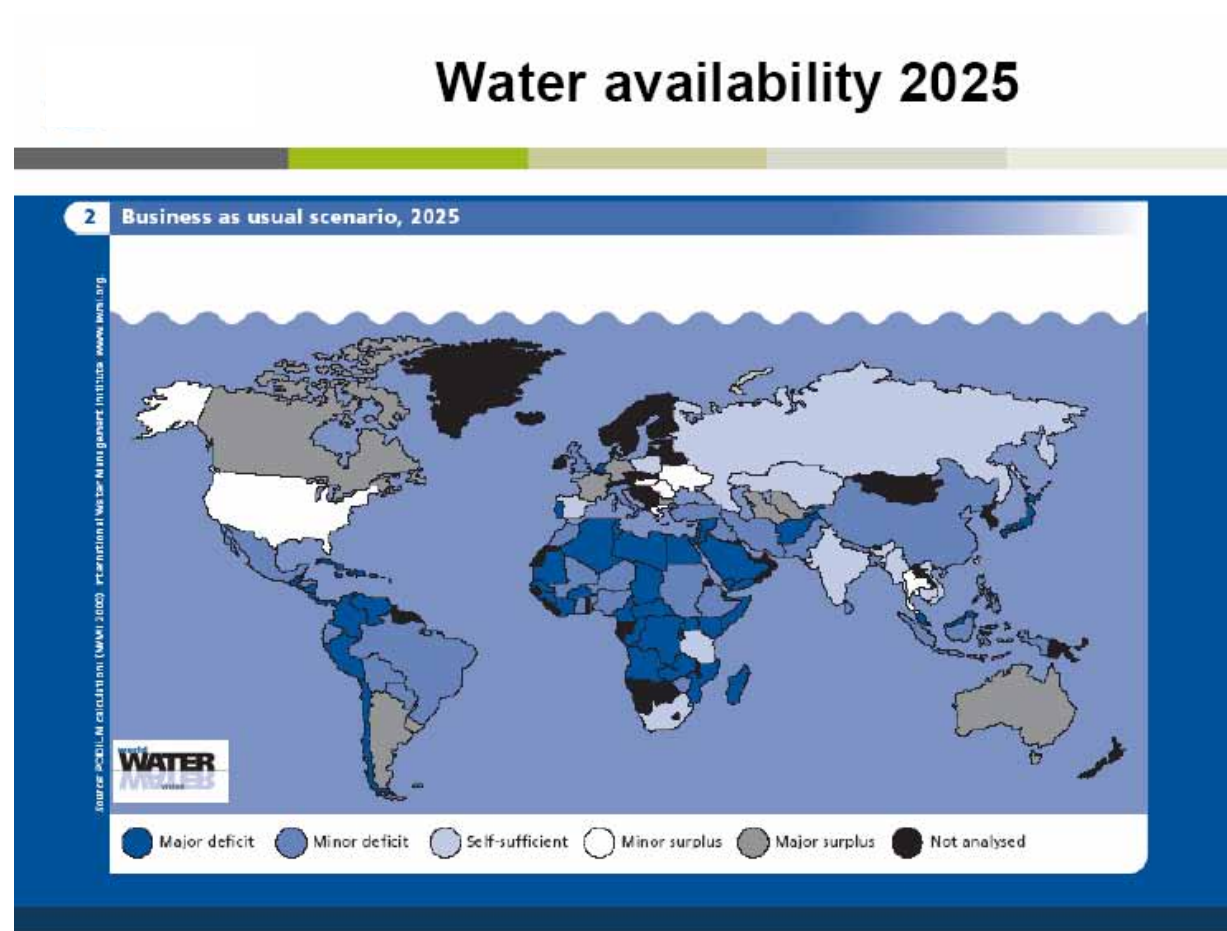
- Concentradas en el centro norte del país:
 - no hay opción de dónde ubicar los yacimientos
- Coincidente con zona de escasez de recursos hídricos ... y energía
- Influencia significativa en políticas de impacto nacional

Disponibilidad del agua: 2004

Global water resources



Escenario Global: 2025



Fuente: WBCSD, 2006



Derechos de Agua

Muy simplifícadamente:

- Consuntivos: consumir totalmente
- No Consuntivos: usarla y restituirla en ciertas condiciones
- Permanentes: usar siempre, salvo que la fuente no alcance: alícuotas.
- Eventuales: sólo en la medida que haya un sobrante después de ejercidos los permanentes (época húmeda)
- Continuos: uso ininterrumpido
- Discontinuo: uso sólo en ciertos períodos
- Alternado: discontinuo compartido entre varios usuarios



Derechos de agua en Chile

- Se aplican a aguas subterráneas y superficiales:
 - Derechos otorgados acuífero de Copiapó: 667 MMm³/año (21 m³/s app.)
 - Algunos Caudales (medios, app.):
 - Río Bio-Bio en Rucalhue: 500 m³/s
 - Río Maule en Armerillo: 250 m³/s
 - Río Aconcagua en Chacabuquito: 40 m³/s
 - Río Mapocho en Maipú: 25 m³/s
 - Canal San Carlos: 15 m³/s



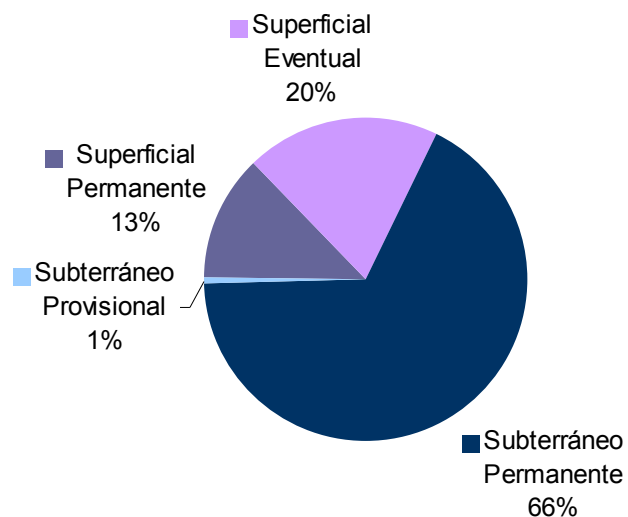
Derechos de agua en minería

- Conflictos en aumento:
 - Derechos otorgados vs. disponibilidad
 - Caso del valle de Copiapó
 - Derechos legales vs. uso y costumbre
 - Caso de uso “ancestral” del agua
 - Uso vs. Conservación
 - Casos de restricciones ambientales a permisos existentes y en trámite

