

JORNADAS

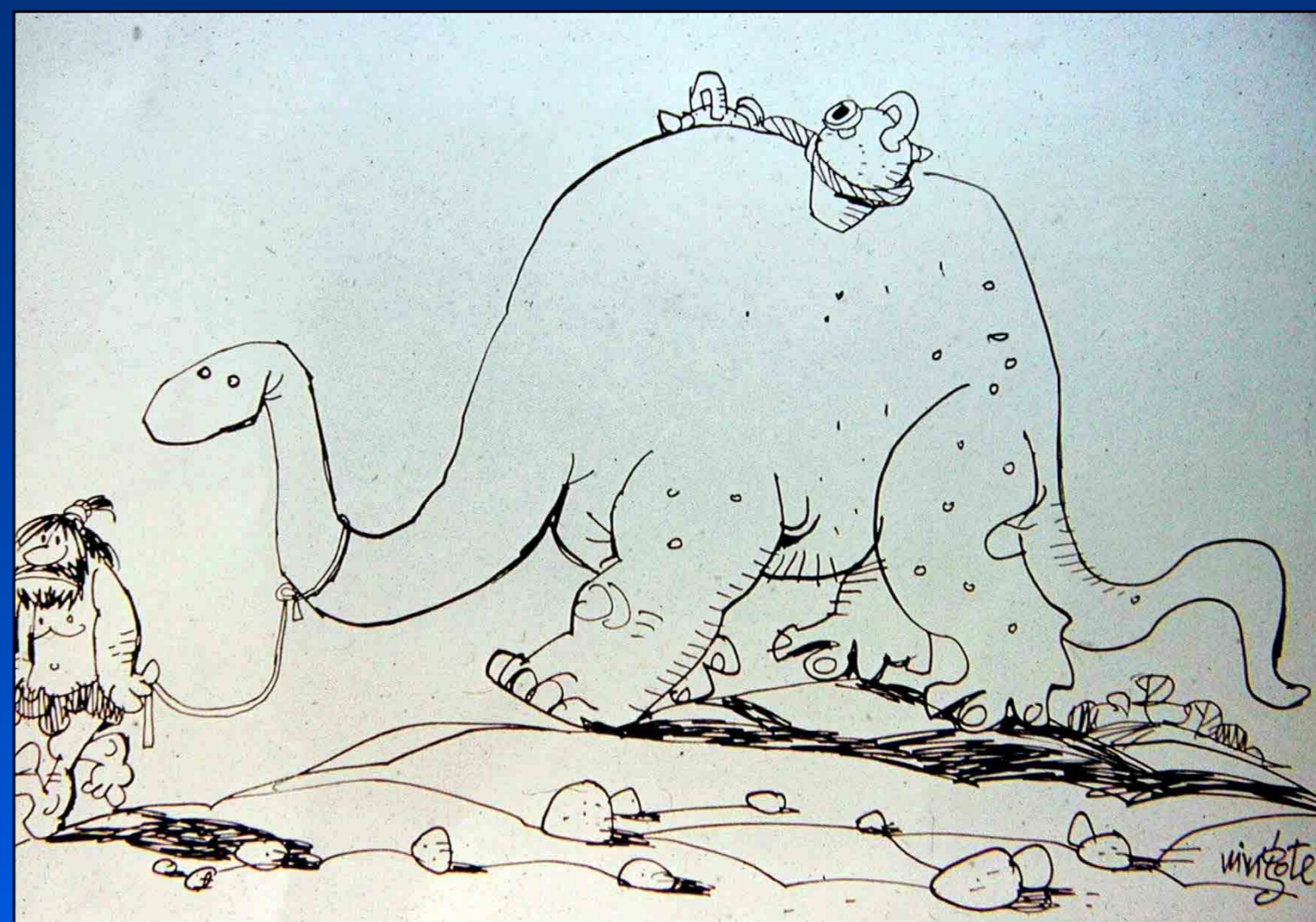
**A**GUA

**A**GRICULTURA

**M**EDIOAMBIENTE

En la Unión Europea

18 marzo | Edificio de la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Oriental  
19 2010 | Avda. de Andalucía Torre del Mar - MÁLAGA



