

GESTIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Definición de uso sustentable de un recurso

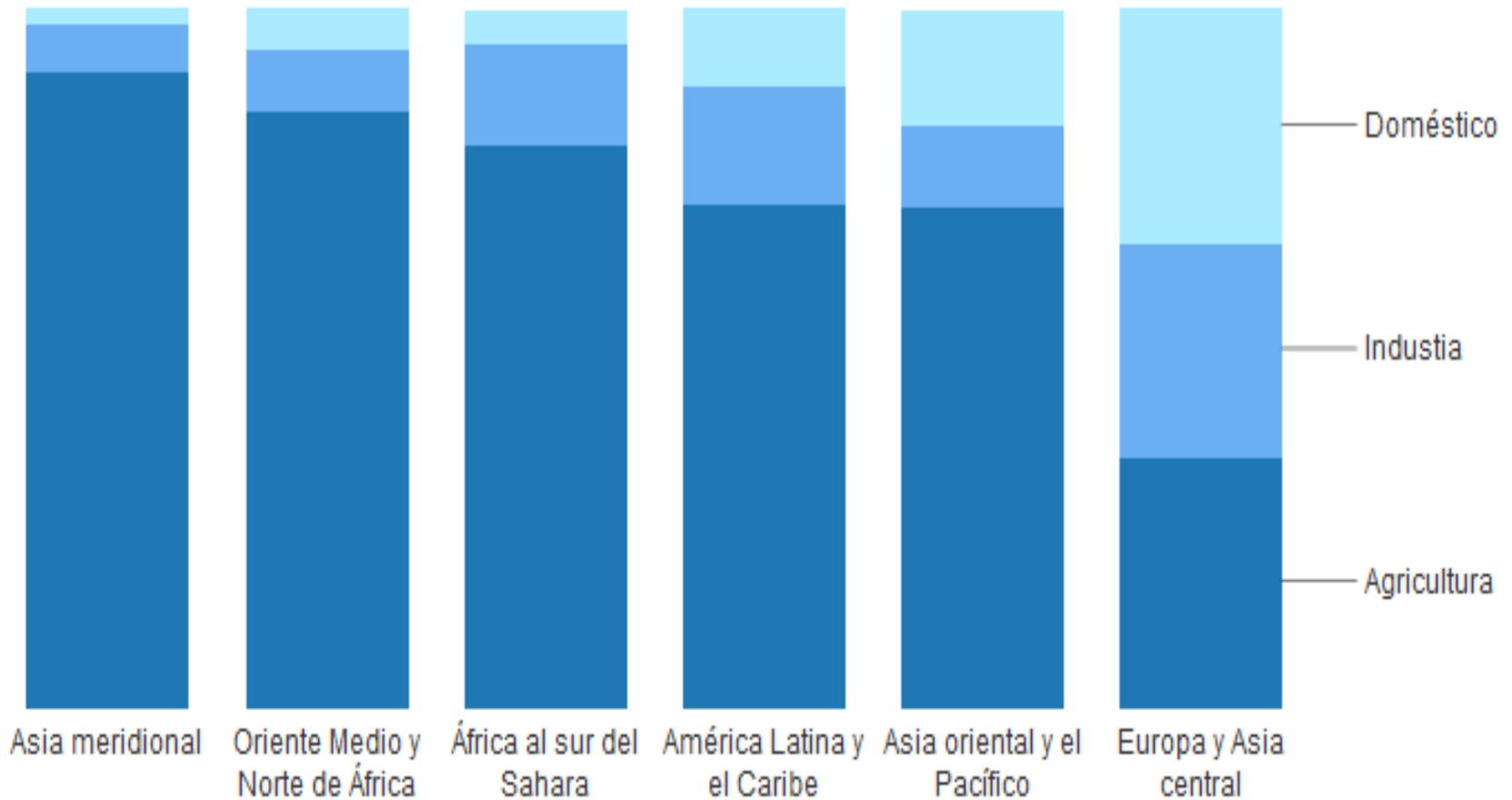
El uso **sustentable de los recursos** se refiere a la capacidad de hacer uso de **recursos naturales** sin producir mayores daños a la naturaleza, y a la capacidad de reproducción y reabastecimiento de estos **recursos** en el tiempo.