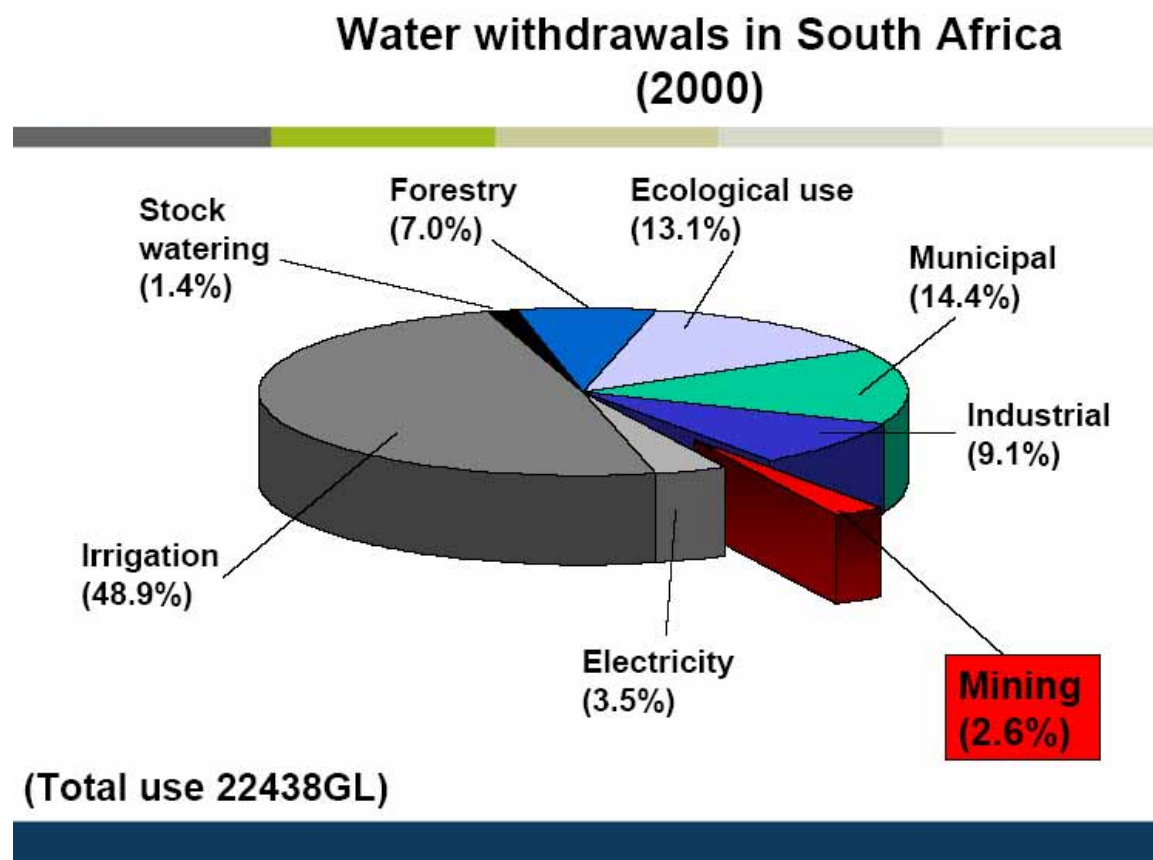
Derechos de agua en minería

Regiones I a VI

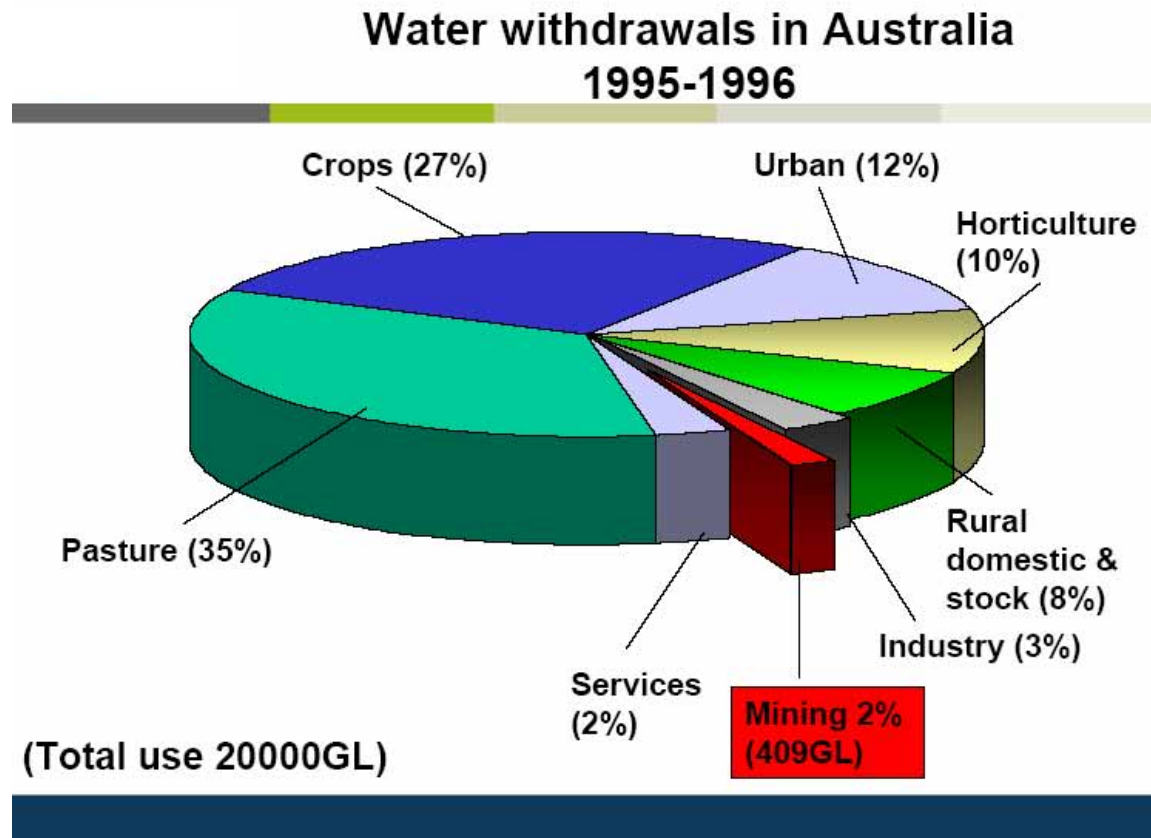
Composición de Derechos Consuntivos Verificados



Uso del agua - Sudáfrica



Uso del agua - Australia





Extracciones de Agua

- Extracciones mineras, regiones I a VI:

- a. Río Bio-Bio en Rucalhue: 500 m³/s
- b. Río Maule en Armerillo: 250 m³/s
- c. Río Aconcagua en Chacabuquito: 40 m³/s
- d. Río Mapocho en Maipú: 25 m³/s
- e. Canal San Carlos: 20 m³/s



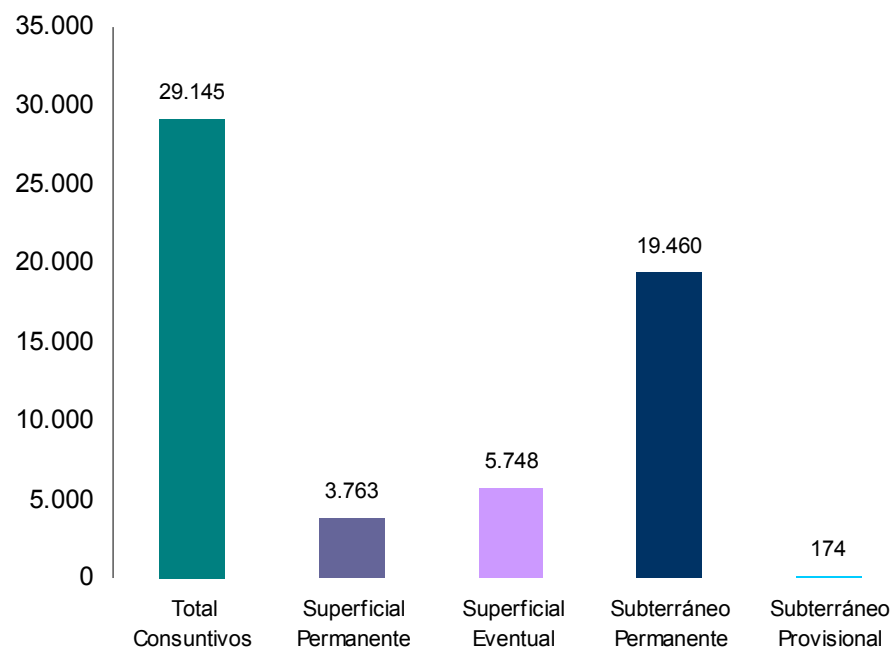
Q=11,6 m³/s

Extracción de agua de la minería



Derechos de agua mineros en Chile: Regiones I a VI

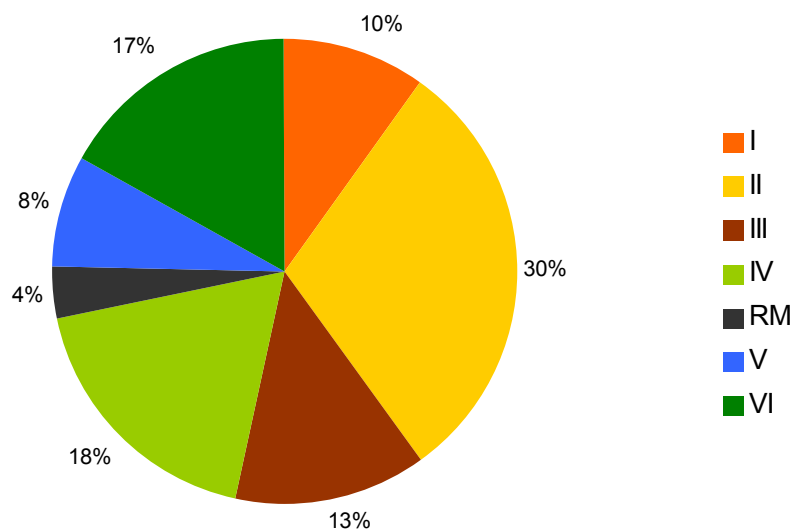
Composición de Derechos Consuntivos Verificados



Cifras
preliminares

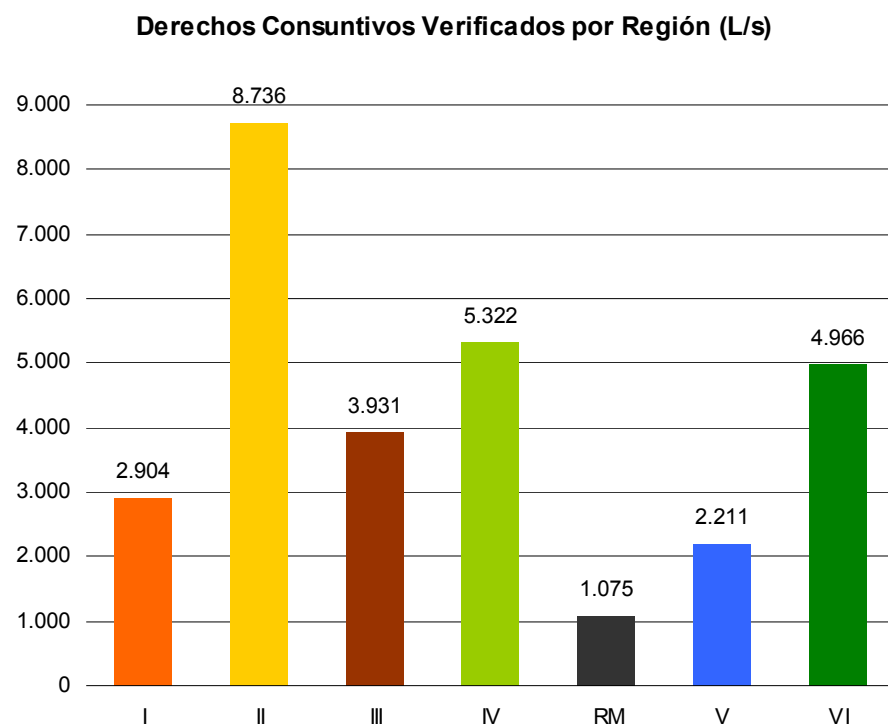
Derechos de agua mineros en Chile: Regiones I a VI

