

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

IMPACTO EN EL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO

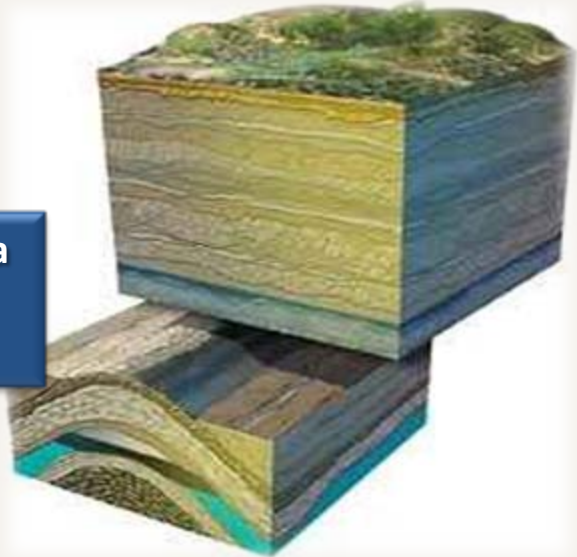
LIC. ADRIÁN VARGAS ARANIBAR

El impacto no se puede generalizar

Singularidad del tipo de explotación minera y del tipo de yacimiento



Característica Hidrogeológica del área afectada por el proyecto



EXPLOTACIÓN MINERIA

ZONA MONTAÑOSA

> 3000 msnm

ANÁLISIS DEL CONTEXTO

COINCIDE

- ✓ CUENCA ALTA
- ✓ NACIENTE DE LOS RÍOS
- ✓ RECARGA DE ACUÍFEROS



AGUA

**INSUMO
BÁSICO ESTRATEGICO**

**PROCESOS
MINEROS
METALÚRGICOS**

**DEMANDA
DE
USO MINERO**

VELADERO	110 l/s
AGUA RICA	390 l/s
LA ALUMBRERA	1.299 l/s
SAN JORGE	141 l/s
RIO COLORADO	1.000 l/s

**TRITURADO
Y
MOLIENDA**

ORO 0,3 a 0,4 gr/Tn de ROCA
1onza (31,1 gr) VOLADURA DE 40 Tn ROCA
PASCUA LAMA 1 onza 124 Tn de ROCA

USO

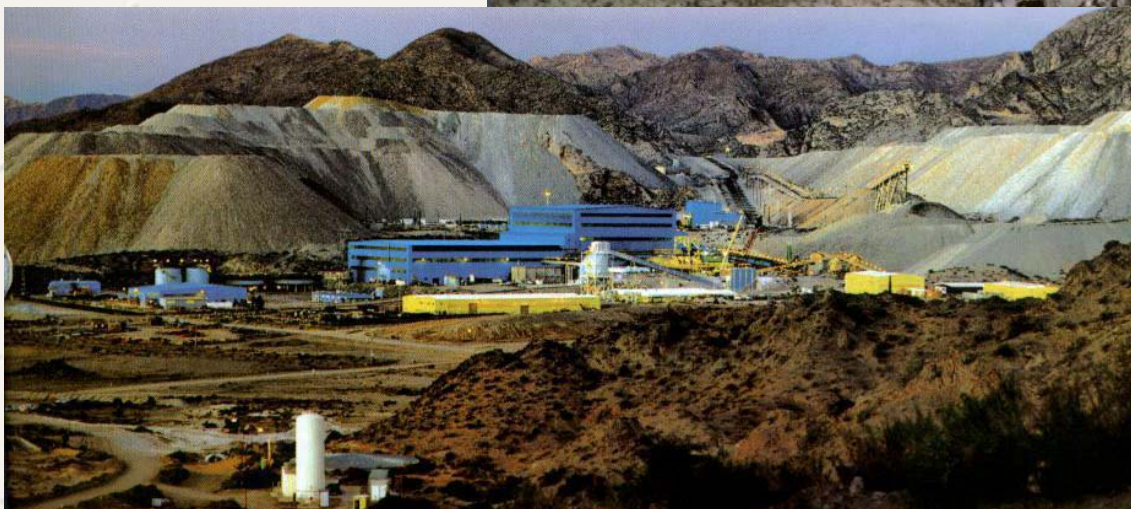
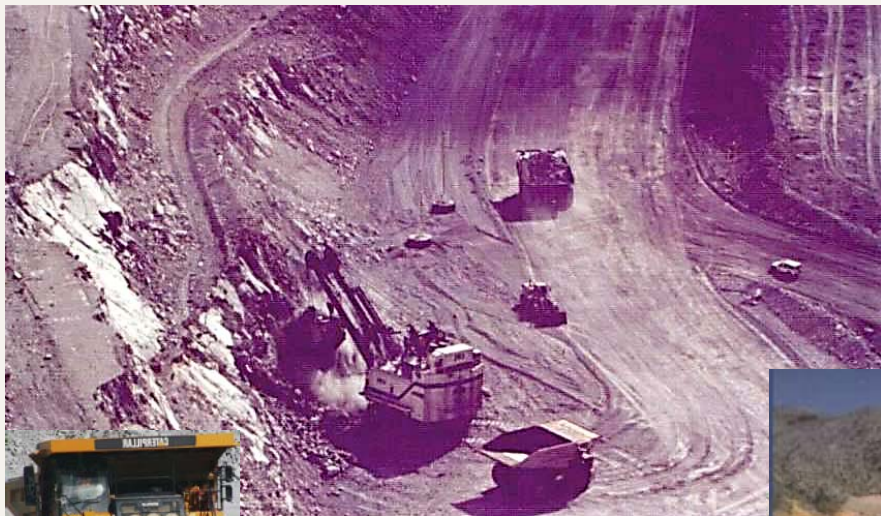
SEPARACIÓN
DEL MINERAL
DE LA ROCA

