



Jornada sobre la asignación del agua  
al uso minero en el contexto de la Gestión  
Integrada de los Recursos Hídricos

# AGUA Y MINERÍA

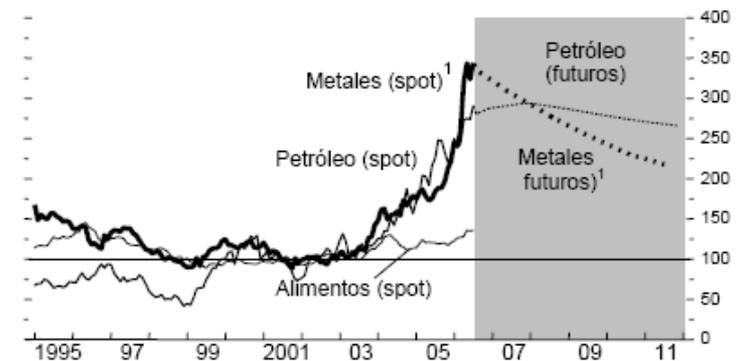
un desafío para el desarrollo

# Desconocimiento

- Desconocimiento de la minería y su forma de desarrollo actual
- Desconocimiento de la dependencia de nuestra sociedad de la actividad
- Desconocimiento de cómo la ciencia y la tecnología se sustenta en ella
- Desconocimiento de nuestros patrones de desarrollo



**Precios de los principales productos básicos**  
(2002 = 100; datos mensuales en términos nominales)



Fuentes: Barclays Capital; Bloomberg Financial Markets, LP; FMI, base de datos de los precios de los productos básicos y cálculos del personal técnico.

<sup>1</sup> Promedio ponderado de los precios del aluminio, cobre, estaño níquel, plomo y zinc.

# Confusión

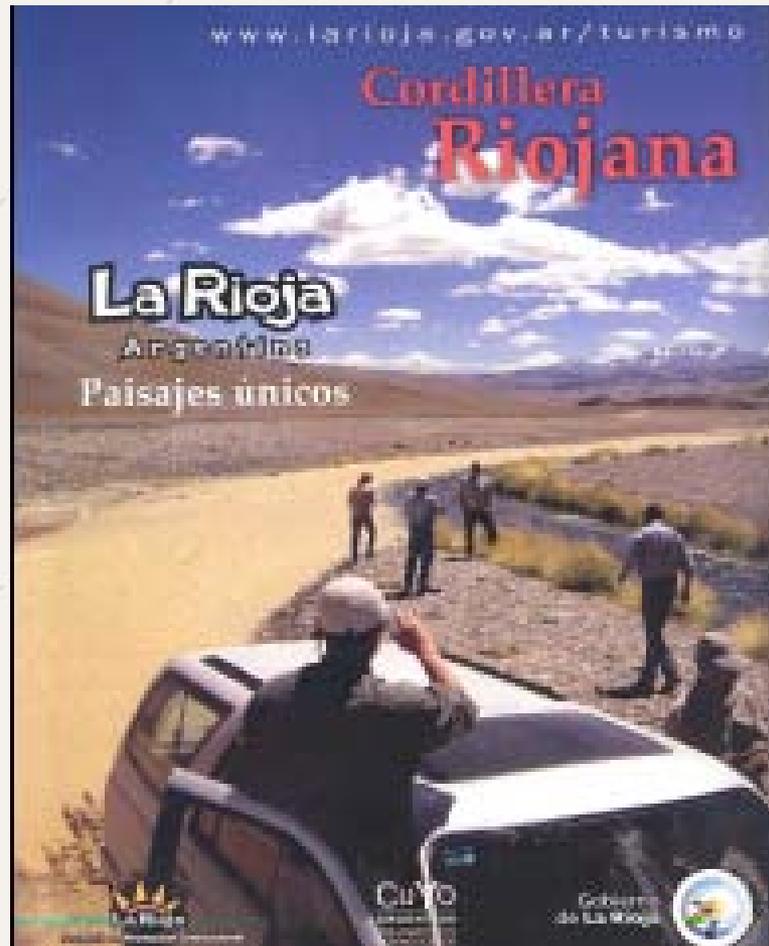
- Falsas dicotomías Minería vs. Vida
- Proceso industrial=contaminación
- Utilización agua=contaminación
- Cianuro/Ac.Sulfúrico=muerte
- Mineros no pagan impuestos
- Minería es operada solo por capitales extranjeros
- Minería vs. Agricultura