**16:40 h: Séptima Ponencia:**  
Plan Guaro. Medidas para mejorar la gestión del agua

D. José Benavente Herrera, *Instituto del Agua de la Universidad de Granada.*

**16:40 h: Séptima Ponencia:**  
Plan Guaro. Medidas para mejorar la gestión del agua

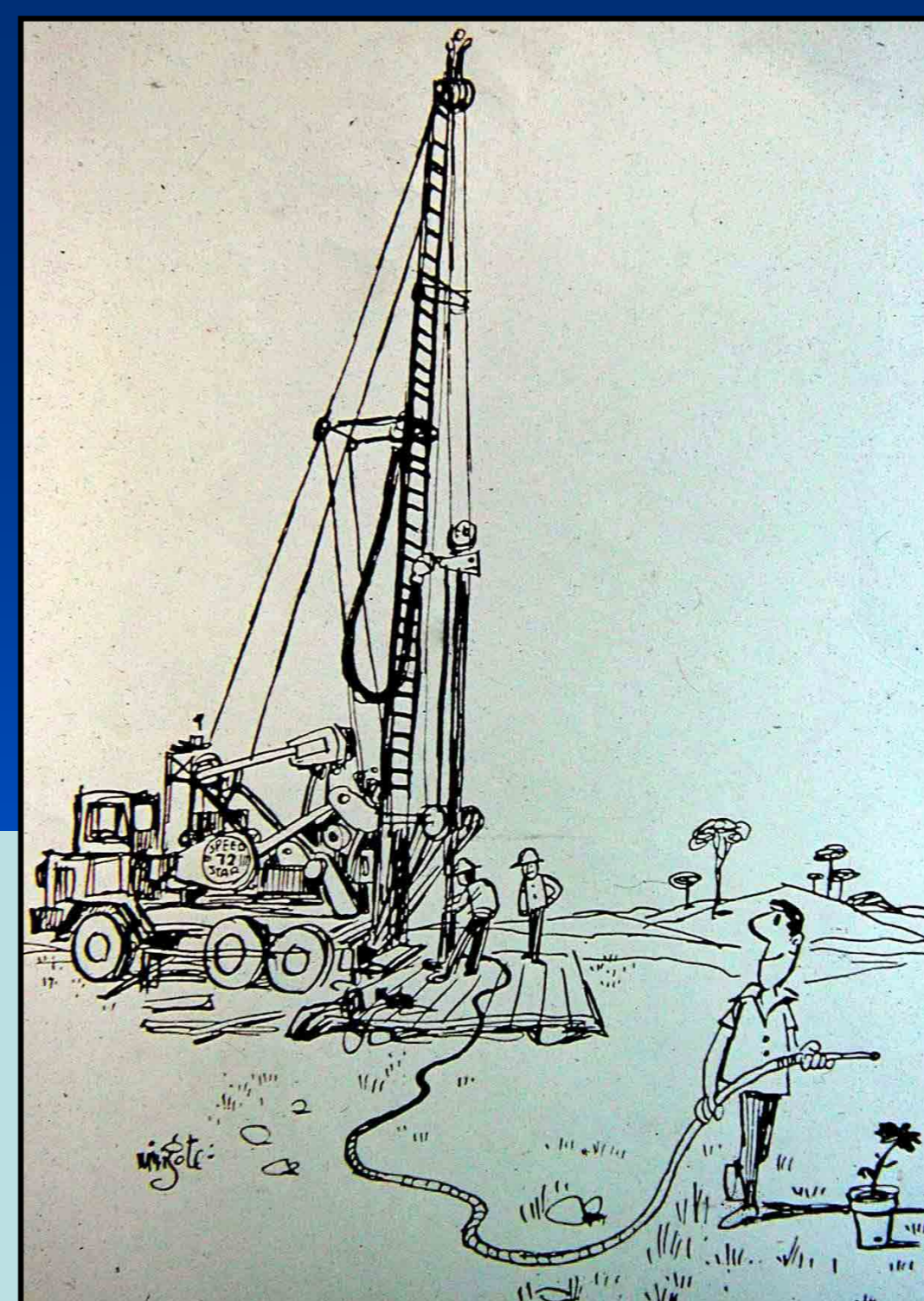
D. José Benavente Herrera, *Instituto del Agua de la Universidad de Granada.*

• **Presentación**

• Ideas generales sobre gestión de recursos hídricos

• El Plan Guaro:

- papel de las aguas subterráneas en el esquema de gestión
- medidas previstas de protección de las aguas subterráneas (cantidad y calidad)





**Curso de verano La Axarquía-Universidad de Málaga. 27 y 28 de julio de 2004  
 USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ACUÍFEROS  
 COSTEROS MEDITERRÁNEOS. El caso del río Vélez**


**José Benavente Herrera**

*Instituto del Agua de la Universidad de Granada*

*Coordinador Proyecto Europeo SWIMED*

**II JORNADA**  
sobre gestión del ciclo integral del agua en la axarquía

- REUTILIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS PARA EL RIEGO
- USO SOSTENIBLE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
- CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS AGRICOLAS




lunes, 30 de junio de 2008

Salón de Actos  
Centro de Estudios sobre el Exilio Español  
(Vélez-Málaga)

17 y 18 de octubre de 2006

PROGRAMA DE LAS JORNADAS SOBRE  
**GESTIÓN DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA EN LA AXARQUÍA**  
 Vélez-Málaga



Lugar: Centro de Estudios sobre el Exilio Español



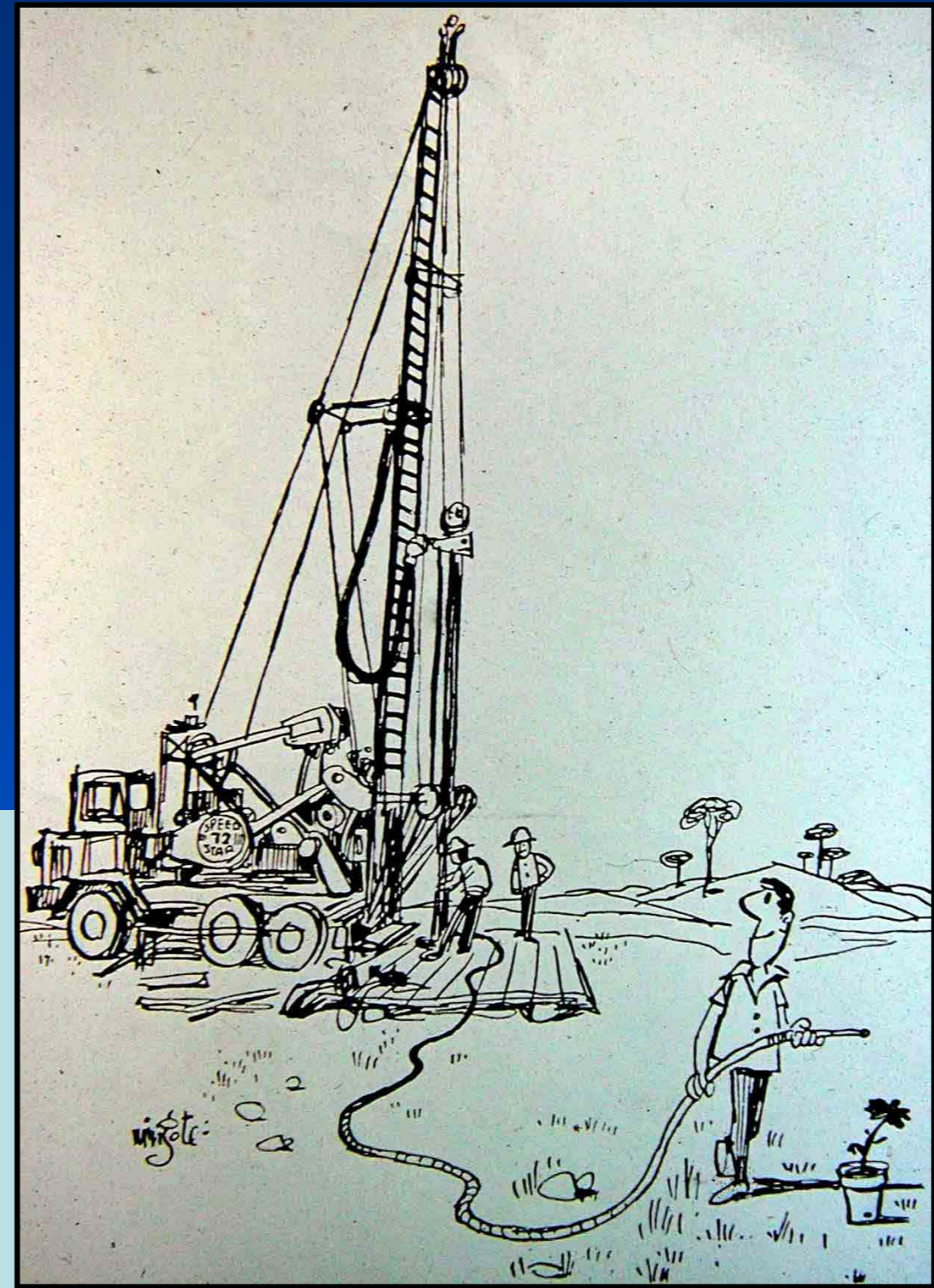
### Principales estudios hidrogeológicos