CONCENTRADO

PROCESO QUÍMICO
GRANDES VOLÚMENES DE AGUA
SUSTANCIAS QUÍMICAS (TÓXICAS)
ACIDO SULFÚRICO
CIANURO DE SODIO
XANTATOS

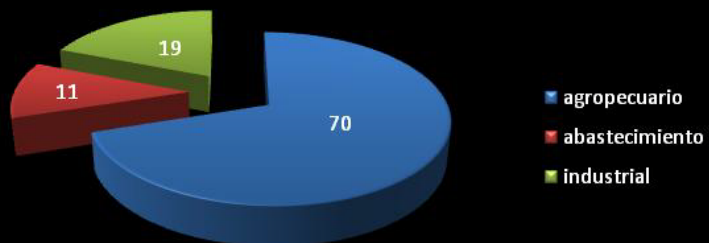


BAJO DE LA ALUMBRERA Provincia de Catamarca

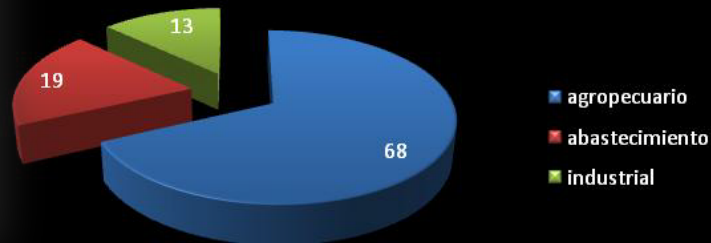


USO PORCENTUAL DEL AGUA PRINCIPALES SECTORES

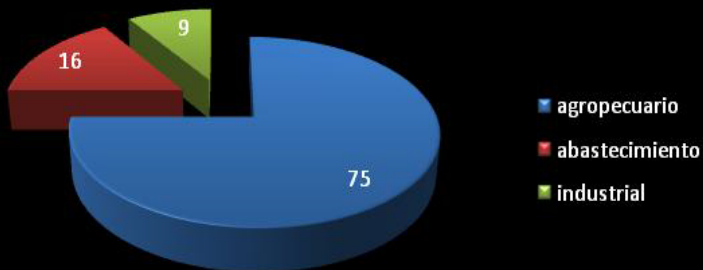
uso porcentual de agua mundial



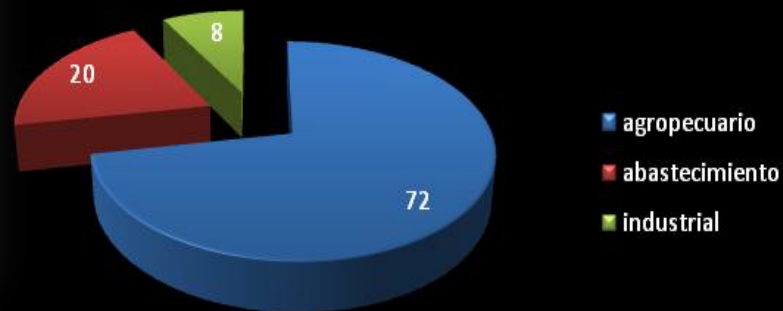
uso porcentual de agua sudamerica



uso porcentual de agua argentina



uso porcentual de agua mendoza



ACERCA DE LA CANTIDAD DE AGUA DEMANDADA Y ALTERACIÓN DE LA CALIDAD

USO DEL AGUA
Ej.: PERÚ

80% AGRÍCOLA
18% INDUSTRIA – POBLACIÓN
2% MINERO

CONSIDERANDO
LA DEMANDA
DE USO SECTORIAL



SITUACIONES CRÍTICAS
AUSENCIA DE REGULACIÓN
ADECUADA