# USO DEL AGUA EN MINERIA

- Prácticamente toda actividad industrial en general y de minería en particular tiene el potencial de contaminar las aguas. Por qué??
- Gran superficie de instalaciones auxiliares expuestas a agentes externos, propiciando el contacto de las aguas con el mineral, potenciando una serie de procesos fisico-químicos como el Drenaje Acido

# Los arroyos amarillos de la Cordillera



# Compromiso uso del agua

Uno de los mayores compromisos que posee la industria minera es mejorar sus operaciones a través del manejo eficaz de la cantidad y calidad de agua, junto con controlar los impactos hidrológicos adversos.



- El papel del Estado en la gestión del agua es fundamentalmente para prevenir conflictos entre actores competitivos presentes y de futuras generaciones. Para evitar estos conflictos, se requiere una coordinación global y de largo plazo, información que abarca más variables que las que puede manejar un solo sector usuario sin las proyecciones de oferta y demandas de agua y ocupación del territorio. (CEPAL, 1997)



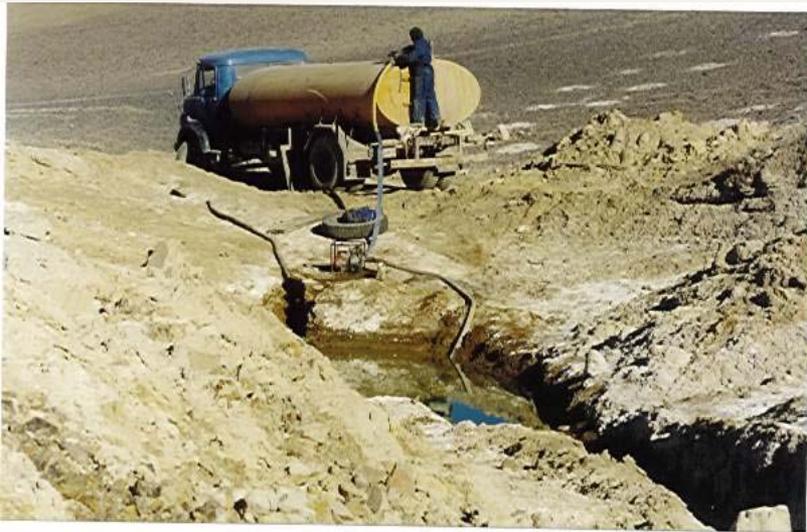
# Usos del agua

- Al inicio en el campamento



# Uso del agua

- En la exploración