La idea que lo sustentable implica comprender :

- la limitación de recursos escasos
- necesidades humanas diversas e ilimitadas y,
- relación con los límites de crecimiento económico;

Existe la necesidad de transformar el sistema económico dominante para garantizar que la industria y la agricultura utilicen los recursos renovables de tal manera de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las generaciones futuras, con el propósito de encontrar el bien común.

USOS MÁS IMPORTANTES DEL AGUA A NIVEL MUNDIAL



Explotación intensiva del agua subterránea

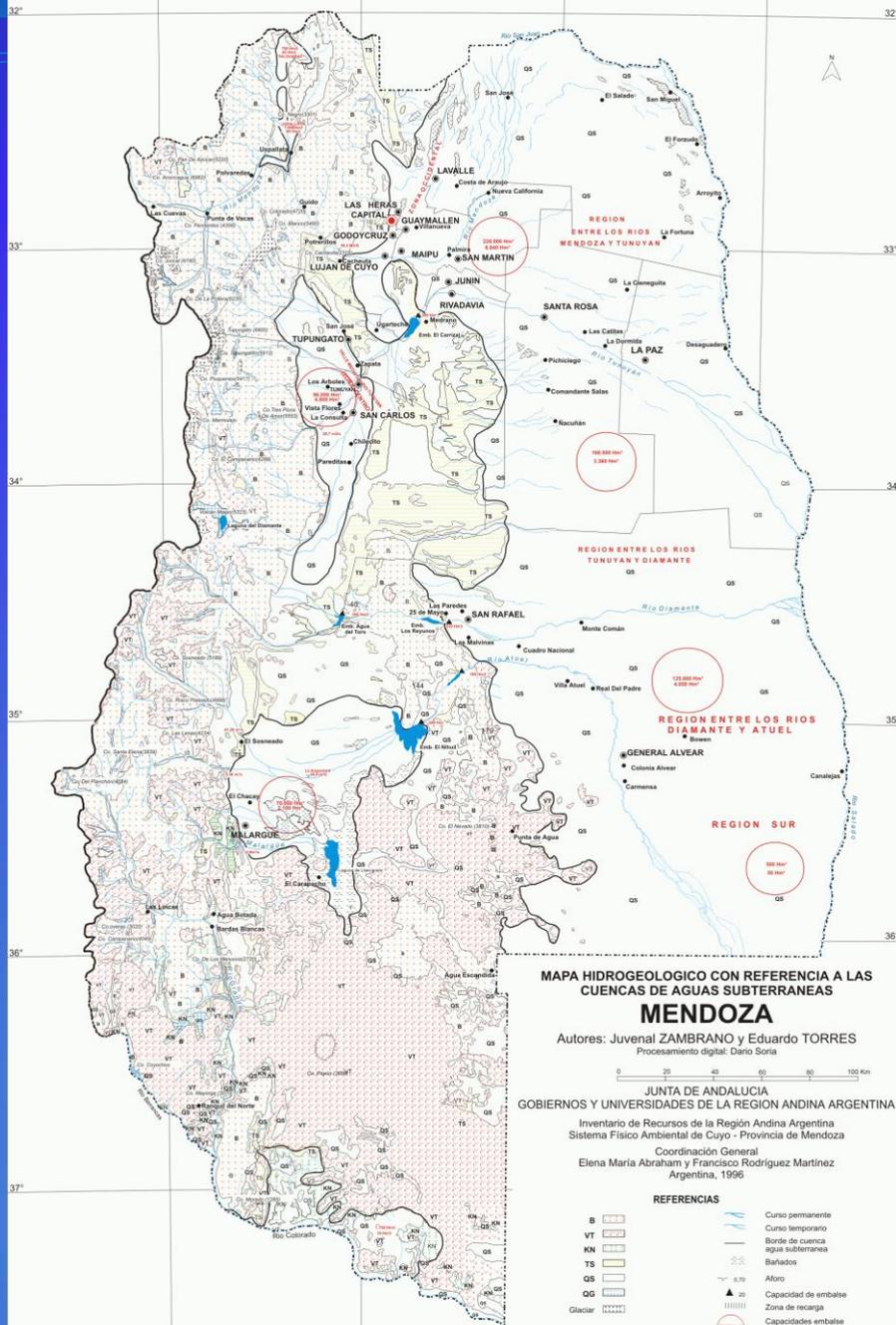
- A lo largo de todo el siglo pasado ha aumentado la utilización de las aguas subterráneas en todo el mundo, tanto para abastecimiento urbano como para el riego, en particular en la segunda mitad del siglo.
- La década de los años sesenta del pasado siglo XX, supuso el inicio de un hecho, que algunos hidrogeólogos han denominado la revolución silenciosa de las aguas subterráneas, promovida especialmente por modestos agricultores (Asia, China del Norte, México y otros países), que en las regiones áridas y semiáridas han perforado millones de pozos, de los que se extraen a nivel mundial entre 700 y 1000 km³ al año.
- El espectacular aprovechamiento de las aguas subterráneas en el mundo, se puede decir que se ha debido a tres hechos fundamentales:
 - ❖ El primero, es consecuencia de la mejora del conocimiento de los acuífero.
 - ❖ El segundo ha sido el avance tecnológico en la perforación de los pozos y sondeos.
 - ❖ El tercero se debe a la incorporación de las bombas verticales y sumergibles; esto ha permitido pasar de extraer pequeños caudales y a poca profundidad, a extraer mayores caudales y a mayores profundidades.