Derechos Consuntivos Verificados por Región



Cifras
preliminares

Derechos de agua mineros en Chile: Regiones I a VI

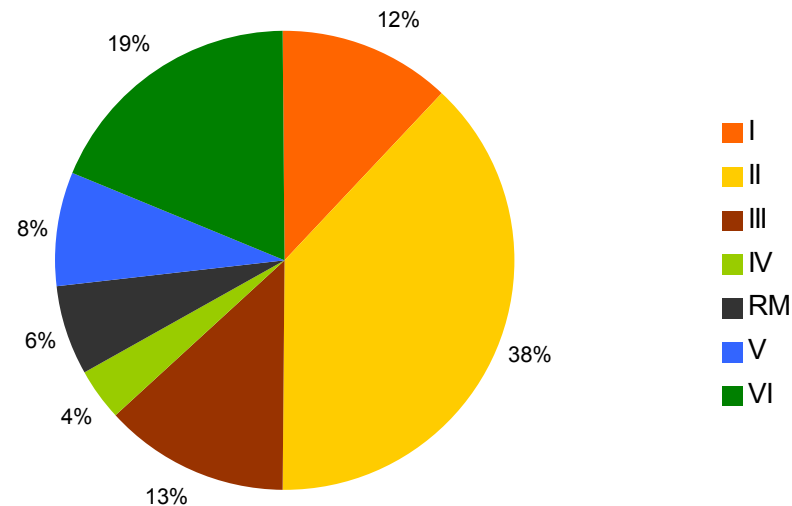


Cifras
preliminares

Extracciones de agua mineras en Chile

– Regiones I a VI, 2005-2006

Extracción Total por Región

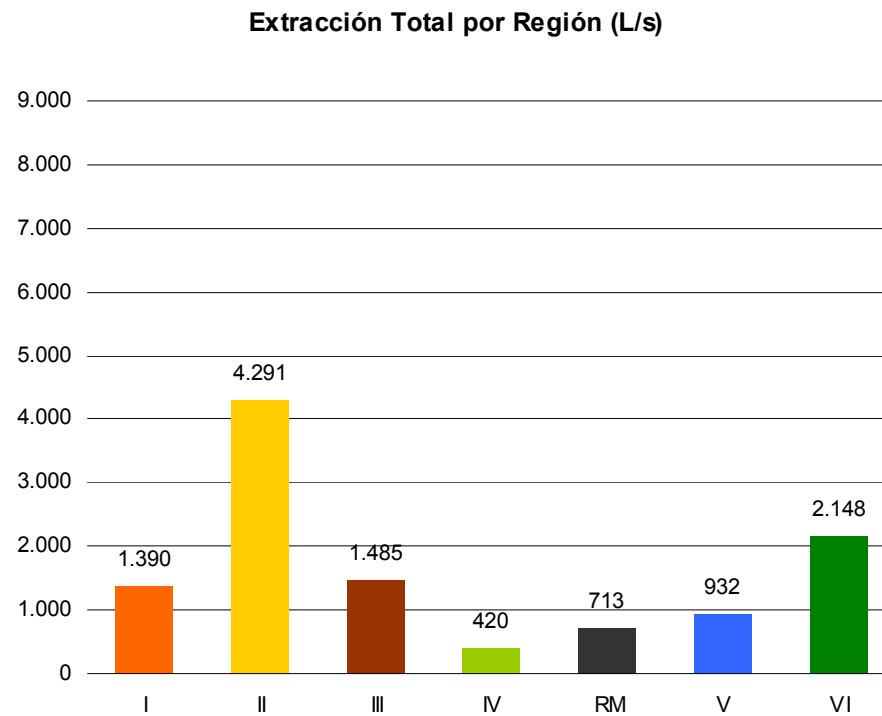


$Q=11,6 \text{ m}^3/\text{s}$

Cifras
preliminares

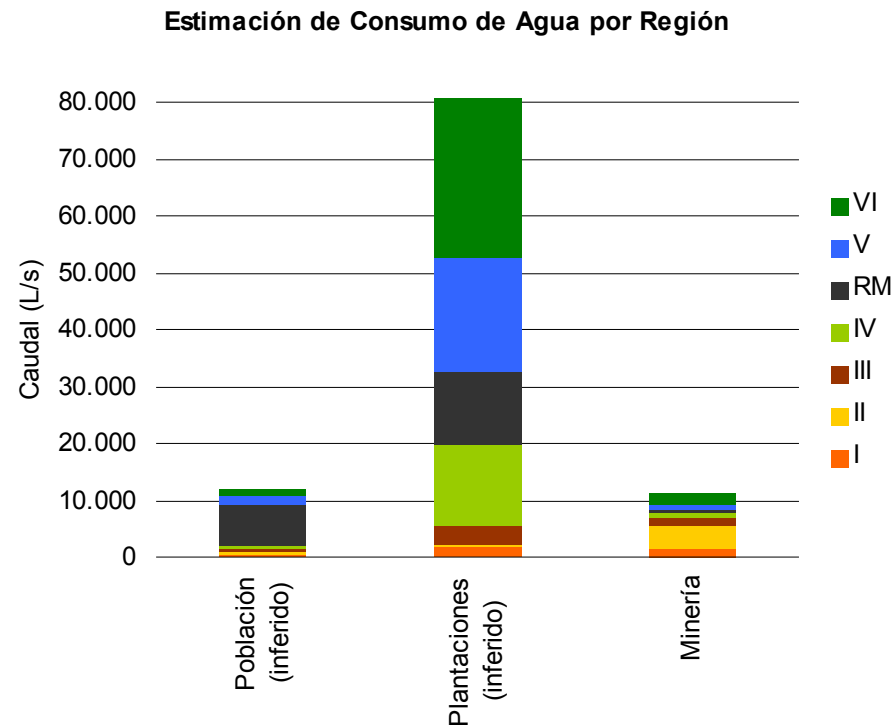
Extracciones de agua mineras en Chile

– Regiones I a VI, 2005-2006



Cifras
preliminares

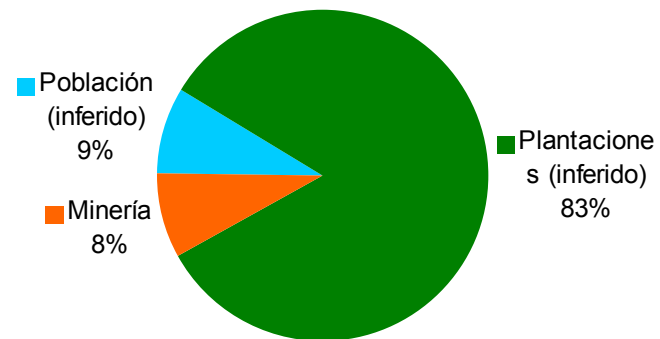
Extracciones por industria – Regiones I a VI



Cifras
preliminares

Extracciones por industria – Regiones I a VI

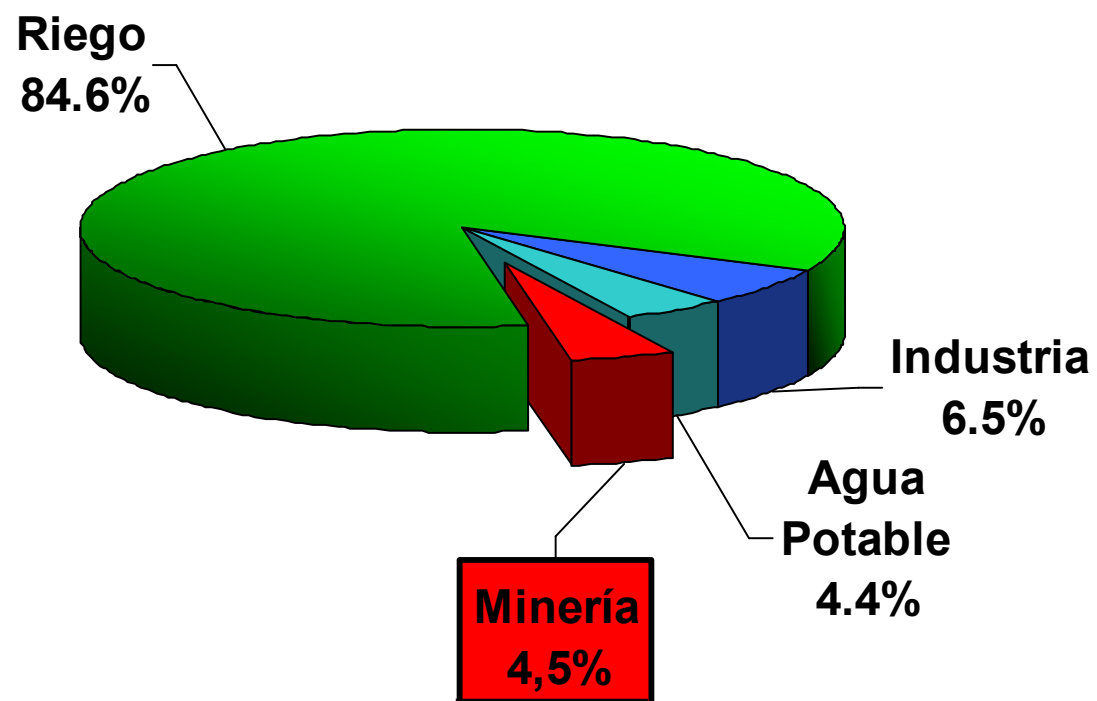
Composición de Uso de Agua (estimación)



Región	Población (inferido)	Plantaciones (inferido)
I	496,06	1.099,40
II	571,64	200,80
III	294,37	2.385,60
IV	698,16	9.326,20
RM	7.015,26	8.831,80
V	1.782,24	13.264,20
VI	903,50	41.587,40
Total	11.761,22	76.695,40