# Uso del Agua

- En la explotación



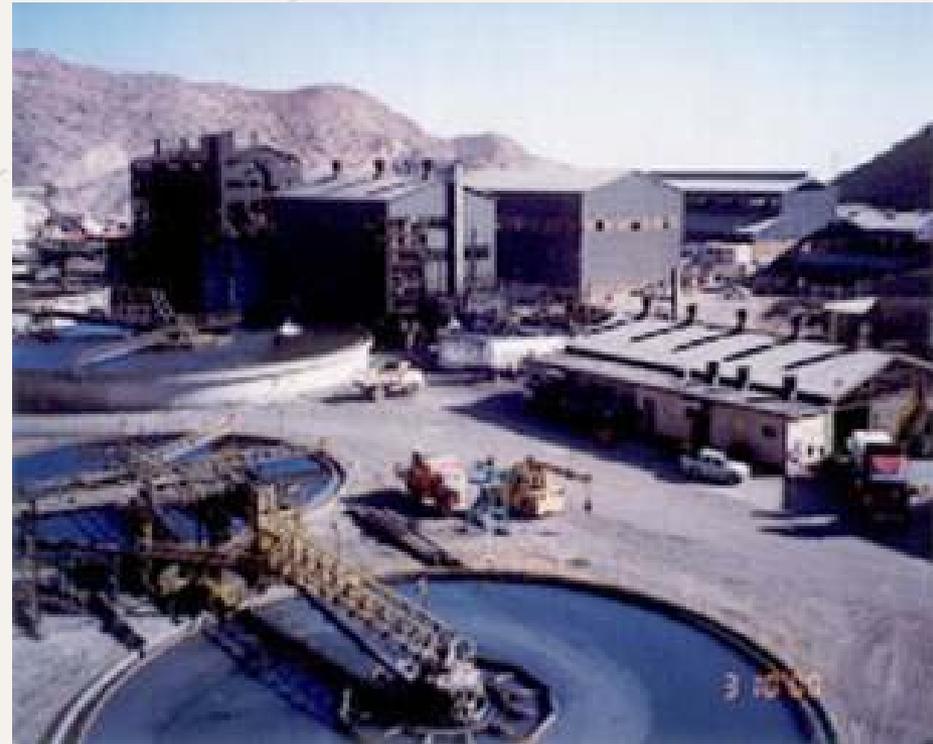
# Trabajos Iniciales



# El Tajo o Rampa



# La Planta

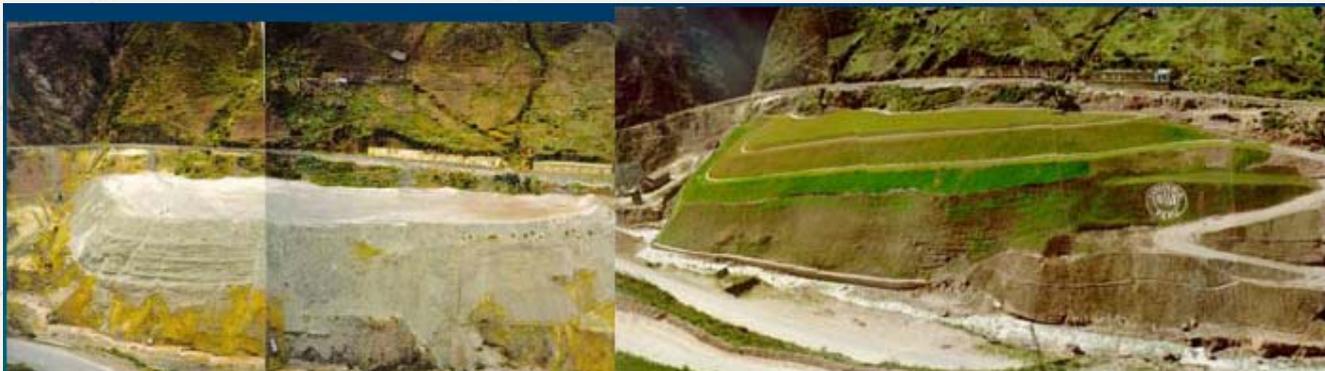


# La Escombrera y las Colas



# Uso del agua

- En el cierre de mina



# Estudios Iniciales

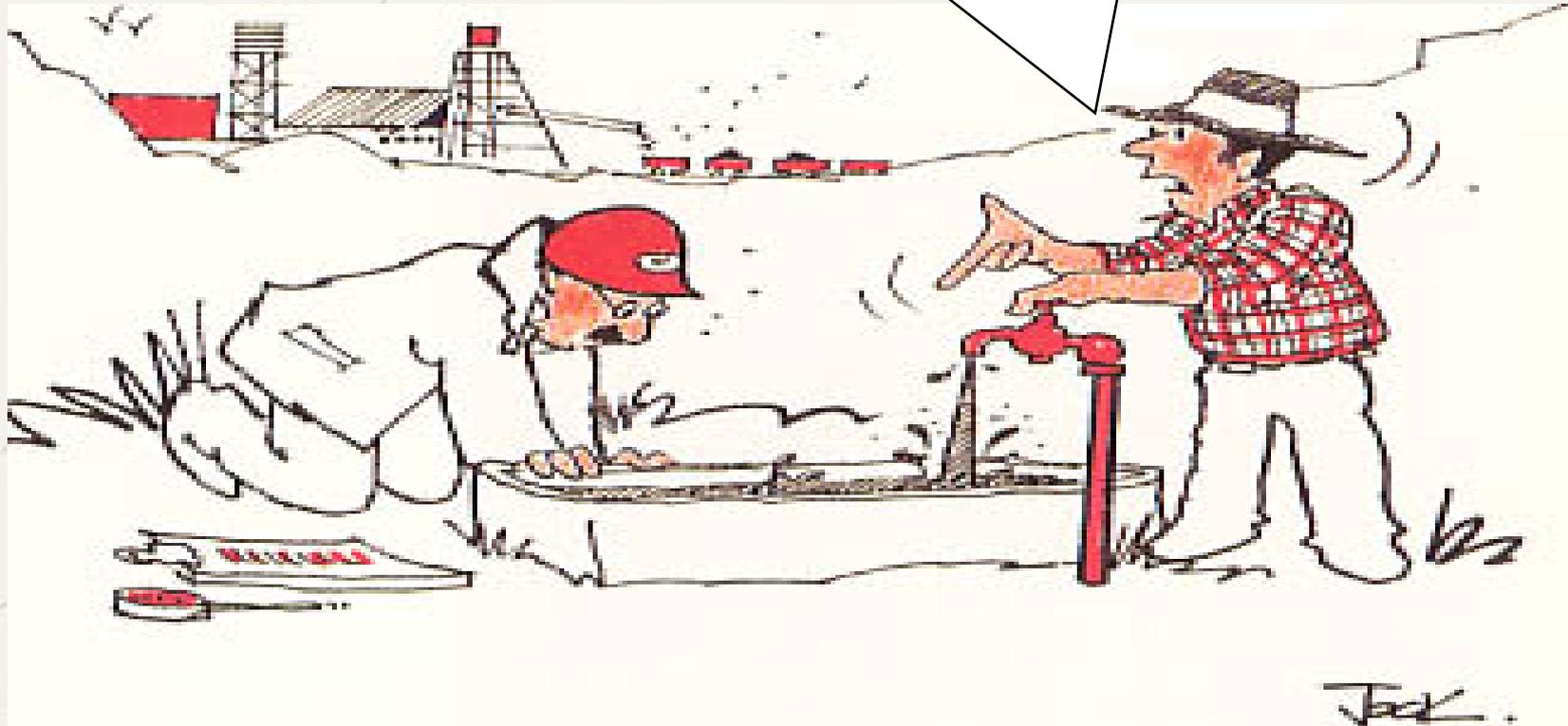
Donde esta, cuanto hay y que tiene

- Interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales
- Reconocimientos geofísicos
- Perforaciones y pruebas en pozos
- Evaluación de recursos y rendimiento a largo plazo
- Optimización de abastecimiento/reutilización de agua