Renovación año hidrológico

Reservas del sistema

Los acuíferos, al tener un almacenamiento de agua muy grande en relación con sus recursos medios anuales, son poco vulnerables a los efectos de las sequías y su explotación puede mantenerse e incluso aumentar si fuera preciso en periodos secos.

- En contraste con lo expuesto, las agencias de agua gubernamentales de casi todos los países secos se han preocupado casi exclusivamente de la planificación, mantenimiento y control de las aguas superficiales, sin apenas preocuparse de las subterráneas.
- Esta actitud es lo que se denominó en 1972 como hidroesquizofrenia, y es común en muchas de las regiones áridas y semiáridas, incluso de algunas de las que se consideran habitualmente como las más avanzadas.
- Esa inhibición gubernamental ha dado lugar a problemas de gestión en la utilización de los acuíferos



MAPA HIDROGEOLOGICO CON REFERENCIA A LAS CUENCAS DE AGUAS SUBTERRANEAS

MENDOZA

Autores: Juvenal ZAMBRANO y Eduardo TORRES
 Procesamiento digital: Dario Soria



JUNTA DE ANDALUCIA
 GOBIERNOS Y UNIVERSIDADES DE LA REGION ANDINA ARGENTINA

Inventario de Recursos de la Región Andina Argentina
 Sistema Físico Ambiental de Cuyo - Provincia de Mendoza

Coordinación General
 Elena María Abraham y Francisco Rodríguez Martínez
 Argentina, 1996

REFERENCIAS

- | | | |
|---------|----------|-----------------------------------|
| B | [Symbol] | Curso permanente |
| VT | [Symbol] | Curso temporario |
| KN | [Symbol] | Borde de cuenca aguas subterranas |
| TS | [Symbol] | Bañados |
| OS | [Symbol] | Aforo |
| OG | [Symbol] | Capacidad de embalse |
| Glaciar | [Symbol] | Zona de recarga |
| | [Symbol] | Capacidades embalse subterranos |

Criterios de diseño sustentable de explotación de una cuenca.