COMPETENCIA DE USO



CONFLICTO
USO AGRÍCOLA
USO MINERO



CONFLICTOS DE AGUA Y
MINERÍA SE BASAN EN:
PERCEPCIONES ERRADAS O
INTERPRETACIONES ERRONEAS

LAS EMPRESAS MINERAS
TIENEN PENDIENTE UN ROL
EDUCATIVO Y PARTICIPATIVO



COMPARANDO VOLUMENES DE DEMANDA DE AGUA

DEMANDA AGRICOLA

Cultivos	Hectáreas cultivadas	m ³ /ha/año	hm ³ /año
vid	250000	11000	2750
hortalizas	49000	7300	357.7
frutales	29000	11000	319
total	328000	29300	3426.7

río	Derrame (hm ³ /año)
Mendoza	1423
Tunuyán	902
Diamante	1093
Atuel	1110
total	4528

72% de 4528 = 3169.6 hm³/año

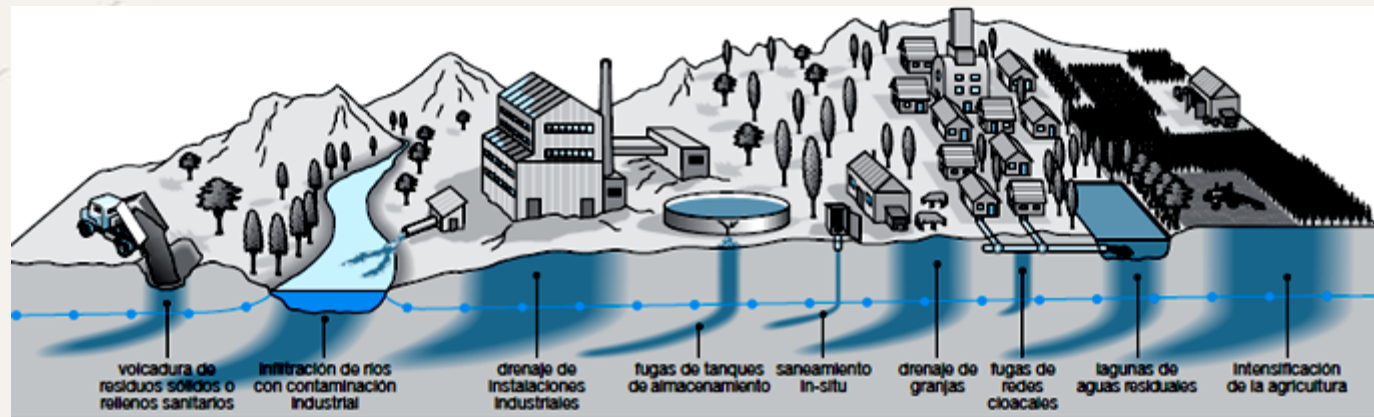
DEMANDA MINERA

VELADERO	110 l/s	3.5 hm ³ /año
AGUA RICA	390 l/s	12.3 hm ³ /año
LA ALUMBRERA	1299 l/s	40.97 hm ³ /año
SAN JORGE	141 l/s	4.45 hm ³ /año
RIO COLORADO	1000 l/s	31.5 hm ³ /año