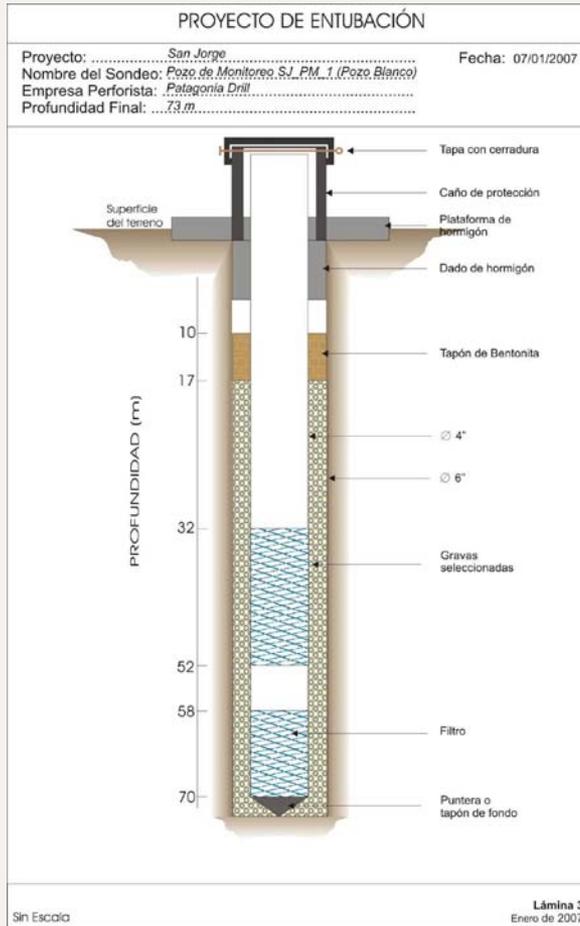


# Las dudas

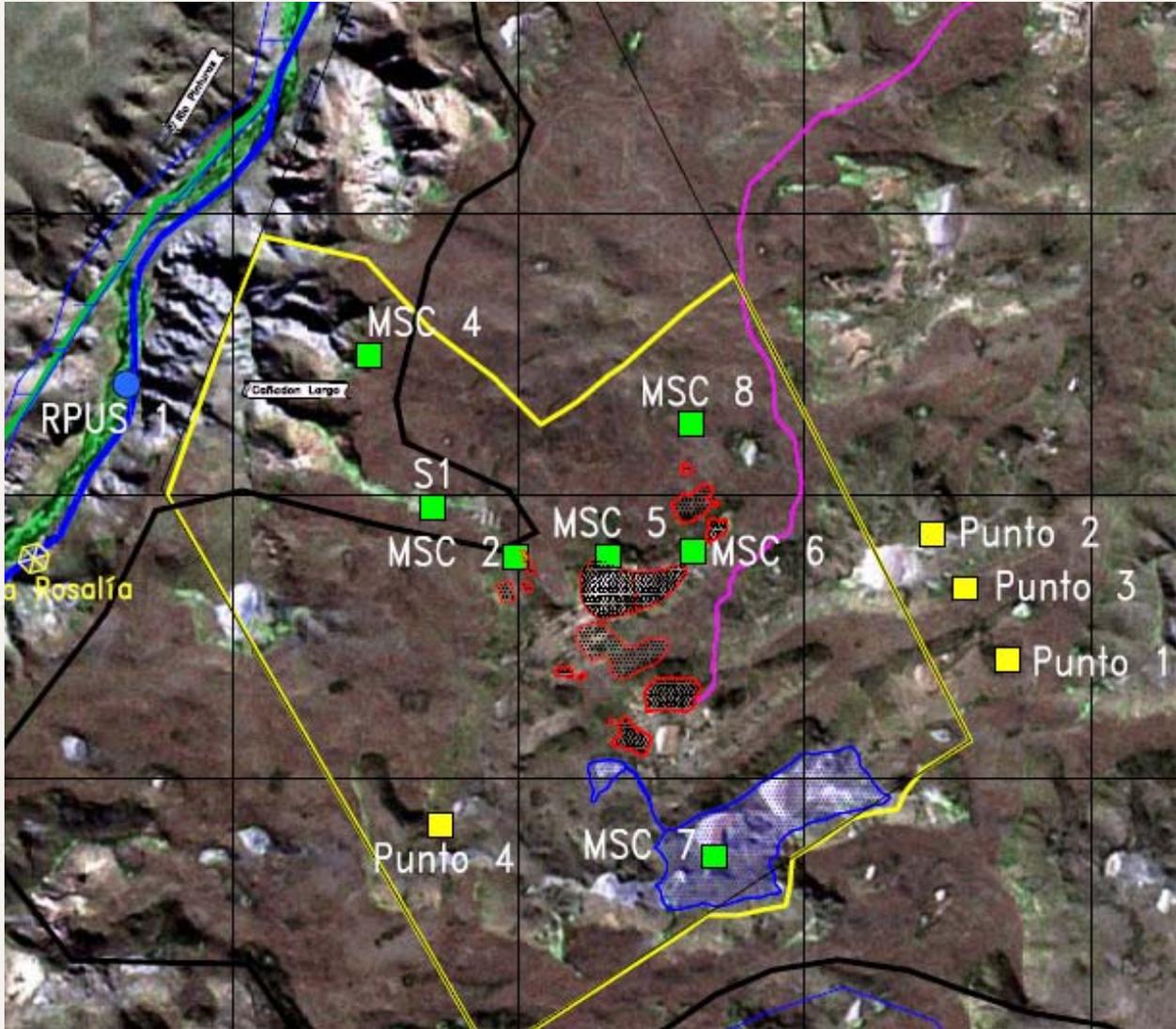
Fíjese que desde que la mina entró en operación, el agua subterránea, está más subterránea!!!