- IGME: trabajos de investigación y control desde la década de los años setenta (PIAS).
- SGOP: sondeos piezométricos de investigación en los años 70.
- CHSE (1987). "Estudio hidrológico de los ríos Vélez y Benamargosa".
- CHSE (1997). "Seguimiento, conservación y explotación del estudio hidrológico de los ríos Vélez y Benamargosa (Málaga) y control de su calidad". Asistencia técnica CGS-OGDEN.
- García Aróstegui, J.L. (1998). " Estudio hidrogeológico y modelización del acuífero de los ríos Vélez y Benamargosa (Málaga)". Tesis Doctoral UGR.
- Proyecto europeo SWIMED 2003-2005. UGR
- Asesoramiento AcuaMed Proyecto Plan Guaro 2006-2007. UGR-IGME.



**16:40 h: Séptima Ponencia:**  
Plan Guaro. Medidas para mejorar la gestión del agua

D. José Benavente Herrera, *Instituto del Agua de la Universidad de Granada.*



- Presentación
- Ideas generales sobre gestión de recursos hídricos
- El Plan Guaro:
  - papel de las aguas subterráneas en el esquema de gestión
  - medidas previstas de protección de las aguas subterráneas (cantidad y calidad)

## GESTIÓN HÍDRICA EN ZONAS MEDITERRÁNEAS



**Problemática: desajuste recursos-demanda a nivel anual (déficit hídrico estacional)**

**La demanda se concentra en los meses (verano) donde los recursos hídricos fluviales son menores**

## GESTIÓN HÍDRICA EN ZONAS MEDITERRÁNEAS

### Estrategias para la corrección de desajustes entre demandas de agua y recursos hídricos

- ❖ Regulación de las aportaciones fluviales mediante embalses



Limitaciones: sequías prolongadas

## GESTIÓN HÍDRICA EN ZONAS MEDITERRÁNEAS

### Estrategias para la corrección de desajustes entre demandas de agua y recursos hídricos

- ❖ Explotación de acuíferos

Limitaciones en acuíferos costeros,  
riesgo de intrusión marina



Otra limitación: afección a manantiales, si hay explotación intensiva

## GESTIÓN HÍDRICA EN ZONAS MEDITERRÁNEAS

### Estrategias para la corrección de desajustes entre demandas de agua y recursos hídricos

#### ❖ Recursos “no convencionales”

- Reutilización directa de aguas residuales tratadas
- Recarga artificial de acuíferos
- Desalación de agua de mar