Características de la utilización intensiva de las aguas subterráneas

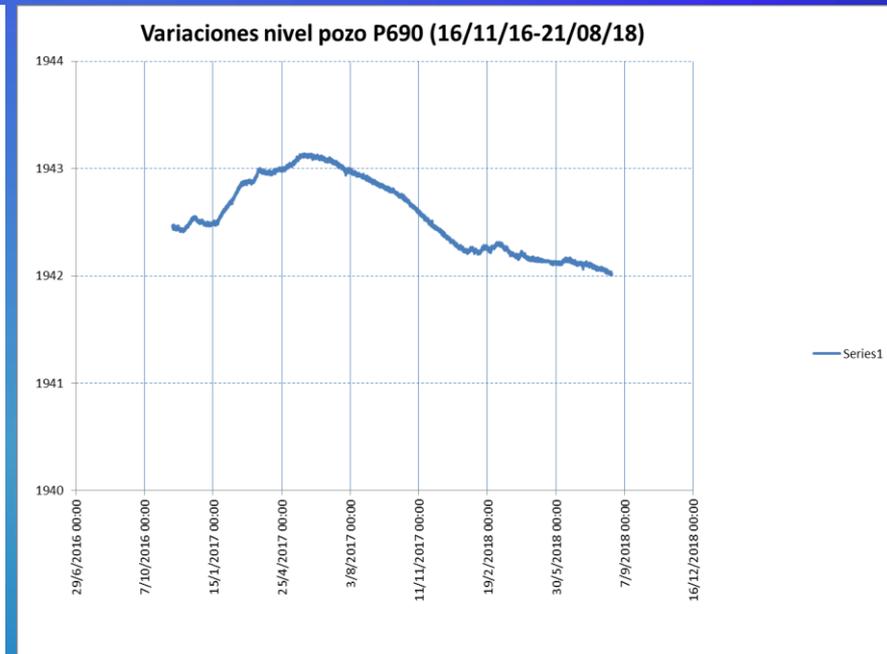
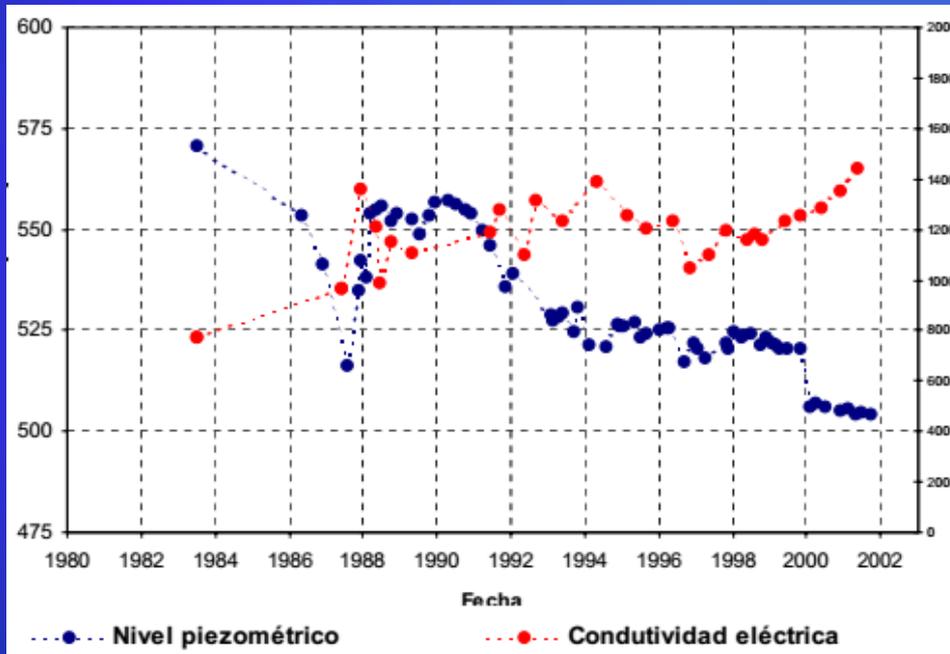
- ✓ El agua subterránea sustenta varios sistemas.
- ✓ Es esencial en muchas situaciones para atender las necesidades de agua de la humanidad de forma segura, barata y fiable, para usos urbanos, industriales y de riego.
- ✓ Es un recurso limitado y también vulnerable que debe ser gestionado para mantener los objetivos y tener controlados los efectos que se derivan de la explotación de los acuíferos.
- ✓ Si no hay un control efectivo y los acuíferos se utilizan anárquicamente pueden aparecer problemas serios.
- ✓ En acuíferos grandes o medianos los efectos tardan en manifestarse, a veces varias décadas, como consecuencia de la inercia que le proporcionan los grandes volúmenes de agua almacenados en los mismos.
- ✓ Es más lenta la respuesta ante las medidas para mitigar los problemas de contaminación y el elevado coste que suponen en la mayoría de los casos

Criterios de diseño sustentable de explotación de una cuenca.