Cifras
preliminares

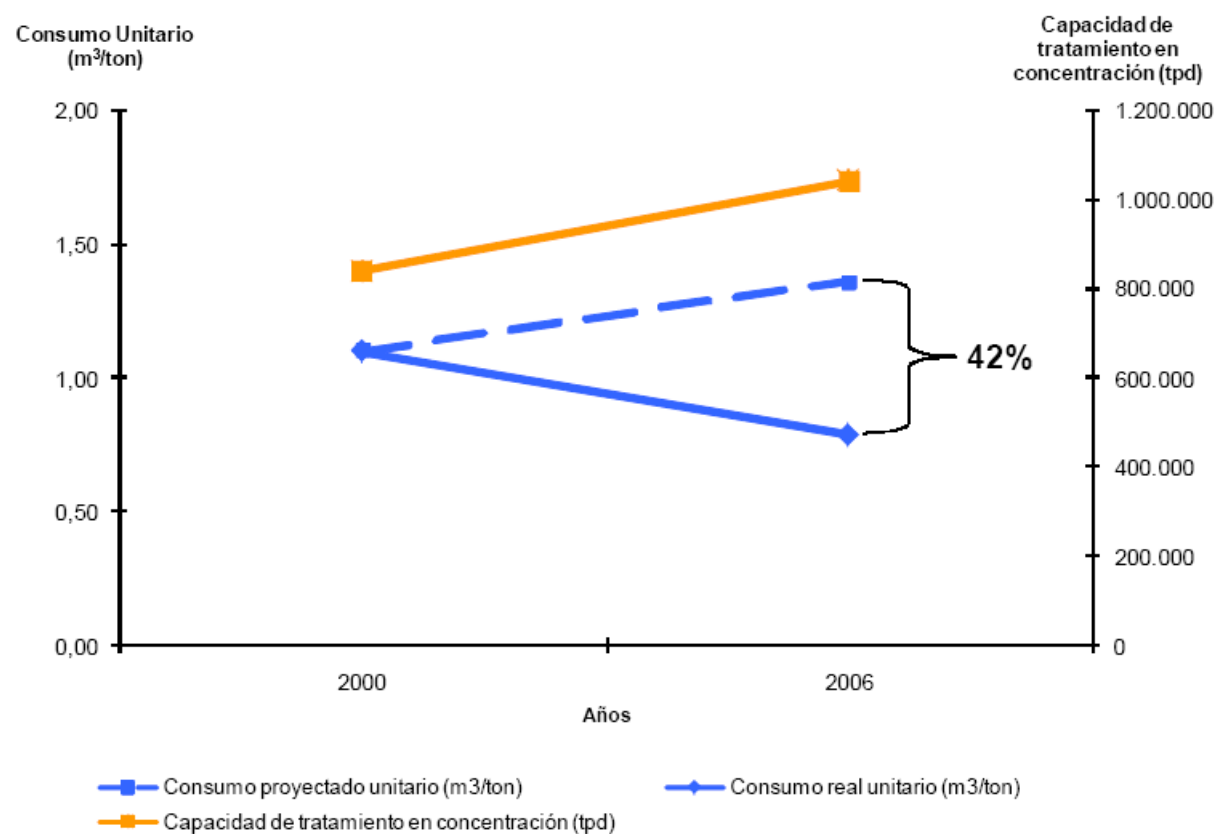
Uso del agua - Chile



Fuente: DGA

Uso del agua en la Minería

Gráfico 14: Eficiencia Hídrica en Proceso de Concentración

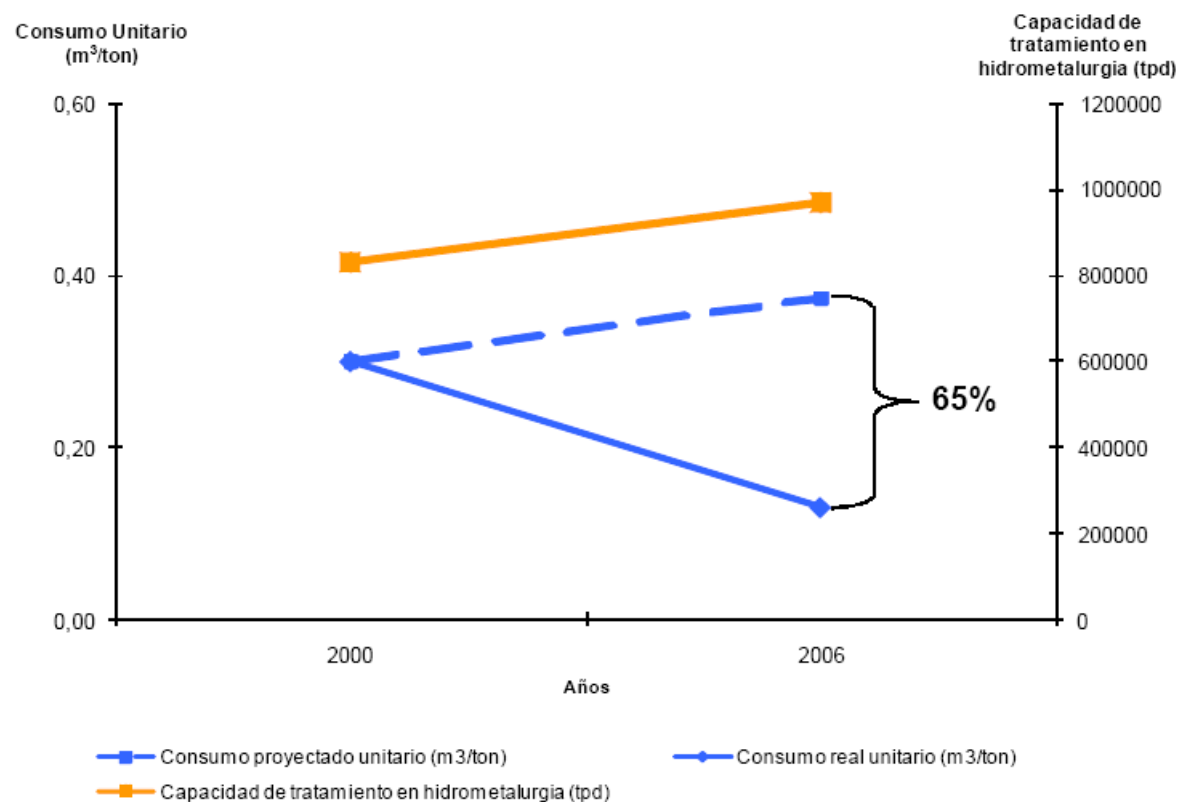


Fuente:

"DERECHOS, EXTRACCIONES Y TASAS UNITARIAS DE CONSUMO DE AGUA DEL SECTOR MINERO REGIONES CENTRO-NORTE DE CHILE". DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS. DIVISIÓN DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIÓN. Marzo 2008.

Uso del agua en la Minería

Gráfico 15: Eficiencia Hídrica en Proceso de Hidrometalurgia



Fuente:

"DERECHOS, EXTRACCIONES Y TASAS UNITARIAS DE CONSUMO DE AGUA DEL SECTOR MINERO REGIONES CENTRO-NORTE DE CHILE". DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS. DIVISIÓN DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIÓN. Marzo 2008.

Consideraciones para el Manejo Integrado de Cuencas

Desafío

Competencia por recursos escasos

Quienes tienen la primera prioridad

Consumo Humano



Medio Ambiente



Consideraciones para el Manejo Integrado de Cuencas

Desafío

Competencia por recursos escasos

Competencia sobre el remanente

Industria



Agricultura



Recreación





Conclusiones:

- Procesos mineros son altamente dependiente de los recursos hídricos
- Poco volumen ... pero en zona árida
- Conflictos en aumento:
 - Derechos otorgados vs. disponibilidad
 - Derechos legales vs. uso y costumbre
 - Uso vs. Conservación
- Necesidad de mejorar toma de decisiones con mejor información