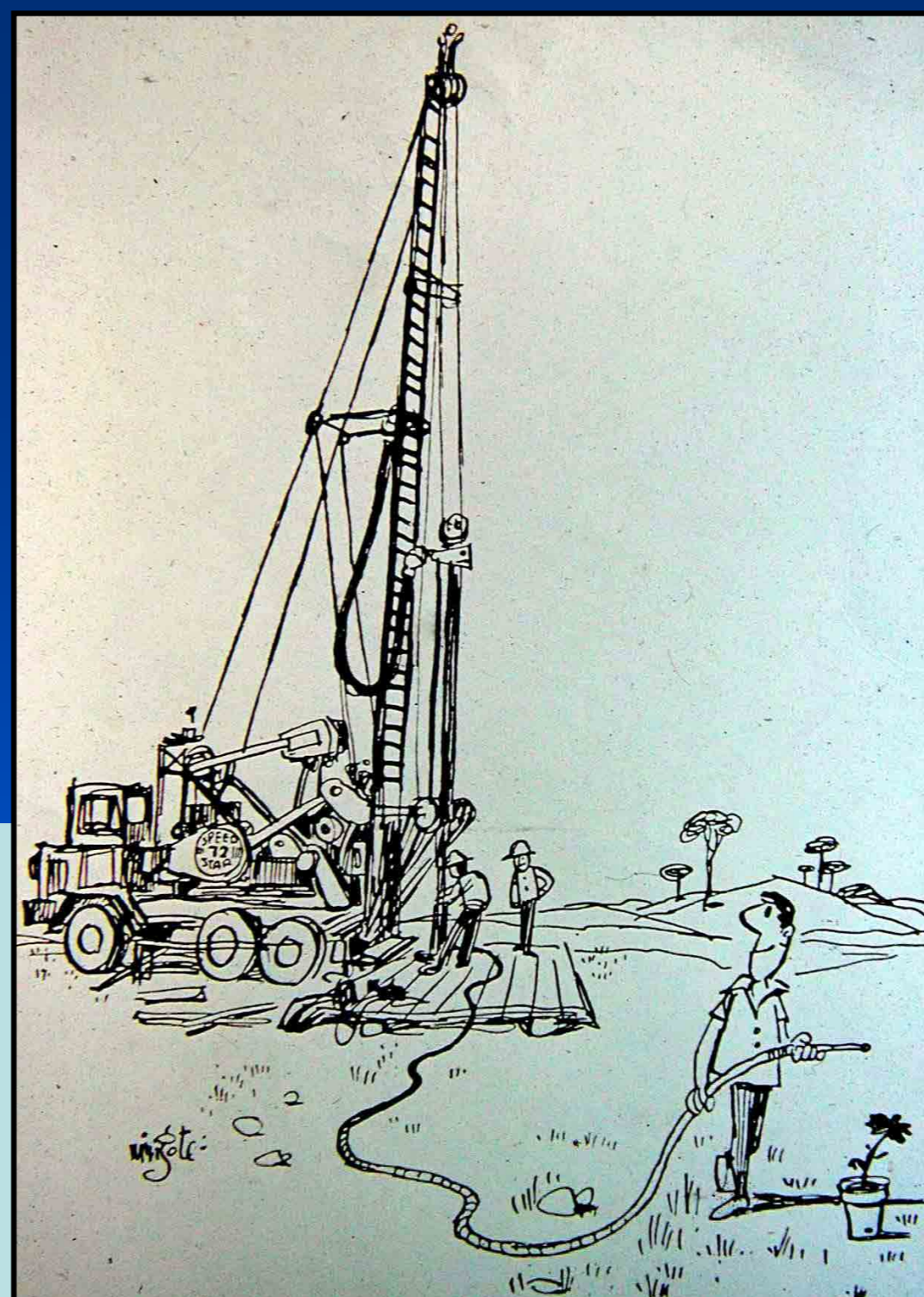


Planta de Carrion de Los Cespedes (Sevilla)

**16:40 h: Séptima Ponencia:**  
Plan Guaro. Medidas para mejorar la gestión del agua

D. José Benavente Herrera, *Instituto del Agua de la Universidad de Granada.*

- **Presentación**
- **Ideas generales sobre gestión de recursos hídricos**
- **El Plan Guaro:**
  - **papel de las aguas subterráneas en el esquema de gestión**
  - **medidas previstas de protección de las aguas subterráneas (cantidad y calidad)**



En el proyecto se ha previsto la combinación de aguas provenientes de tres orígenes distintos:

49,7% de aguas superficiales reguladas en La Viñuela,

30,1% de aguas subterráneas y

20,2% de aguas residuales.

El volumen previsto a extraer del acuífero del río Vélez es de 6,5 hm<sup>3</sup>/año mediante 9 pozos (23 L/s continuos por pozo), la mayoría de ellos existentes.

### CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO

Materiales calcáreos (Sierra Tejeda): acuífero

Materiales pizarrosos:  
impermeables

Materiales aluviales: acuífero



Vista al SO desde el pico Maroma (P.N. Sieras de Tejeda-Almijara-Alhama)

Materiales pizarrosos: impermeables

*Embalse de La Viñuela*

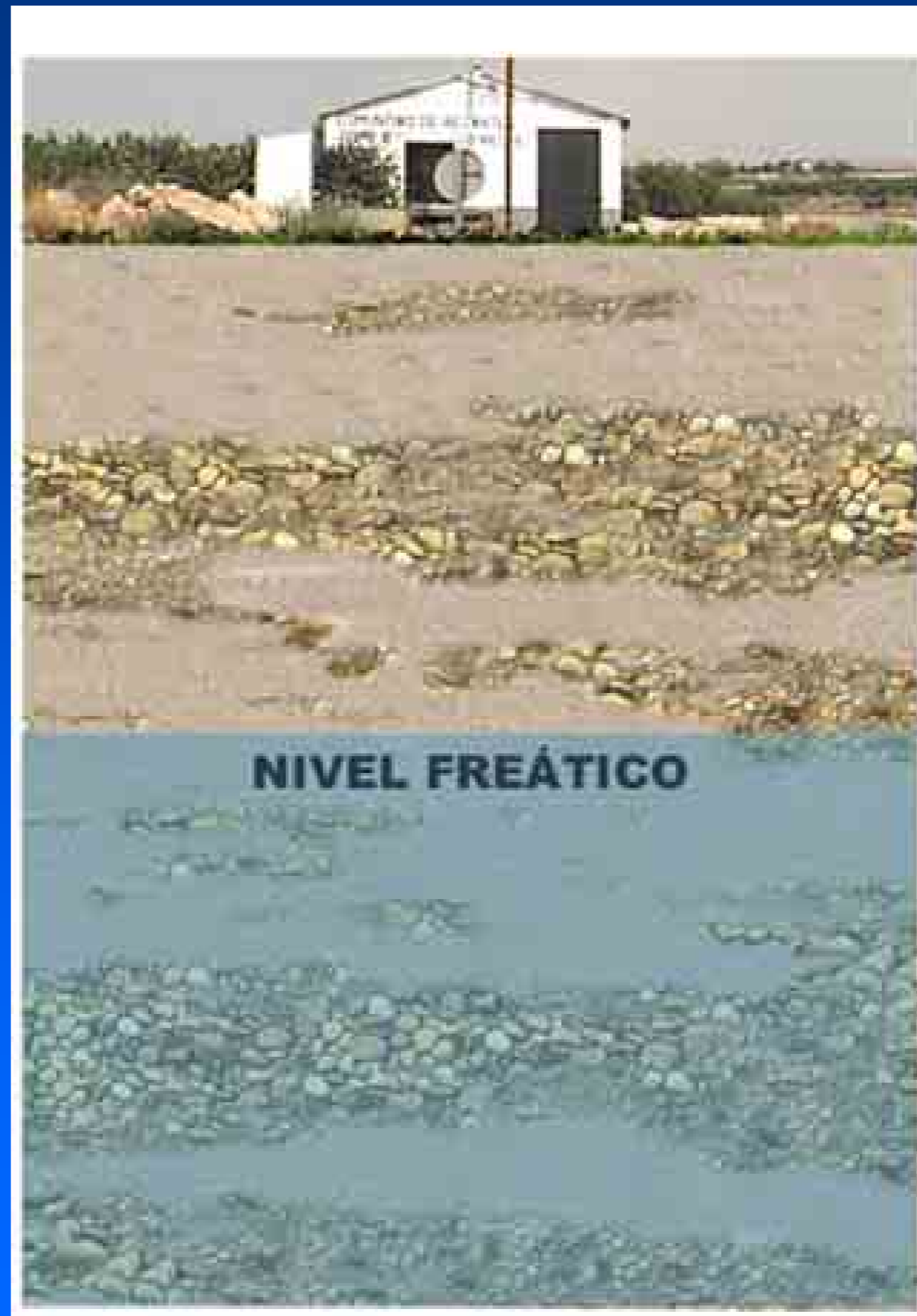
Materiales calcáreos (Sierra Tejeda): acuífero