Problemas ambientales y económicos relacionados con la utilización intensiva de las aguas subterráneas

✓ Los bombeos de los acuíferos disminuyen:

□ Los niveles de agua en los mismos



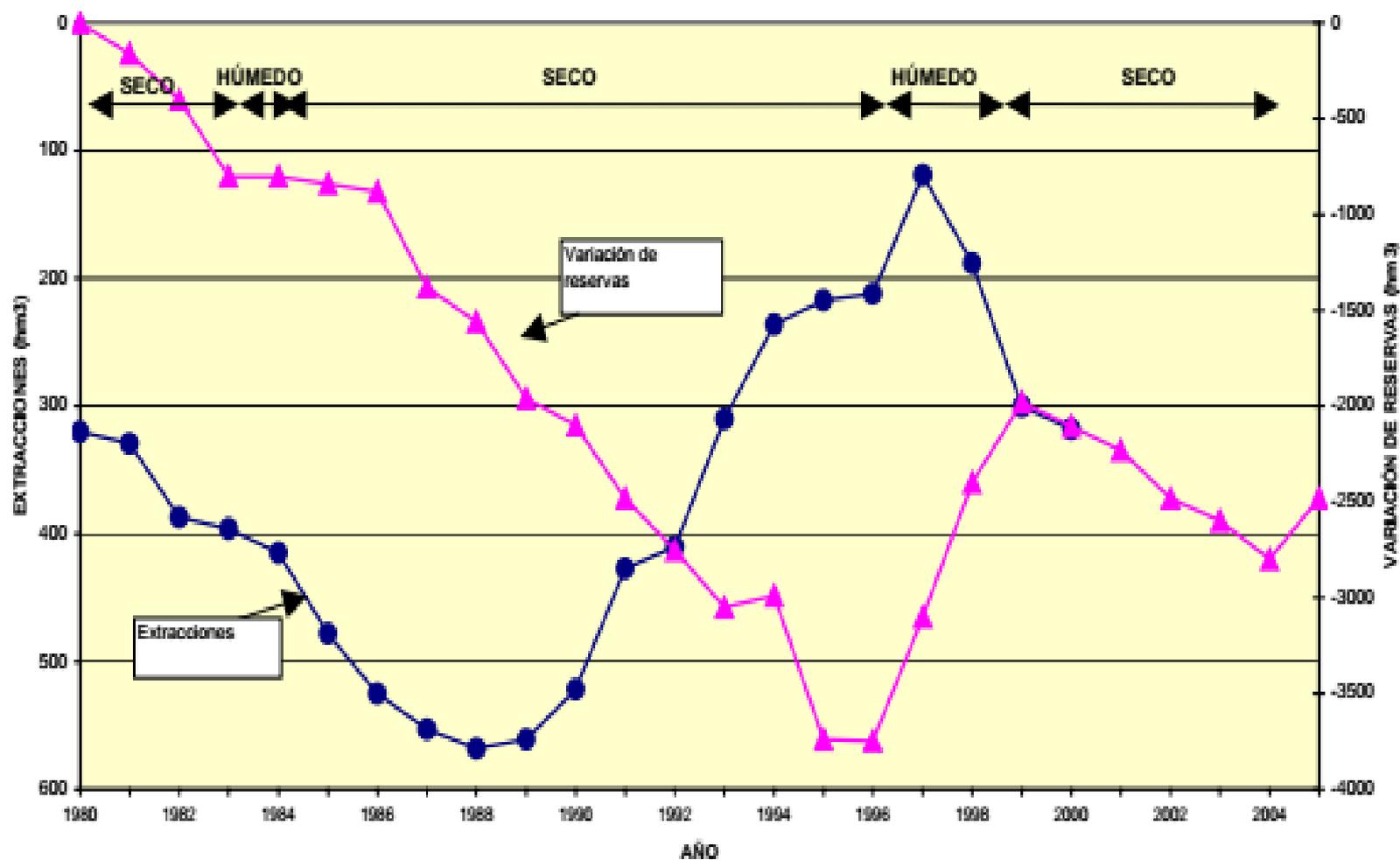


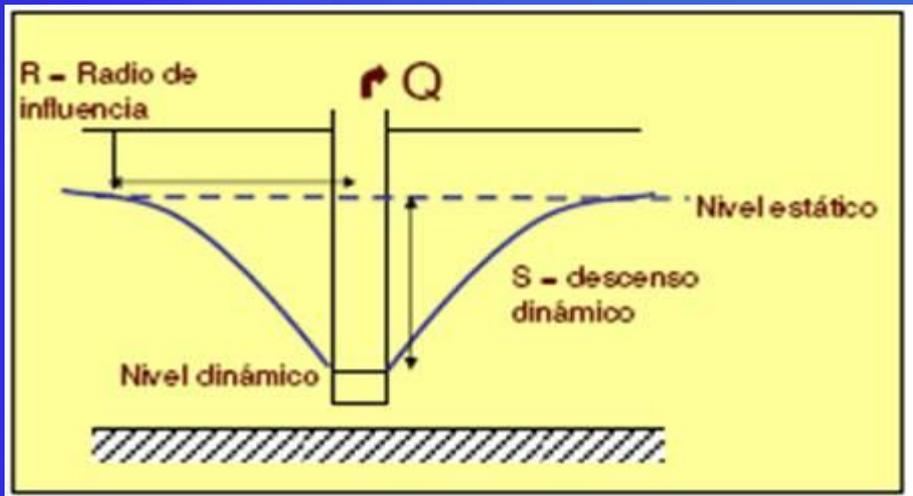
Gráfico 3. Variación de las reservas y de las extracciones, en el acuífero 23. Mancha Occidental.

Criterios de diseño sustentable de explotación de una cuenca.