Glaciares: algunas definiciones

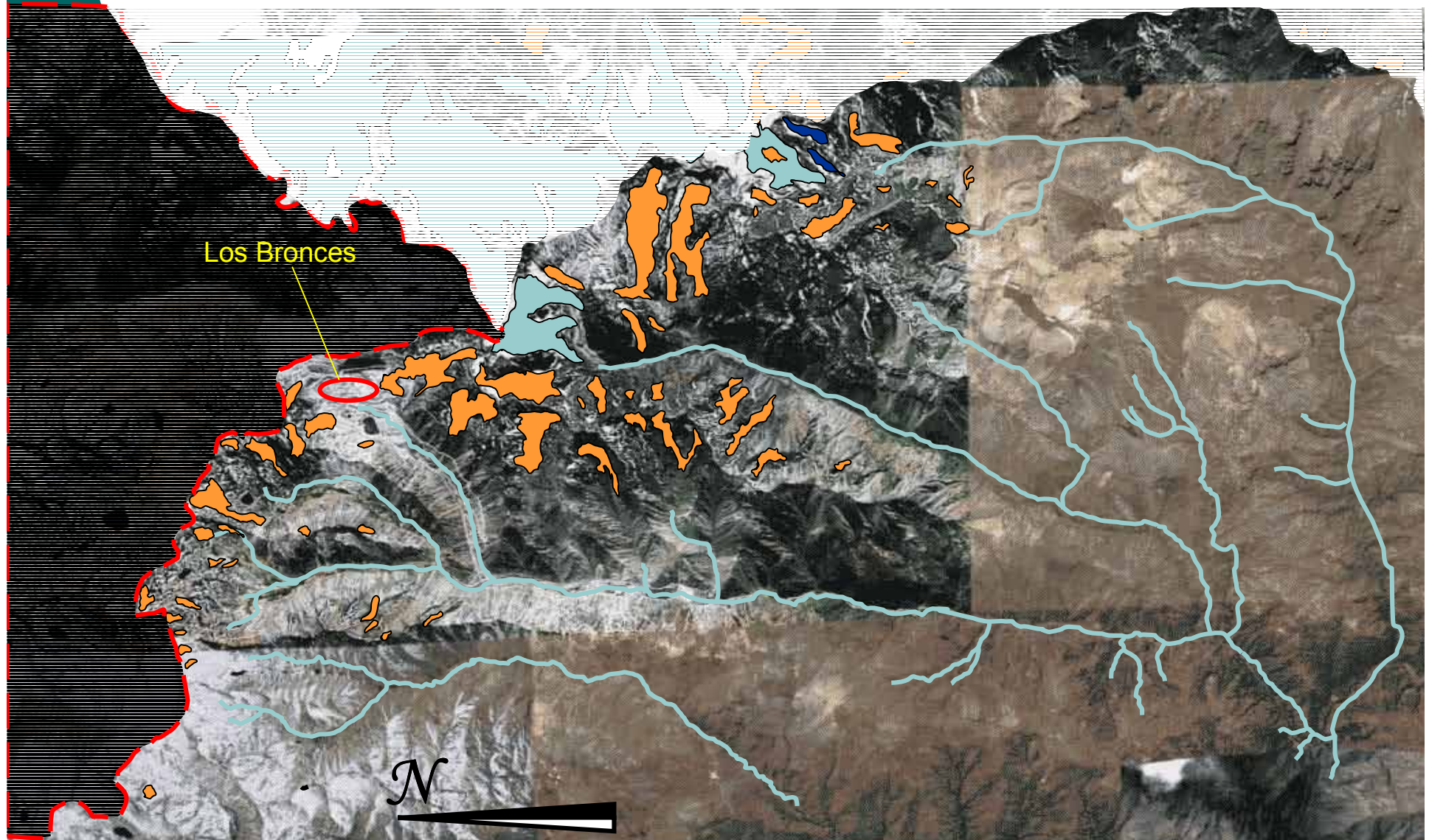
- Masas de hielo que fluyen lentamente por deformación de la masa de hielo y por deslizamiento en su base, bajo la presión de su peso propio
- Clasificación 1: blanco/roca
 - Presencia de detrito de roca:
 - poca cantidad → glaciares "blancos"
 - mayor cantidad (cubre parte significativa de su superficie y porcentaje variable en la masa de hielo) → glaciares "de roca"
- Clasificación 2: activos, inactivos y fósiles.



Glaciares: algunos conceptos básicos

- Los glaciares son masas / reservas de agua 
- Proveen un servicio ambiental consistente en la regulación de flujos
- Su importancia está determinada básicamente por su ubicación geográfica y las características de la cuenca respectiva
- Se encuentran en gran cantidad a lo largo del territorio y especialmente en las altas cumbres (al igual que muchos yacimientos mineros)
- La prohibición absoluta de afectar glaciares restringiría severamente la actividad minera en alta cordillera a lo largo del país 

Caso Los Bronces & Andina





**CODELCO
ANDINA**

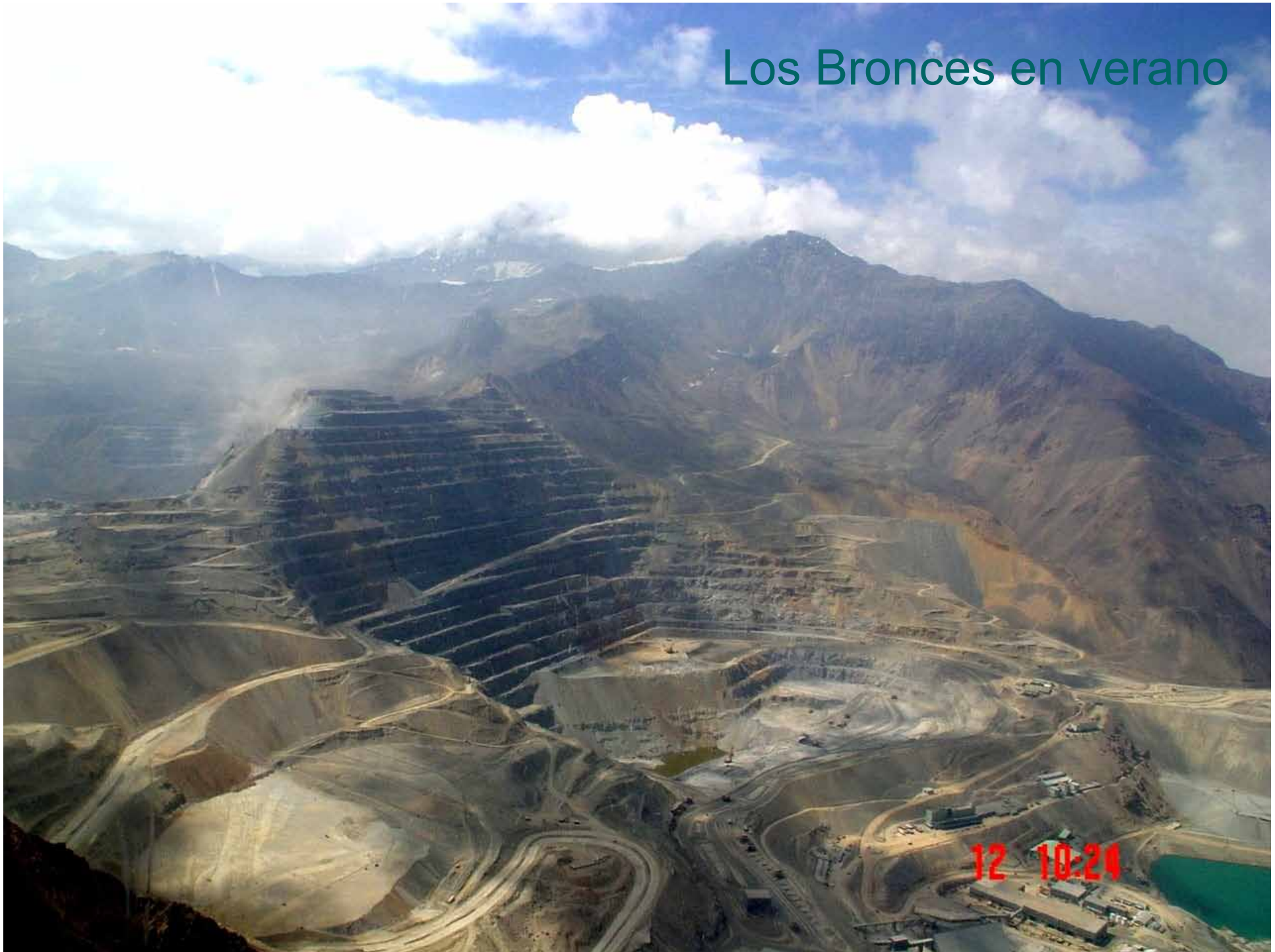
This is an aerial photograph of a mountainous landscape. A red dashed line runs diagonally from the upper left towards the lower right, separating the area labeled 'CODELCO ANDINA' on the left from 'LOS BRONCES' on the right. The terrain is rugged, with patches of snow and green vegetation. A river or stream flows through the lower left, and a small lake is visible in the lower right. The background shows more distant mountain ranges under a clear sky.

LOS BRONCES

Los Bronces en invierno



Los Bronces en verano





Proyectos Regulatorios: Ley o D.S. - Comentarios

► **SONAMI:**

- Contribuir al conocimiento técnico, teórico y práctico, en glaciares.
- Permitir el desarrollo futuro de minería y otras actividades económicas en interacción con glaciares.

► **Regular versus prohibir:**

- Es importante incorporar explícitamente los glaciares a la legislación
- Parte importante de la minería nacional, actual y futura, no puede evitar la interacción con glaciares
- Los glaciares y la minería (y otras actividades económicas) tienen un valor social relevante.
- No es razonable prohibir intervenir glaciares sin antes conocer el potencial minero cuyo desarrollo queda impedido.
- Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental es el mecanismo adecuado para balancear objetivos económicos y ambientales



Proyectos Regulatorios: Ley o D.S.- Comentarios

► **¿Legislación especial?**

- Los glaciares son similares a otros bienes ambientales (fauna, bosque nativo, aire, ríos, parques nacionales, etc.)
- Incluir explícitamente su regulación en la Ley de Bases del Medio Ambiente
- Definir magnitud de glaciar para pertinencia ingreso al SEIA

► **Ley/D.S. no debería incluir efectos retroactivos:**

- Operaciones mineras sobre glaciares en pleno conocimiento de la autoridad competente.
- Preocupan normas que califican daño y establecen obligaciones con efecto retroactivo. No se puede establecer como daño el ejercicio natural del derecho de dominio.
- La intervención de glaciares alguna vez fue celebrada públicamente (aceleramiento de derretimiento para aumentar caudal de agua, minería en hielo, etc).