Aluvial del río Vélez en el sector de confluencia con el río Benamargosa

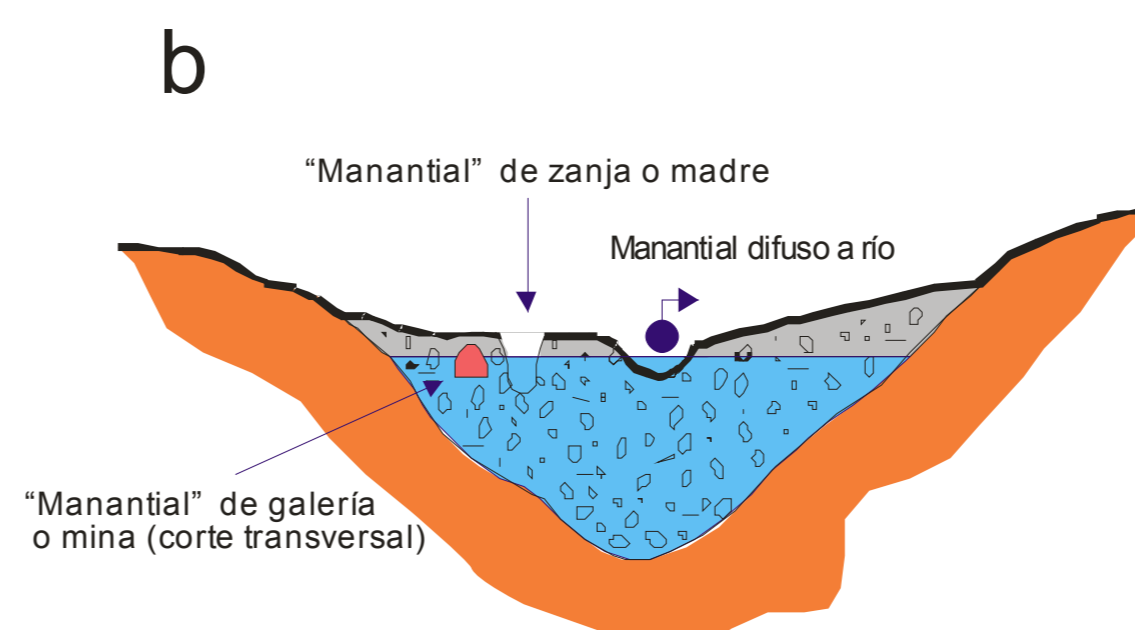
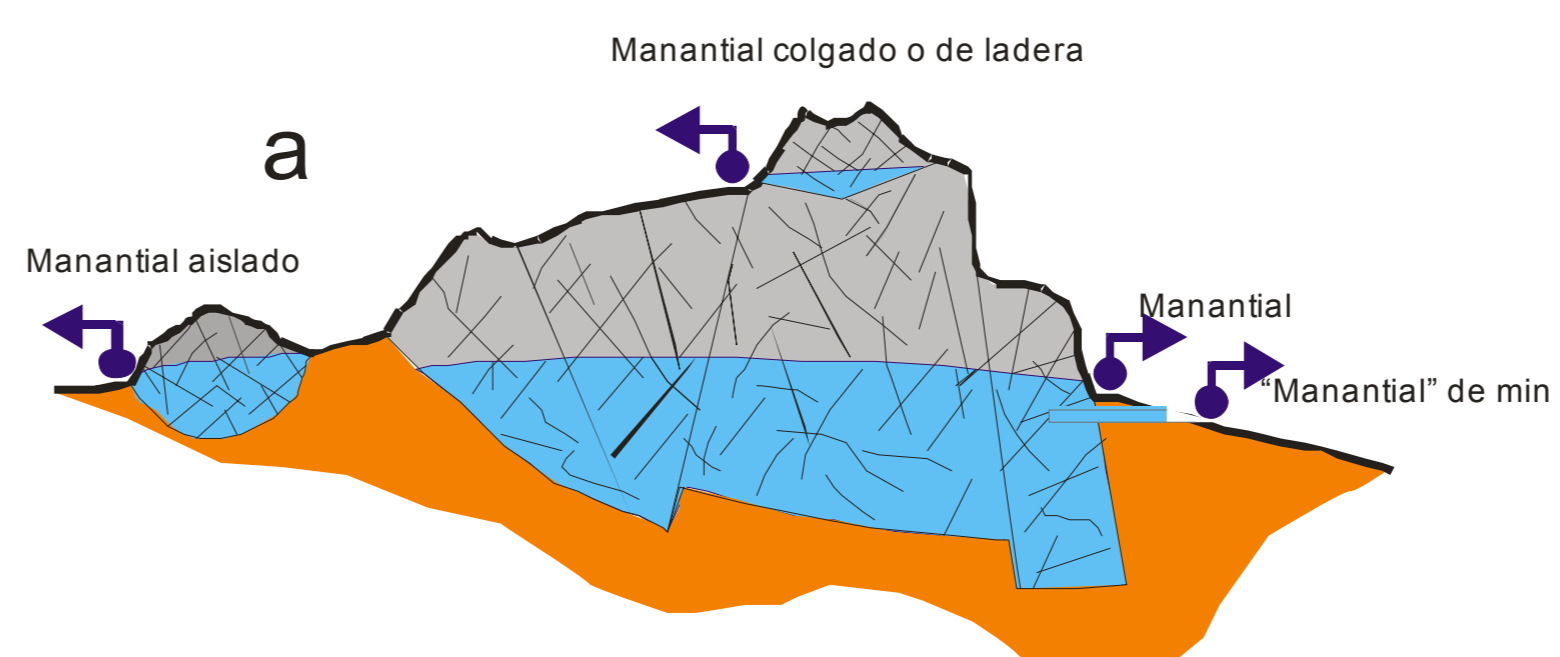