Problemas ambientales y económicos relacionados con la utilización intensiva de las aguas subterráneas

✓ Los bombeos de los acuíferos disminuyen:

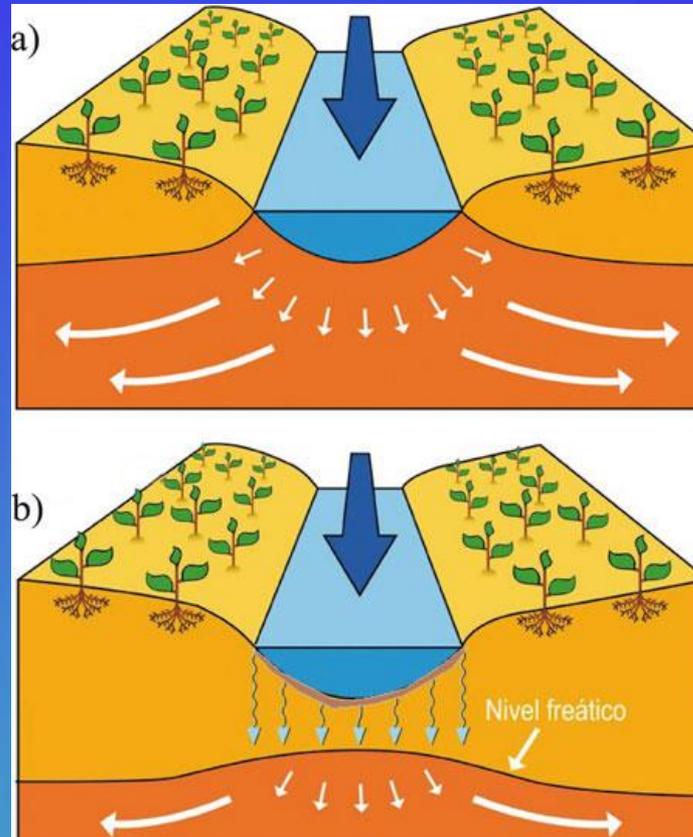
☐ Los niveles de agua en los mismos



La variación del Nivel puede verse influida no solo por el propio nivel sino también por bombeos regionales o por sequías y deben ser consideradas en las cámaras de bombeo

Criterios de diseño sustentable de explotación de una cuenca.