SEIA

- EIA vs. DIA
- Tramitación de una DIA
- Tramitación de un EIA
- Postergación de plazos, *Addendum*, y RCA



SEIA: EIA vs. DIA

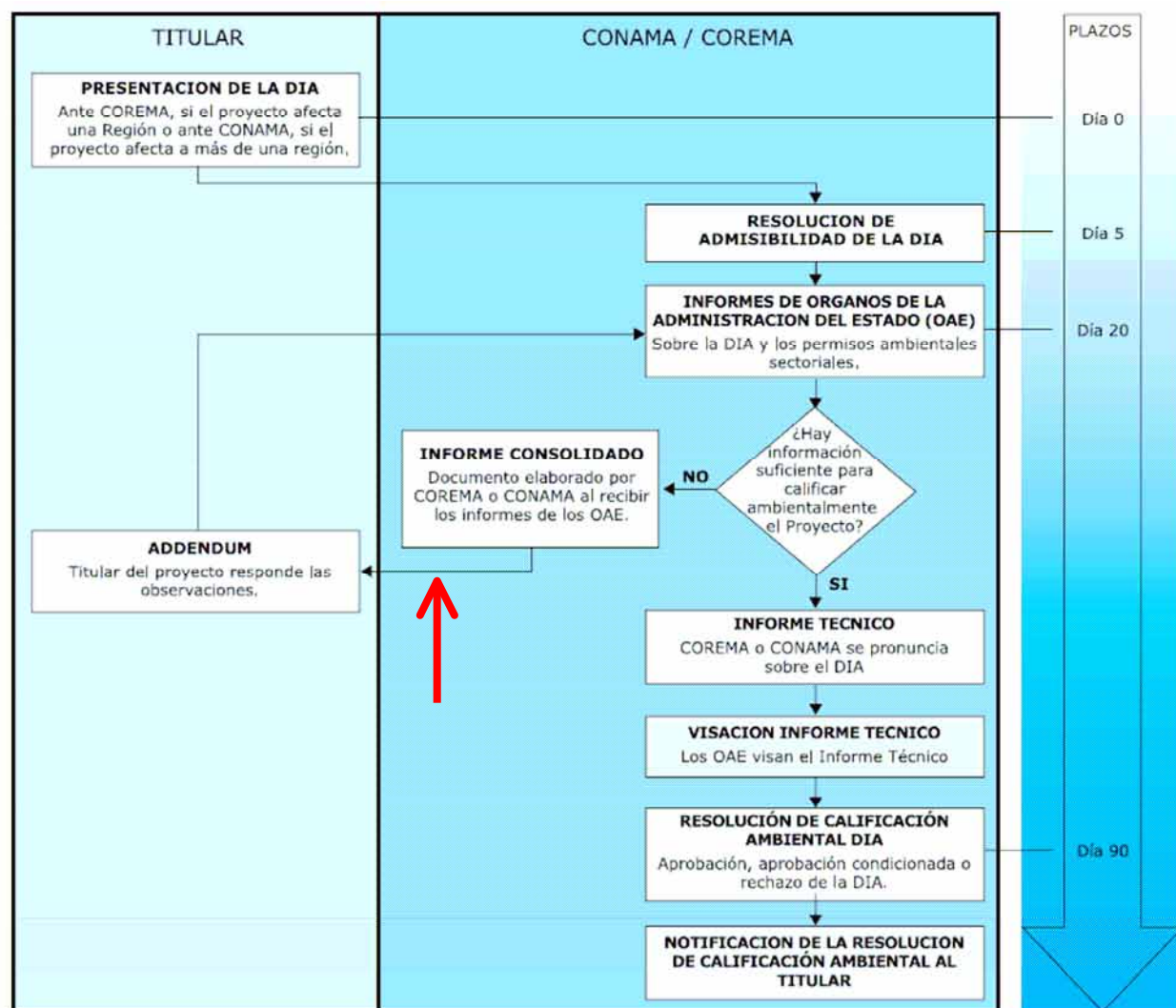
○EIA

- Proyecto listado en Art. 3 Reglamento
- Artículo 11 Ley y/o Art. 5-11 Reglamento
- Descripción detallada
- Predicción, identificación e interpretación de impactos
- Acciones para minimizar o impedir efectos adversos
- Participación ciudadana

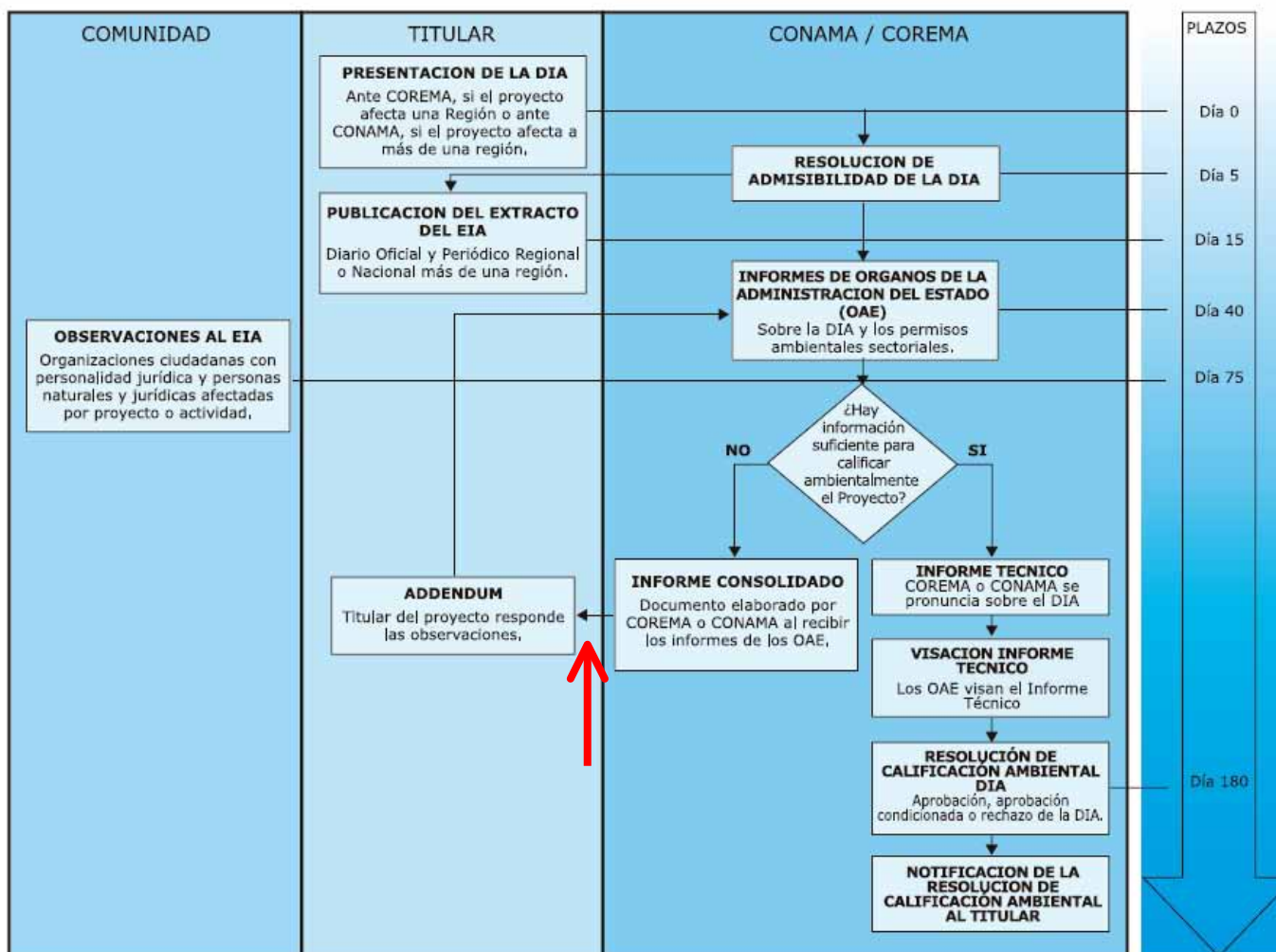
○DIA

- Proyecto listado en Art. 3 Reglamento
- No Artículo 11 de la ley ni Art. 5-11 Reglamento
- Descripción simple
- Impacto se ajusta normas vigentes
- Declaración jurada
- Compromisos voluntarios

SEIA – Tramitación DIA



SEIA – Tramitación EIA





SEIA

- ICSARA es la solicitud de más información de la CONAMA Regional o Nacional
- Postergación de plazos es, en general, normal, pues el Reglamento sólo da 5 días hábiles para responder al ICSARA
- *Addendum* es el documento mediante el cual se responde al ICSARA



Curso de Minería para Periodistas

Medio Ambiente y Minería

La Serena, Junio 2008

Clasificación 1: Blancos



Glaciar Laguna San Rafael, Chile

Ombigaichan, Khumbu Himal, Nepal.

Clasificación 1: Blancos



Axel Heiberg Island, Canadian Arctic

Clasificación 1: ... y de Roca

Glaciar de roca en Metal Creek, Chugach Mountains, Alaska



Glaciar de roca Reichenkar, Alpes

Clasificación 2: Activos, Inactivos y Fósiles

Activos: contienen cantidades sustanciales de hielo y se desplazan / deforman a velocidades típicamente entre varios cm/año a varios metros/año.



Inactivos: aún contienen algo de hielo pero no se mueven.