Derrame anual promedio del río Colorado en la est. Buta Ranquil 4679 hm³

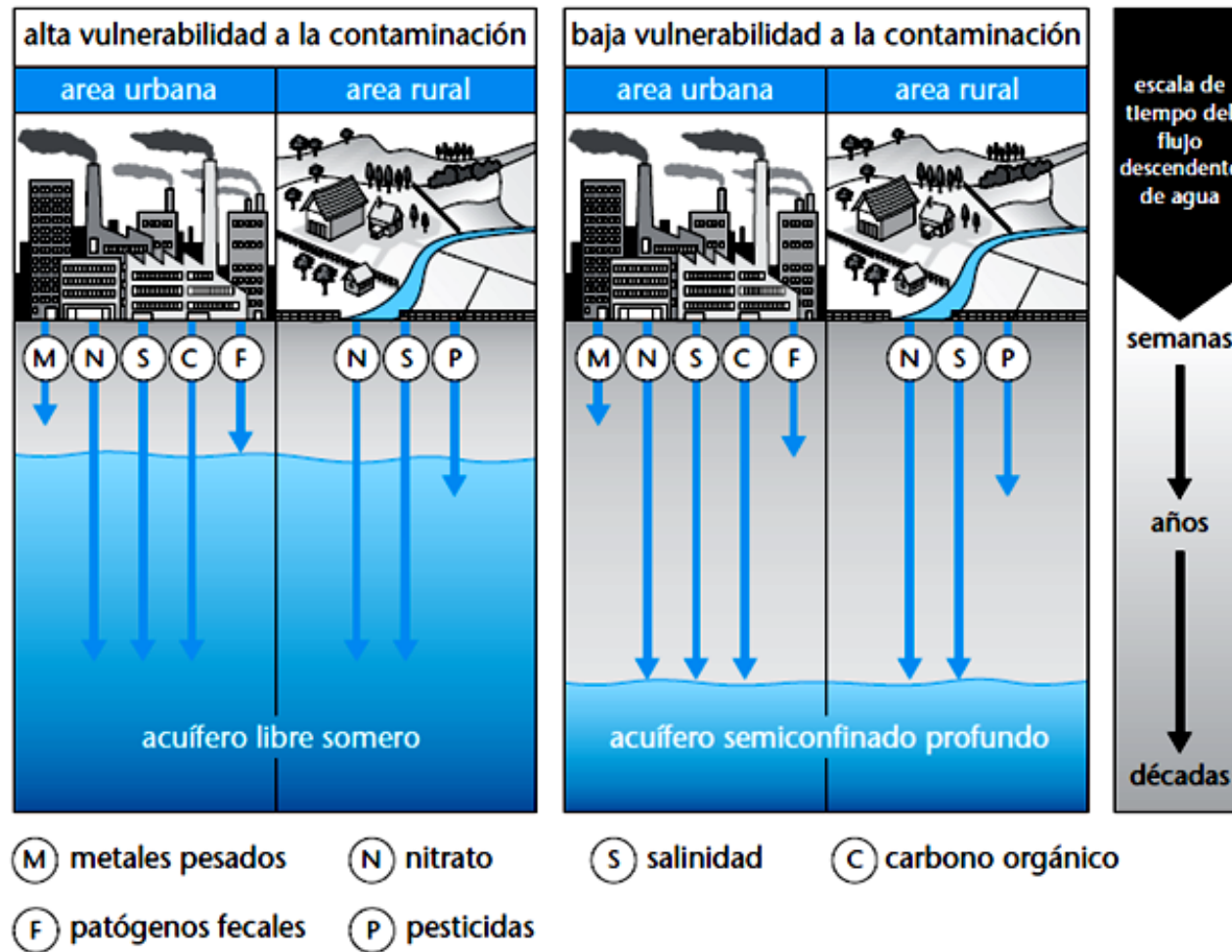


SUCEPTIBILIDAD A LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD

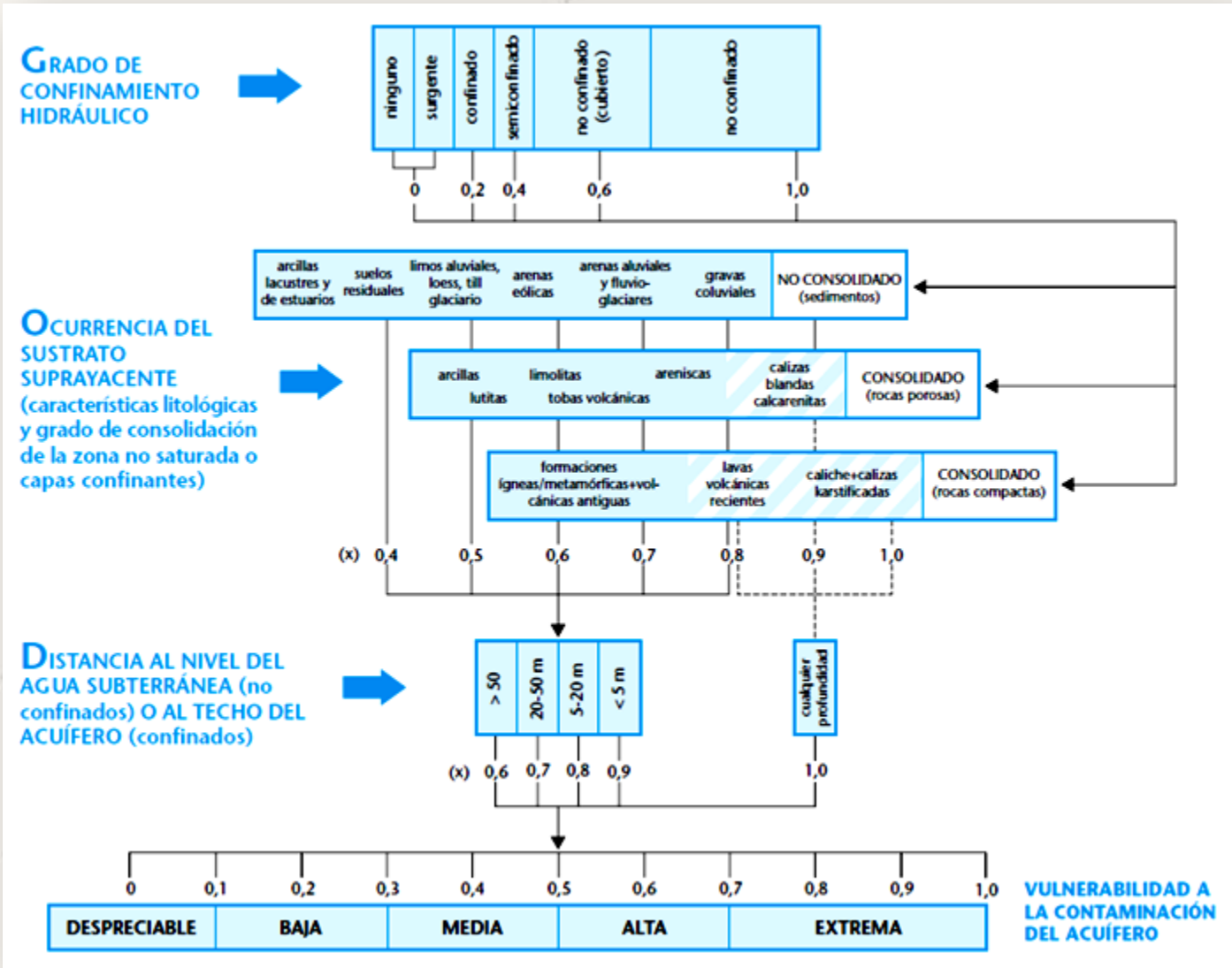


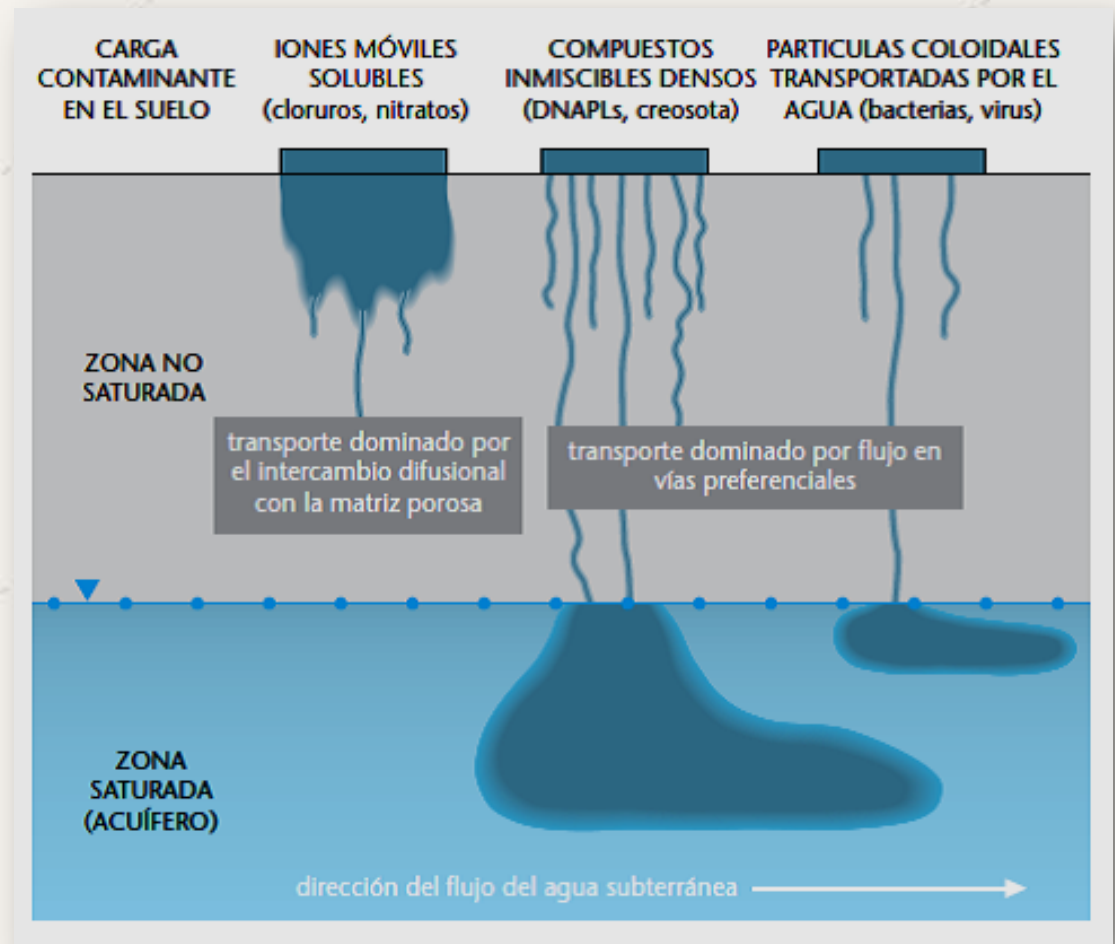
VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACIÓN DEL ACUÍFERO

representa la sensibilidad de un acuífero a ser afectado en forma adversa por una carga contaminante impuesta