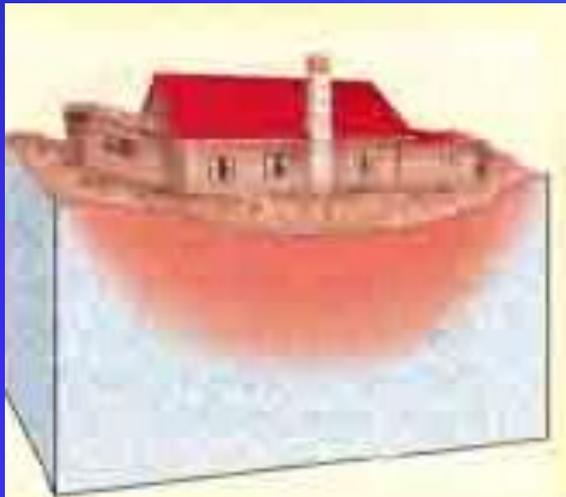
- ❑ Los caudales de los ríos, manantiales y humedales a través de los que se produce la descarga.



- ❑ Reducen la evaporación en zonas con niveles freáticos próximos a la superficie del terreno o incluso cambiar las relaciones río acuífero .

Criterios de diseño sustentable de explotación de una cuenca.

- ❑ El descenso de niveles puede producir el ascenso del agua del acuífero por intrusión de agua del mar o de subterráneas salinas o de calidad química.

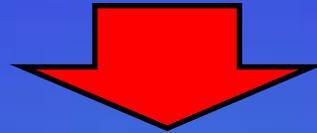


- ❑ En muchos acuíferos en los que los descensos de niveles han sido importantes se han ocasionado subsidencias del terreno.



Criterios de diseño sustentable de explotación de una cuenca.

El desarrollo incontrolado de las aguas subterráneas puede producir costes que hay que tener en cuenta al valorar los aspectos económicos y ambientales.



Para minimizarlos se necesitan instituciones que sean capaces de realizar un control adecuado de:

- ✓ de los niveles y del comportamiento del acuífero,
- ✓ de las extracciones y de la protección de la calidad del agua con la participación de los usuarios e interesados.
- ✓ hay que considerar los efectos ambientales, aunque su protección y salvaguardia se contraponga al interés de los usuarios del acuífero.
- ✓ las aguas subterráneas no están subvencionadas como pueden estarlo las aguas superficiales.
- ✓ en la mayoría de los casos ni los usuarios de aguas superficiales ni los de las subterráneas pagan los costes indirectos (externalidades) que ocasionan, que son soportados por la sociedad.

Para un uso racional y sostenible de un acuífero hay que:

- ✓ conocer sus propiedades físicas
- ✓ las relaciones con el agua superficial
- ✓ los mecanismos de recarga y descarga
- ✓ como reaccionan los niveles ante los bombeos
- ✓ Cómo se afectan las aportaciones subterráneas de los acuíferos a los ríos ante los bombeos a los que están sometidos.
- ✓ Los efectos de la explotación del acuífero pueden anticiparse con mayor o menor precisión con modelos de simulación adecuados, basados en un buen modelo conceptual.
- ✓ Los problemas de contaminación provienen en su mayoría por las actividades antrópicas mal gestionadas realizadas sobre la superficie.

Criterio de diseño sustentable en el ámbito de las explotaciones particulares.

- El profesional es el nexo entre las autoridades y los usuarios, entre los usuarios y la empresa perforadora. Es también el responsable de transmitir conocimiento a los usuarios de cómo ayudar y comprometerse al control del sistema (acuífero).
- Cumplir con las técnicas constructivas que protegen el acuífero, por ejemplo la cementación (conf. y semiconf).
- No interconectar muchas capas productivas para guardar las más profundas para posteriores generaciones.
- Colocar en el pozo el piezómetro para poder ayudar al control de niveles.
- Colocar sistemas de control de caudales.
- Realizar los estudios hidroquímicos y el test de pozo.
- Realizar ensayos de bombeos en lo posible para el conocimiento de los parámetros del sistema.