**Acuífero detrítico (porosidad intergranular)**



**ESQUEMAS DE  
ACUÍFEROS ROCOSOS  
(TIPO SIERRA TEJEDA: a)  
Y ALUVIALES  
(TIPO RÍO VÉLEZ: b)  
Y DE  
MANANTIALES ASOCIADOS**

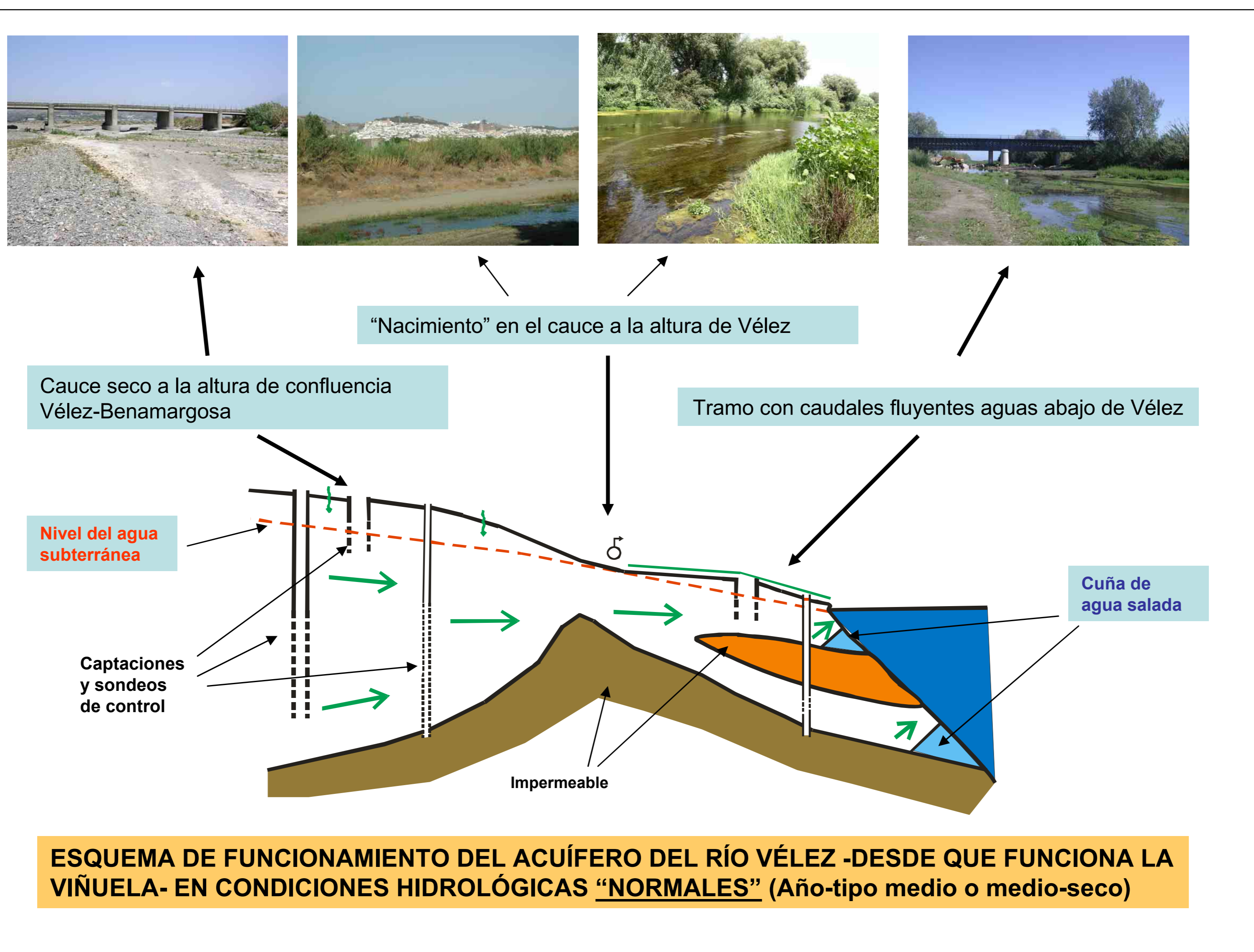


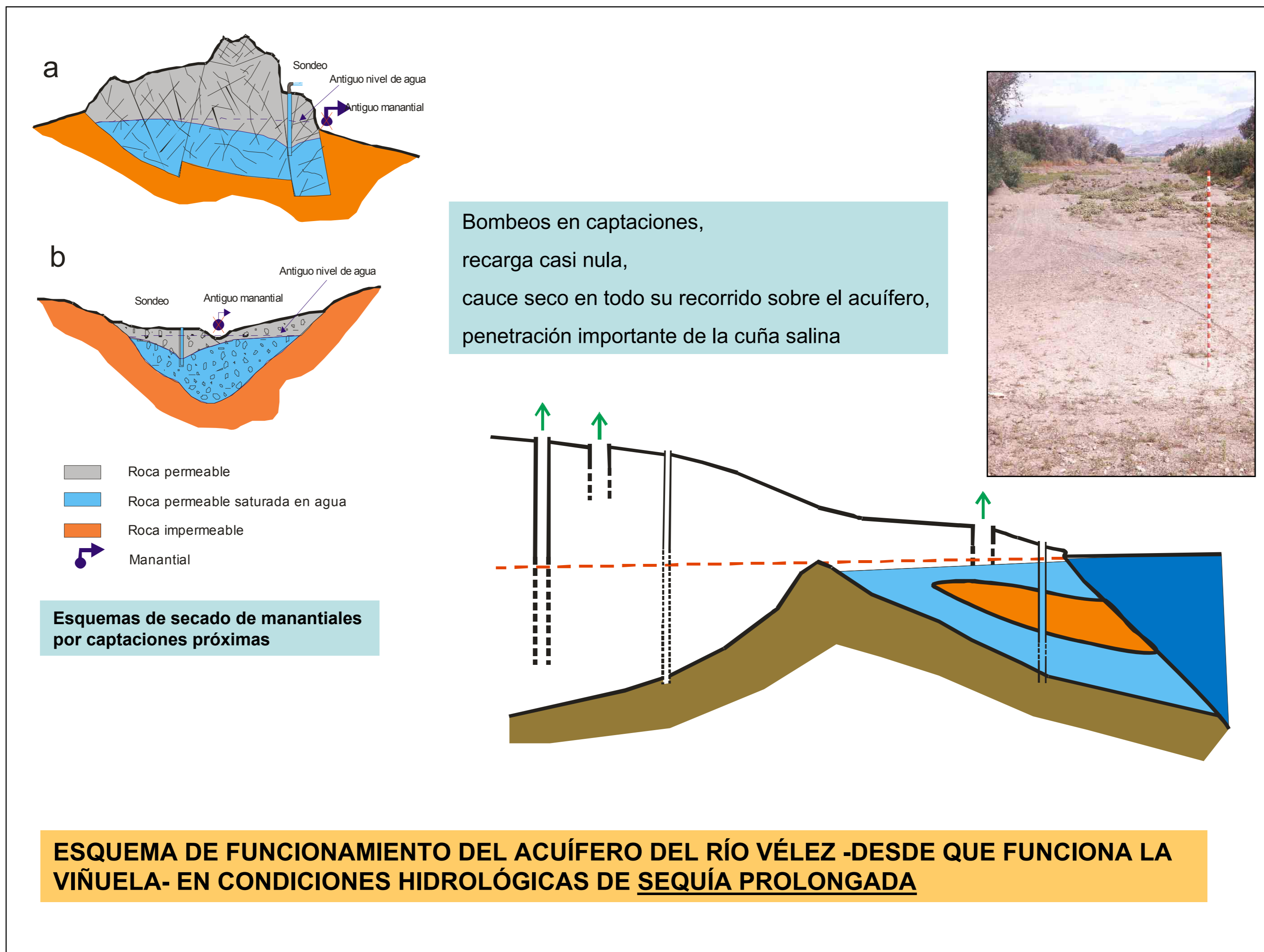
- Roca permeable
- Roca permeable saturada en agua
- Roca impermeable

En los acuíferos tipo Sierra Tejeda, el 100 % de los recursos (=alimentación, recarga) son “propios” (lluvia, nieve).