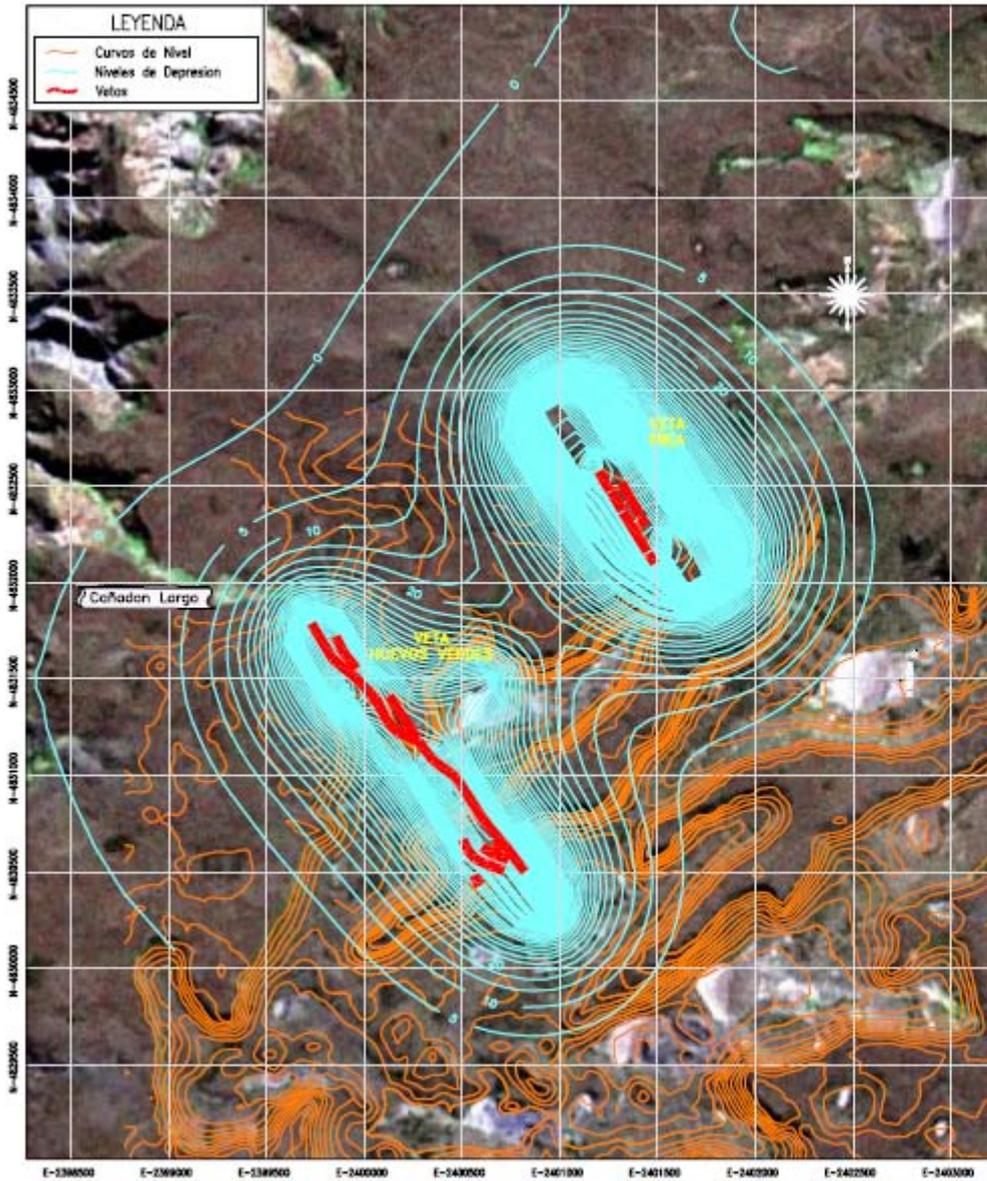
# Estudios Iniciales



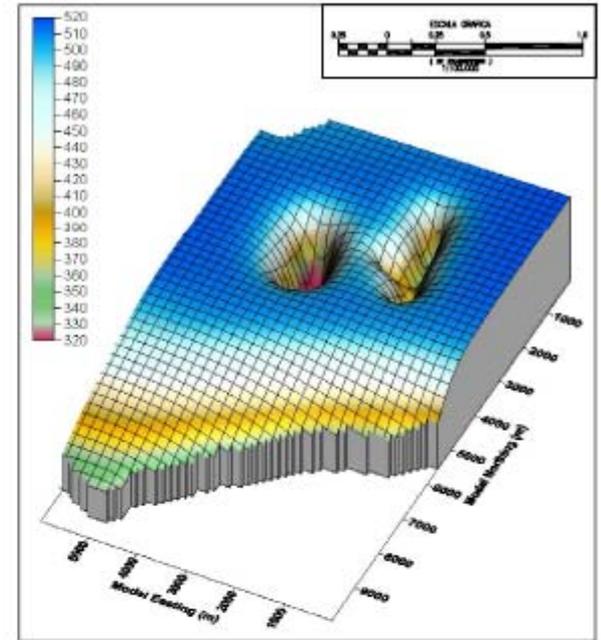
# Monitorio



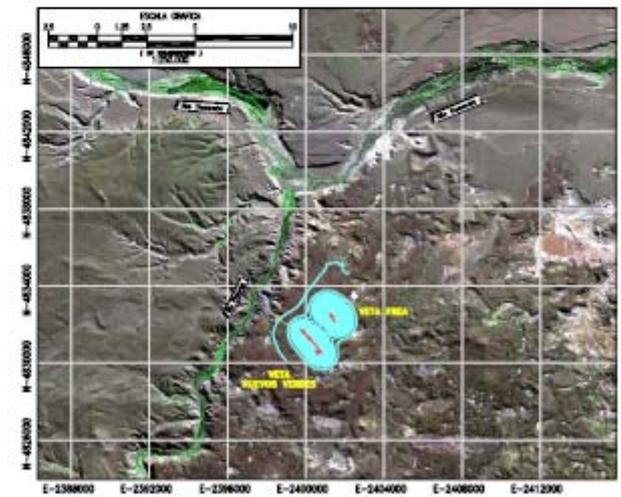
# MODELO HIDROGEOLÓGICO



EFFECTO LOCAL



MODELO HIDROGEOLÓGICO



EFFECTO REGIONAL

# Con que debería contar un minero

- Diseño de permisos claros
- Cálculo y modelación del comportamiento de ríos, arroyos, acuíferos
- Diseño e implementación de sistemas eficaces de desagüe de minas y despresurización de taludes, desagote de tajos/minas subterráneas



- Desarrollo de programas integrados de manejo de aguas y colas
- Uso de tecnología específica para plantas y pilas de lixiviación que mejoran las operaciones y disminuyen el consumo de agua
- Determinación del Potencial DAR de tajos/galerías, escombreras y colas
- Diseño e implementación de sistemas de cierre de minas



La industria minera posee un sistema de manejo de agua que considera los requisitos en cuanto a cumplimiento normativo y obtención de permisos. En este aspecto la atención se ha centralizado en:



- Evaluación de fuentes y calidades de agua
- Evaluación de las necesidades de agua en una mina
- Desarrollo de balances hídricos en toda la cuenca y subcuencas de influencia