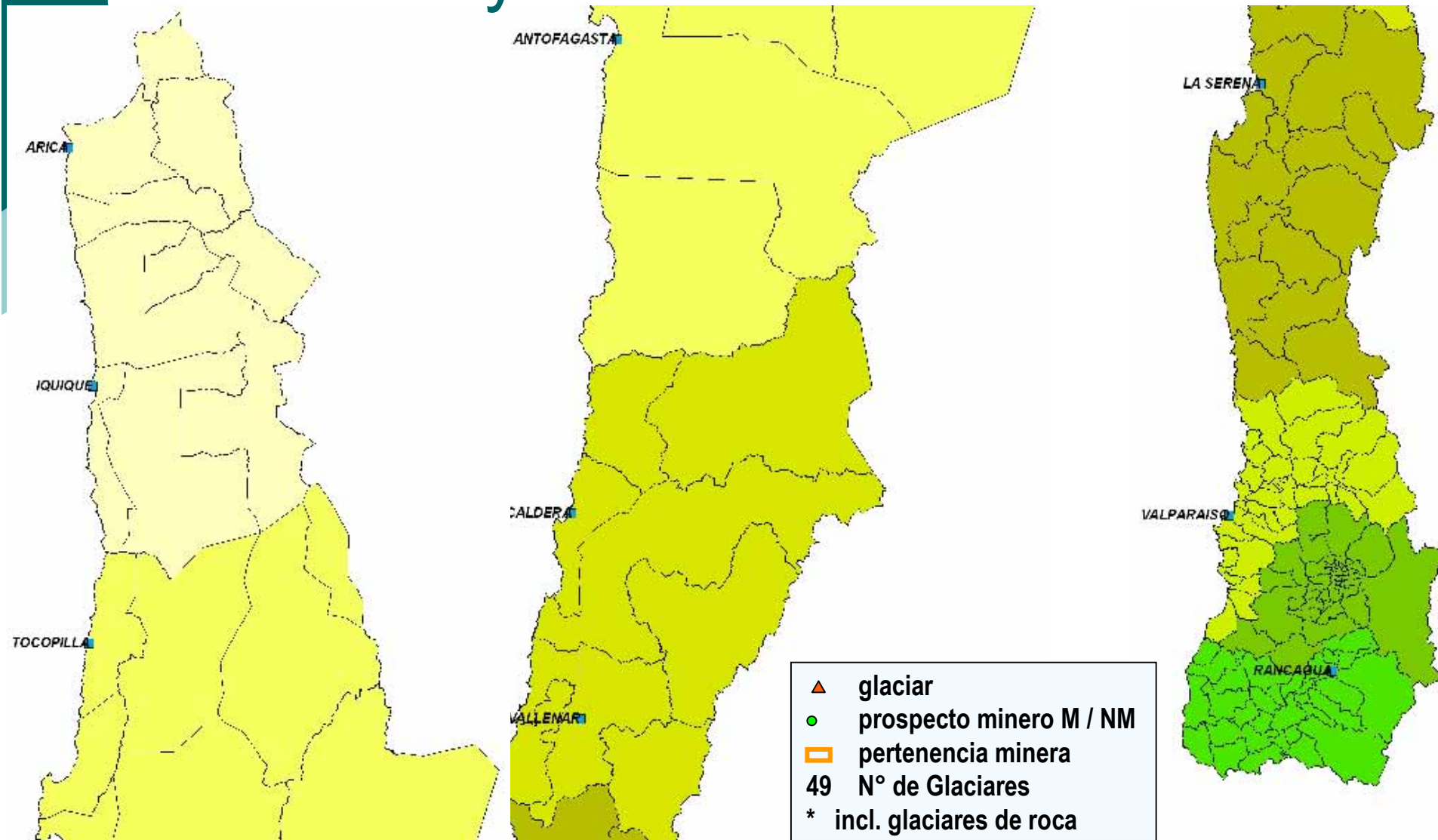
Fósiles: no contienen hielo, todo el hielo se ha fundido, la pendiente del talud frontal es menos pronunciada que la de un glaciar de roca activo; conservan forma aborregada.



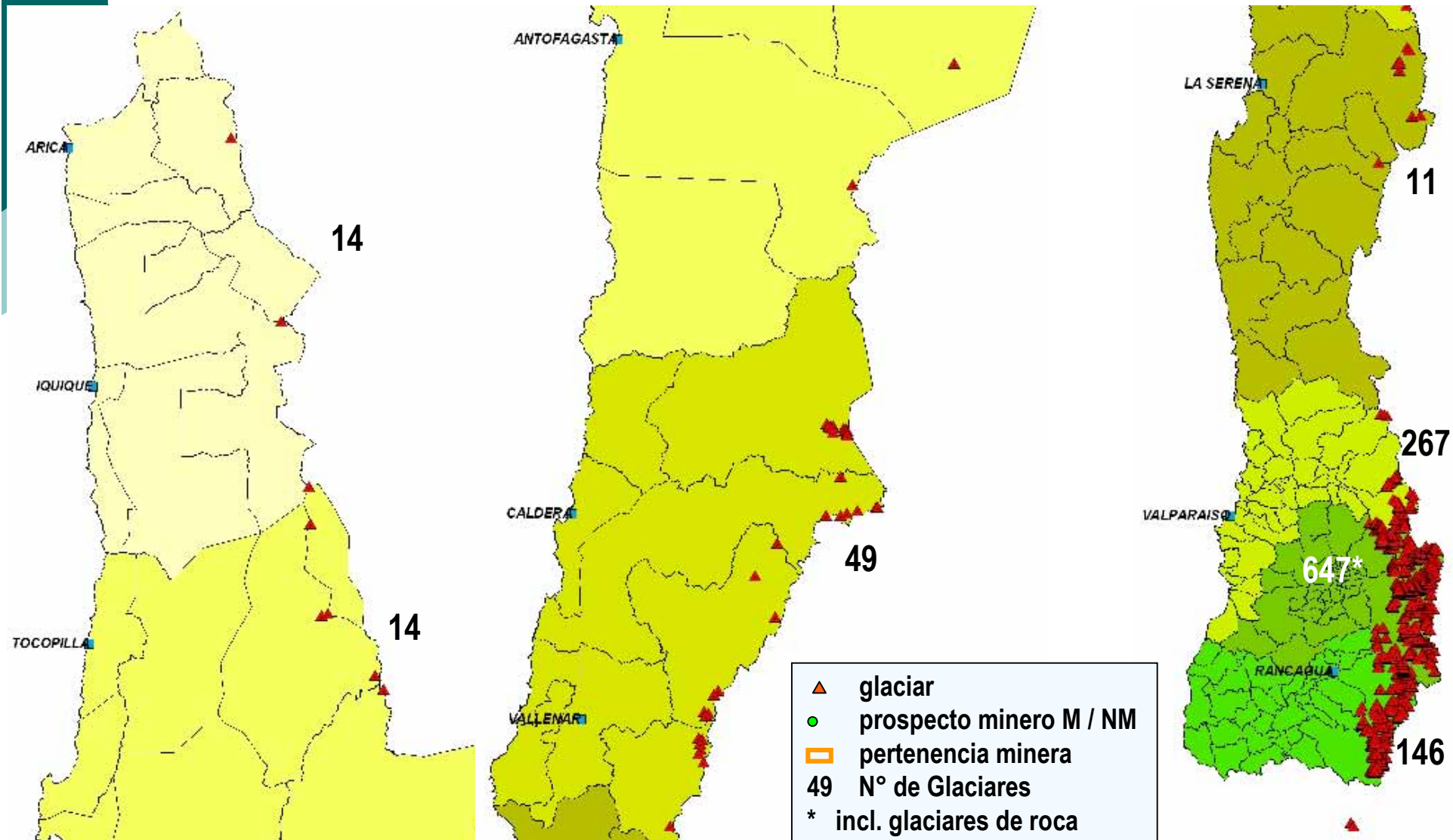
Fuente: Rock glacier working group
Institute for Geology and Paleontology
University of Innsbruck



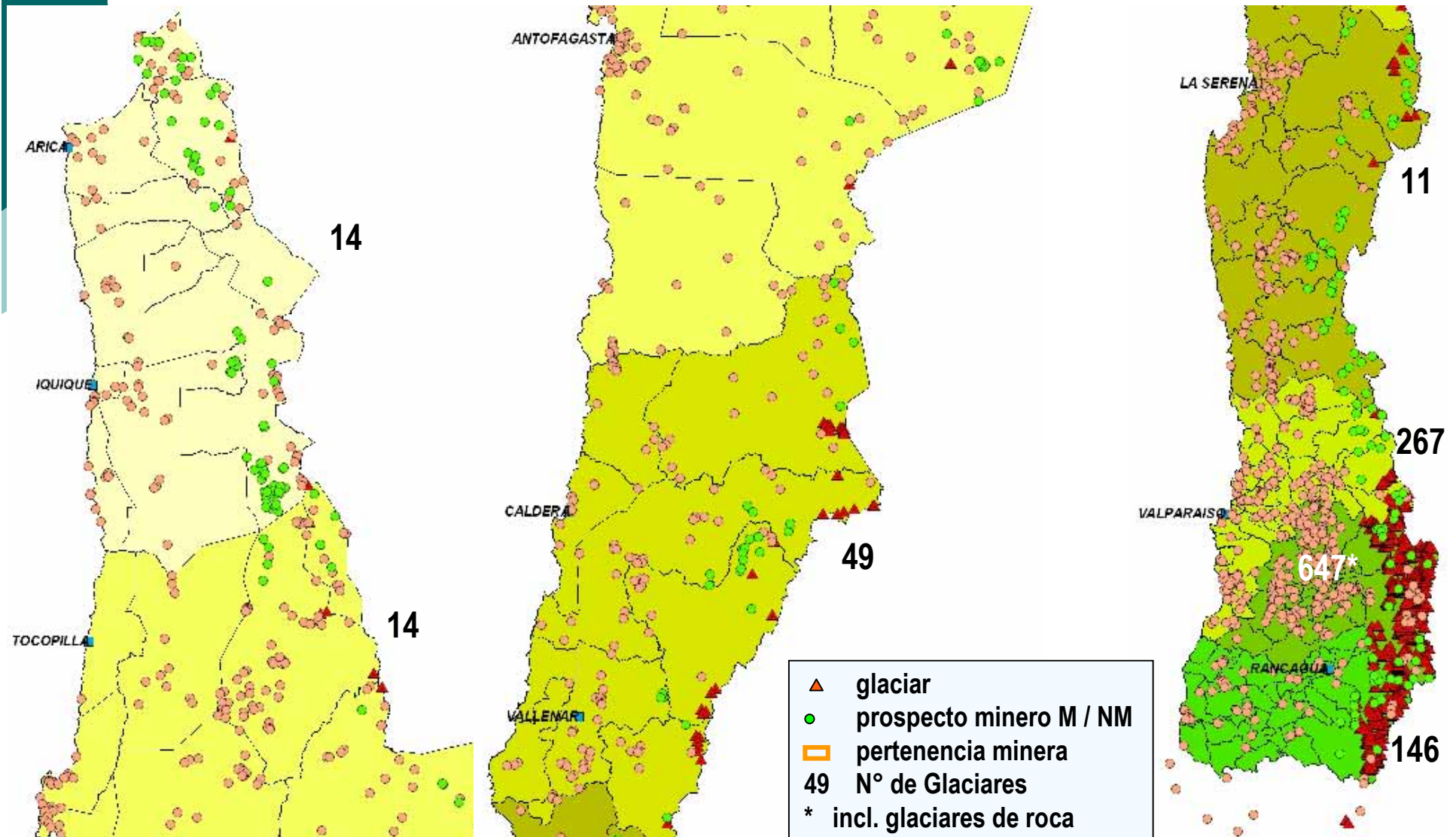
Interacción Minería y Glaciares – Centro y Norte de Chile