En los acuíferos tipo río Vélez, los recursos propios son minoritarios (10 % aprox.). La recarga la impone, mayoritariamente, el caudal circulante del río sobre el acuífero.

Desde mediados de los 90, el régimen de caudales del río Vélez está modulado por el funcionamiento de La Viñuela, lo que afecta a la recarga del acuífero.

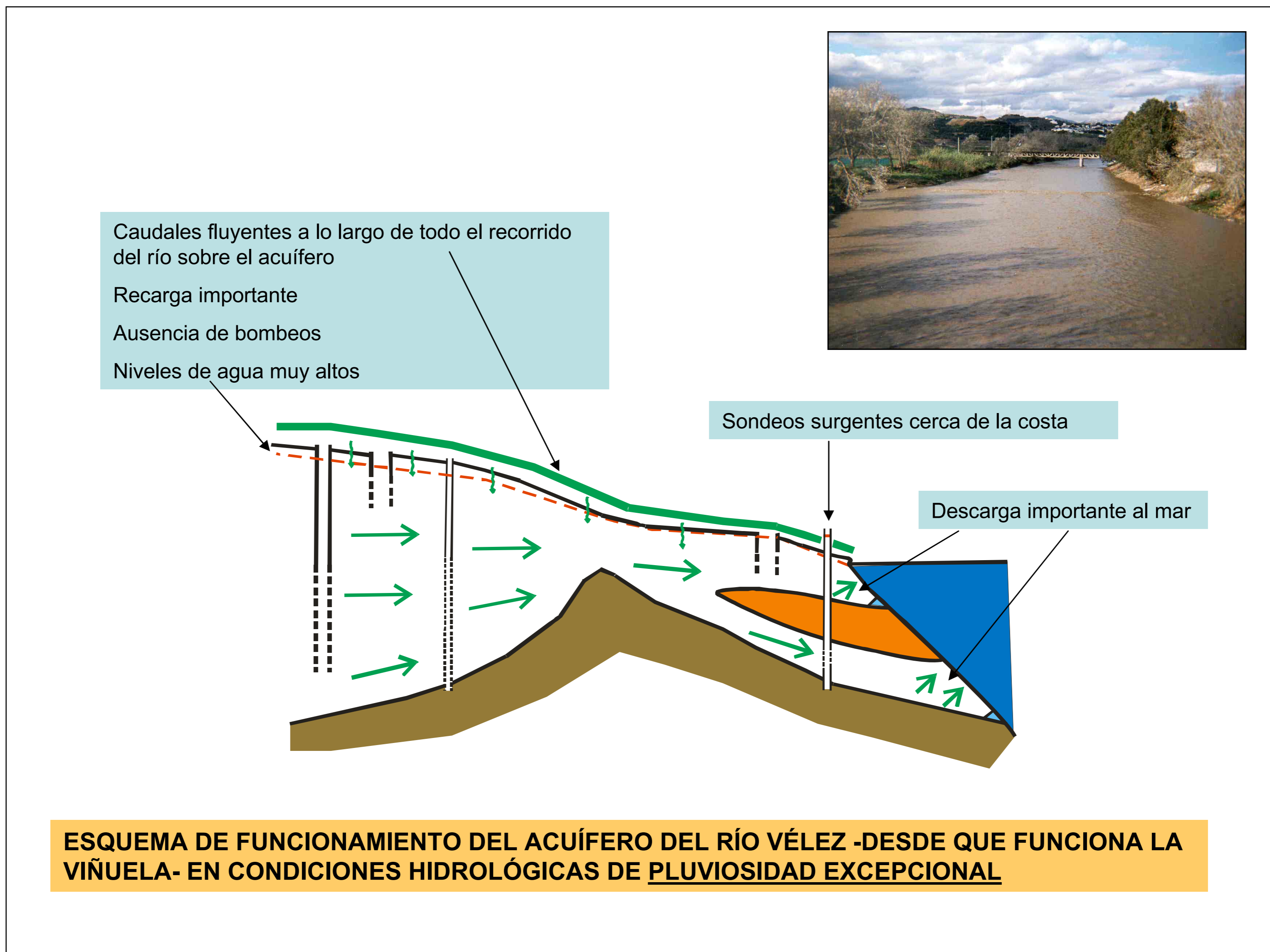




Caso frecuente: pozos excavados, abiertos, junto a los cuales se ha perforado posteriormente algún sondeo.