- Diseño y manejo del agua de tajo/galería/planta/escombrera/colas
- Preparación del plan de manejo de agua de una mina
- Optimización del uso del agua, recirculación, proceso, vertido
- Compatibilizar el uso minero con usos doméstico/agrícolas/ganaderos/industriales



- Bajo de la Alumbarrera, usa aprox 380 l/s procesa 85.000 t/d de roca que posee Cobre, Oro y Molibdeno
- Cerro Vanguardia usa aprox 34 l/s para procesar 2.000 t/d de roca que posee Oro y Plata
- Proyecto Agua Rica prevé usar 300l/s para procesar 90.000 t/d de roca que posee de Cobre, Oro y Molibdeno
- Proyecto Pascua Lama prevé usar 350 l/s para procesar entre 33.000 a 44.000 t/d de roca que posee Oro/Plata y Cobre
- Proyecto San José utiliza 43 l/s para procesar 1500 t/d de roca que posee Plata y Oro.



# USO DEL AGUA

## CONCESIONES LEGALES

1 litro/seg equivale a 1 hectárea de riego

Uso normal de una mina mediana: 70 litros/seg  
(= 70 hectáreas bajo riego)

Uso de una mina grande (megaminería)  
150 a 200 litros/seg  
(150 a 200 hectareas bajo riego)



## USO DEL AGUA

### USUARIO MENOR

Ej. Conseciones mineras de agua en San Juan: 0,9% del agua disponible de riego.

Estudios y desarrollo de acuíferos

No usa la red de distribución