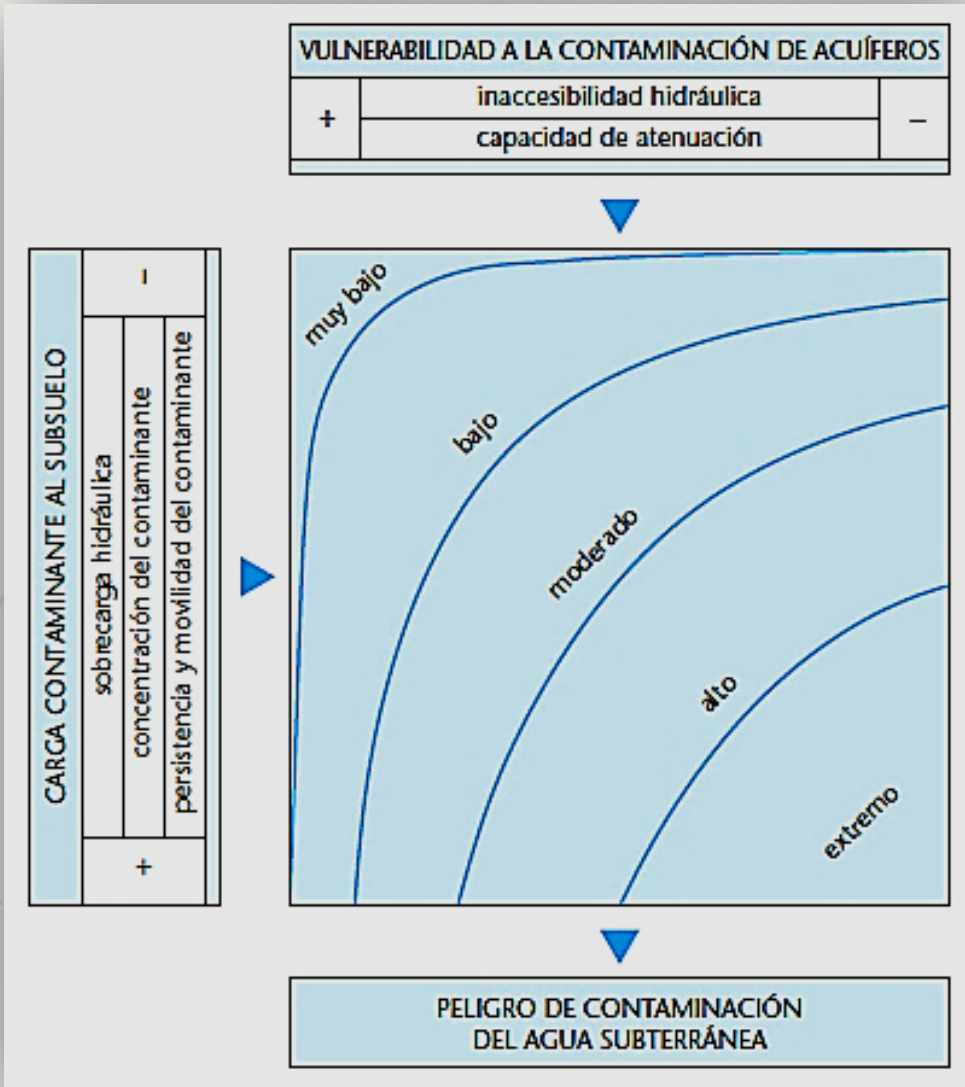


DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACIÓN ACUIFERA





PELIGRO DE CONTAMINACIÓN DEL ACUÍFERO



CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDAD AGRÍCOLA

- FITOSANITARIOS:
- **INSECTICIDAS, HERBICIDAS, ACARICIDAS Y FUNGICIDAS.**
- FERTILIZANTES.
- minerales u orgánicos. En ambos casos, la Contaminación producida es el aporte de nitratos



CONTAMINACIÓN DIFUSA



CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDAD PECUARIA



Lixiviados de la actividad ganadera



- La demanda de agua para el uso minero es proporcionalmente mucho menor respecto de la demanda de uso agrícola
- La alteración de la calidad de las aguas subterráneas esta íntimamente vinculada a la vulnerabilidad acuífera y las características y concentraciones de las cargas contaminantes
- Debido a que la contaminación de los acuíferos es un proceso irreversible, es necesario estudiar el riesgo y peligro de la contaminación de los mismos mediante métodos de análisis de la vulnerabilidad
- El uso del agua por la minería se deberá realizar en el contexto de la **GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**, integrando el uso conjunto de aguas subterráneas y aguas superficiales y la resolución de la competencia de uso de los distintos actores que participan, tomando la cuenca como unidad de gestión



- **Caracterizar regionalmente el acuífero libre y los confinados que participan en el área de los proyectos mineros determinando: la geometría, los parámetros hidráulicos (permeabilidad, coeficiente de transmisibilidad y coeficiente de almacenamiento), las variaciones estacionales, el régimen de la recarga y descarga, la utilización del agua y el flujo regional del agua subterránea**
- **Investigar la hidrológica local, alrededor del área de operaciones mineras, incluyendo: definición de acuíferos, características geológicas (fallas, diques, variaciones locales de permeabilidad), características de la zona no saturada y características del drenaje superficial**
- **Complementar con las investigaciones geofísicas (SEV y perfilajes de pozos), ratificando o rectificando las interpretaciones hidrogeológicas y geológicas de subsuelo.**
- **Diseñar una red de pozos de monitoreo, para el control de las variaciones de nivel y calidad, mediante el muestro detallado del agua. Este muestreo es esencial para conocer las condiciones iniciales, antes de iniciar las operaciones y establecer un sistema periódico continuo de control durante las operaciones posteriores**



ES MUCHO MÁS ECONÓMICO TOMAR MEDIDAS PARA QUE NO SUCEDA LA CONTAMINACIÓN DE LOS ACUÍFEROS QUE TRATAR DE DESCONTAMINARLOS

EL AGUA SUBTERRÁNEA ES UN RECURSO INVISIBLE EN LA GENERACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS, PERO TAMBIÉN ES POLÍTICAMENTE SILENCIOSO



MUCHAS GRACIAS