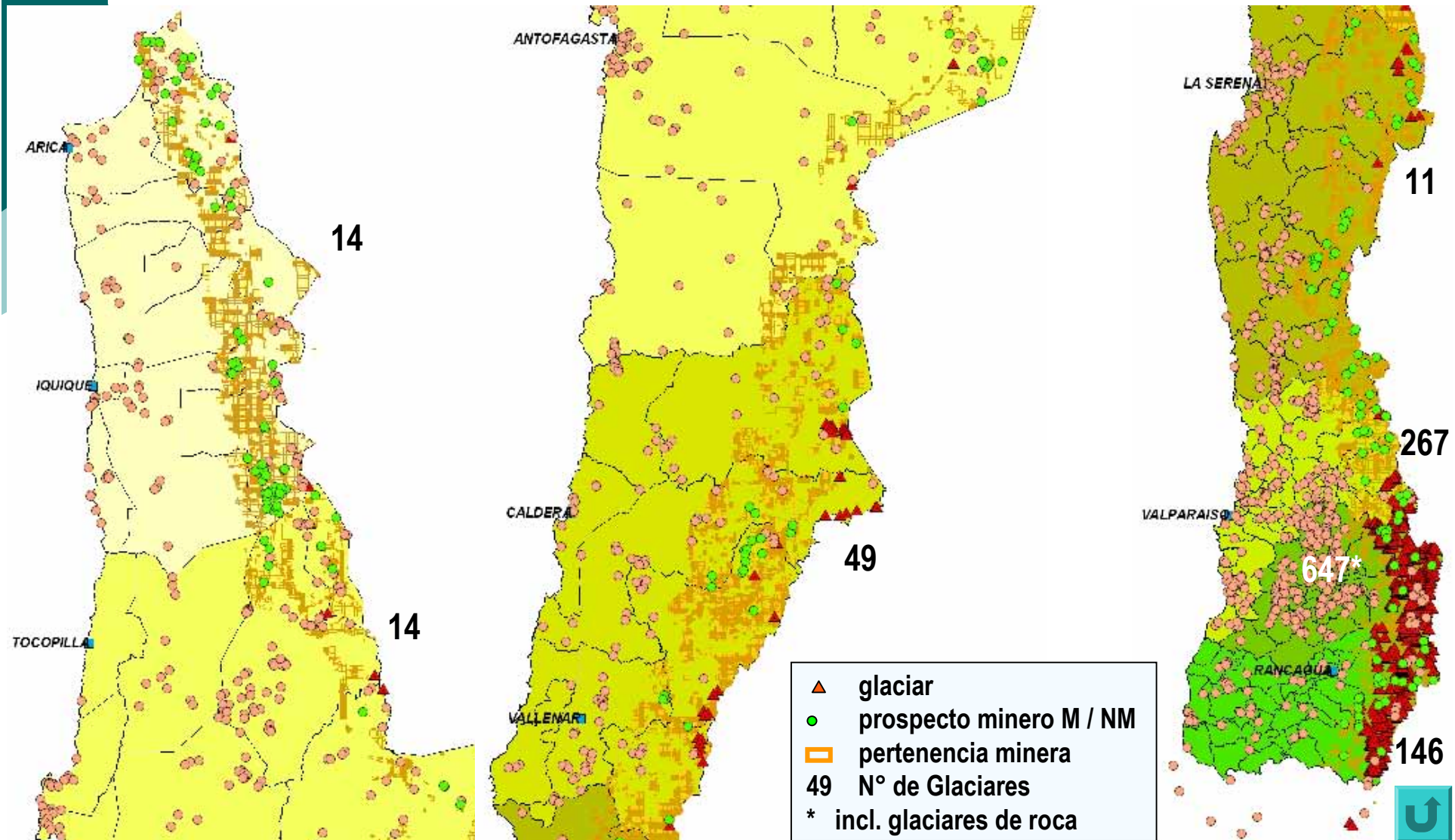
Interacción Minería y Glaciares – Chile Central



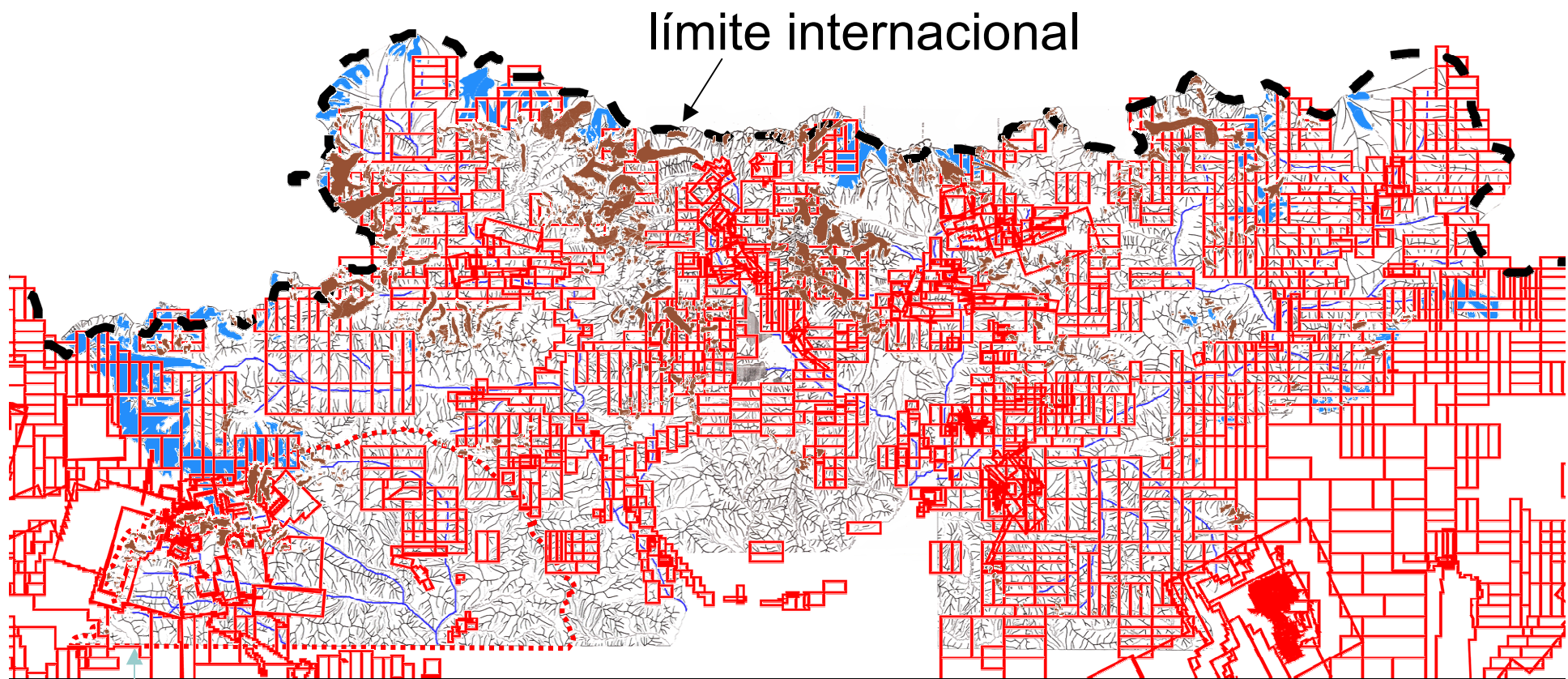
Interacción Minería y Glaciares – Chile Central



Interacción Minería y Glaciares – Chile Central



El caso del río Maipo - Mapocho



cuenca Mapocho

Derechos de agua en minería (consuntivos)

Derechos Consuntivos Superficiales		
Permanentes	Eventuales	Total

+

Derechos Consuntivos Subterráneos		
Permanentes	Provisionales	Total

=

Derecho Total Consuntivo