La razón: importante descenso de los niveles durante los periodos de sequía, que obligó a los propietarios a profundizar las captaciones mediante perforación mecánica.

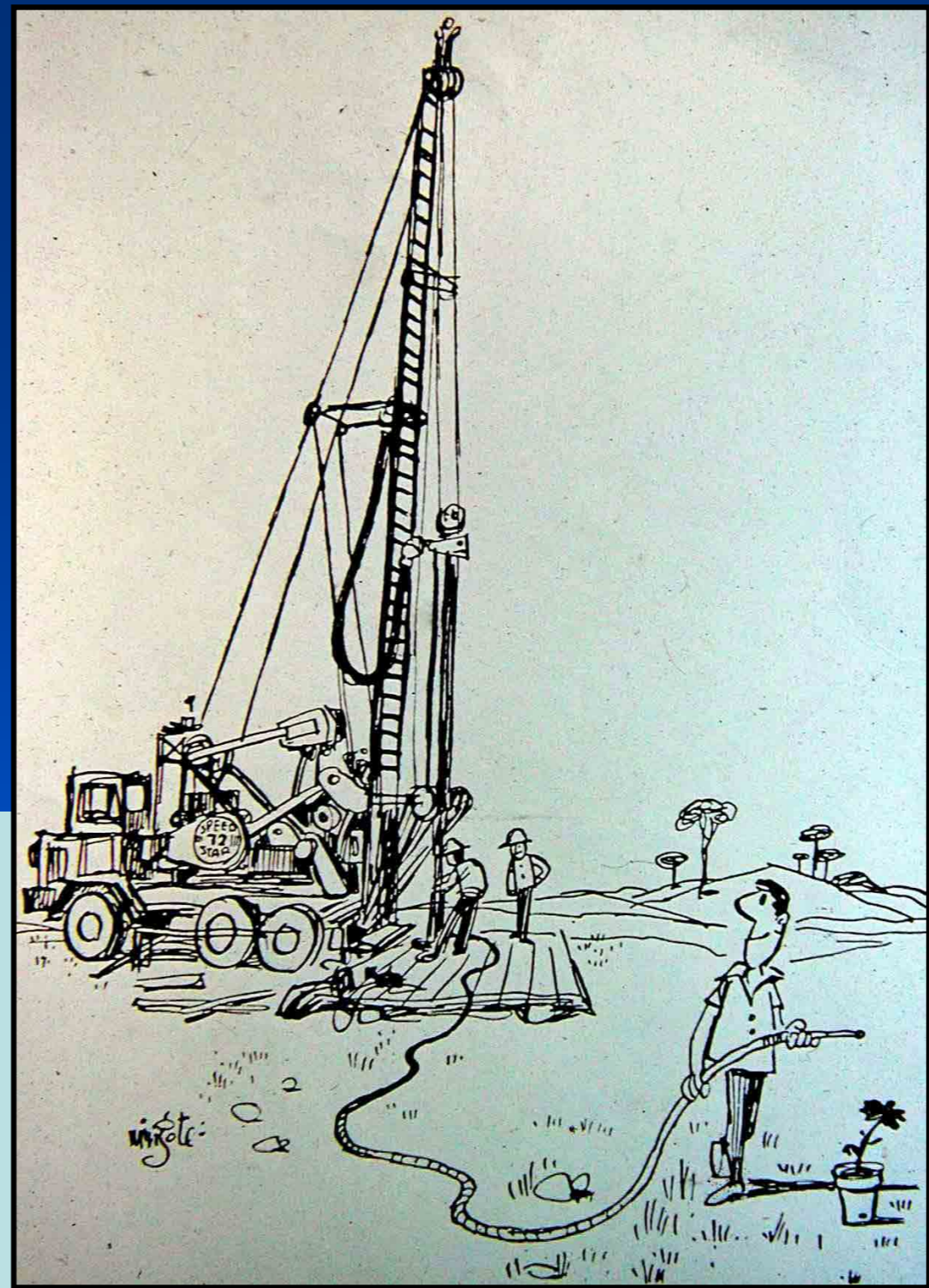




**16:40 h: Séptima Ponencia:**  
 Plan Guaro. Medidas para mejorar la gestión del agua

D. José Benavente Herrera, *Instituto del Agua de la Universidad de Granada.*

- **Presentación**
- **Ideas generales sobre gestión de recursos hídricos**
- **El Plan Guaro:**
  - papel de las aguas subterráneas en el esquema de gestión
  - **medidas previstas de protección de las aguas subterráneas (cantidad y calidad)**



En relación con el volumen de extracción propuesto, en el decreto de DIA (BOE) se indica que se llevarán a cabo estudios de modelización con el objetivo de confirmar las cifras actuales y **ubicar los puntos de extracción en aquellos lugares donde sea menor su afección** a aprovechamientos existentes, y en particular a los utilizados para el abastecimiento.

El estudio de impacto ambiental propone durante la fase de explotación las siguientes **redes de control**:

- piezométrica (29 puntos, medida mensual-trimestral)
- prevención de la intrusión marina (16 puntos, trimestral),
- calidad de las aguas subterráneas (15 puntos, trimestral),
- caudales del río en varios tramos sobre el acuífero
- explotación por bombeo del acuífero.

