

El agua en la restauración de espacios fluviales

Miquel Salgot

Edafologia, Facultat de Farmàcia

Institut de l'Aigua

Universitat de Barcelona

Componente básico

- Agua o ausencia
- La DM ha cambiado el paradigma:

**Del agua al servicio de la sociedad a la
sociedad al servicio del agua:
mantenimiento de la calidad de los
ecosistemas con agua**

La realidad en el sur de Europa

- La escasez de volúmenes disponibles hace difícil el cumplimiento de la legislación redactada para que el agua diluya la contaminación
- Se crea la necesidad de gestionar los sistemas de otra forma: gestión integrada de todos los recursos y tratamiento sin dilución

Aplicación a los ríos

- La extracción de recursos del sistema río/acuífero y su distribución temporal crea diversos problemas
 - Rotura de la relación habitual agua / zonas adyacentes
 - Acuíferos sobreexplotados
 - Problemas con los caudales mínimos (especialmente en sequía)
 - Relaciones agua/energía distintas

Distribución temporal

- La redistribución temporal y espacial de los caudales genera cambios en el tipo de ecosistema:
 - Regulación
 - Usos lineales externos
 - Aportes de otras cuencas
 - Aportes continuos con el agua depurada
 - Flujos exclusivos de agua depurada en épocas sin caudal natural
 - Dilución solo en episodios de lluvia

Necesidades en recuperación

- **Flujo continuo**
- **Recuperación (parcial) del ecosistema**
- **Recolonización flora y fauna**
- **Mejora del aspecto paisajístico**
- **“Deconstrucción”**

Caudales

- Discutidos en cantidad y calidad
- Prioridades teóricas
- Prioridades prácticas



Aspectos físicos

En el río

- Gestión/tratamiento de vertidos
- Limitación de aportes (e.g. fangos de potabilizadora)

• En zonas próximas

- Sistemas de tratamiento adicionales
- Recreación de zonas tampón (humedales, acuíferos)
- Aumento de capacidad hidráulica (meandros, deslinealización)

Aspectos químicos

- En el río
 - Gestión/tratamiento de vertidos
- En zonas próximas
 - Mejoras de tratamiento
 - Control de la salinidad
 - Control de xenobióticos
 - Control de subproductos

- 
- **Continente**
 - **Contenido**
 - **Sistemas asociados**
 - Flora
 - Fauna
 - Aguas subterráneas
 - **Usuarios externos**
 - Ciudades
 - Industrias
 - Agricultores
 - Pescadores

En el río

En zonas próximas

- **Controles de escorrentía**
- **Sistemas paralelos**
- **Extracciones**
- **Uso de recursos/excedentes de otras cuencas**



Flujo

- Naturalmente unidireccional
- Posibles bombeos río arriba
- Flujos paralelos
 - Canales de riego
 - Canales de agua de diferente calidad
 - Ciclos (lineales) urbanos
- Grandes extracciones puntuales
- Grandes vertidos puntuales

Recursos actuales de agua en corrientes / ríos

Convencionales
No convencionales



Convencionales

- Agua superficial
 - Derivada de la escorrentía
 - Lluvia directa
- Agua subterránea
 - Conexión con los acuíferos

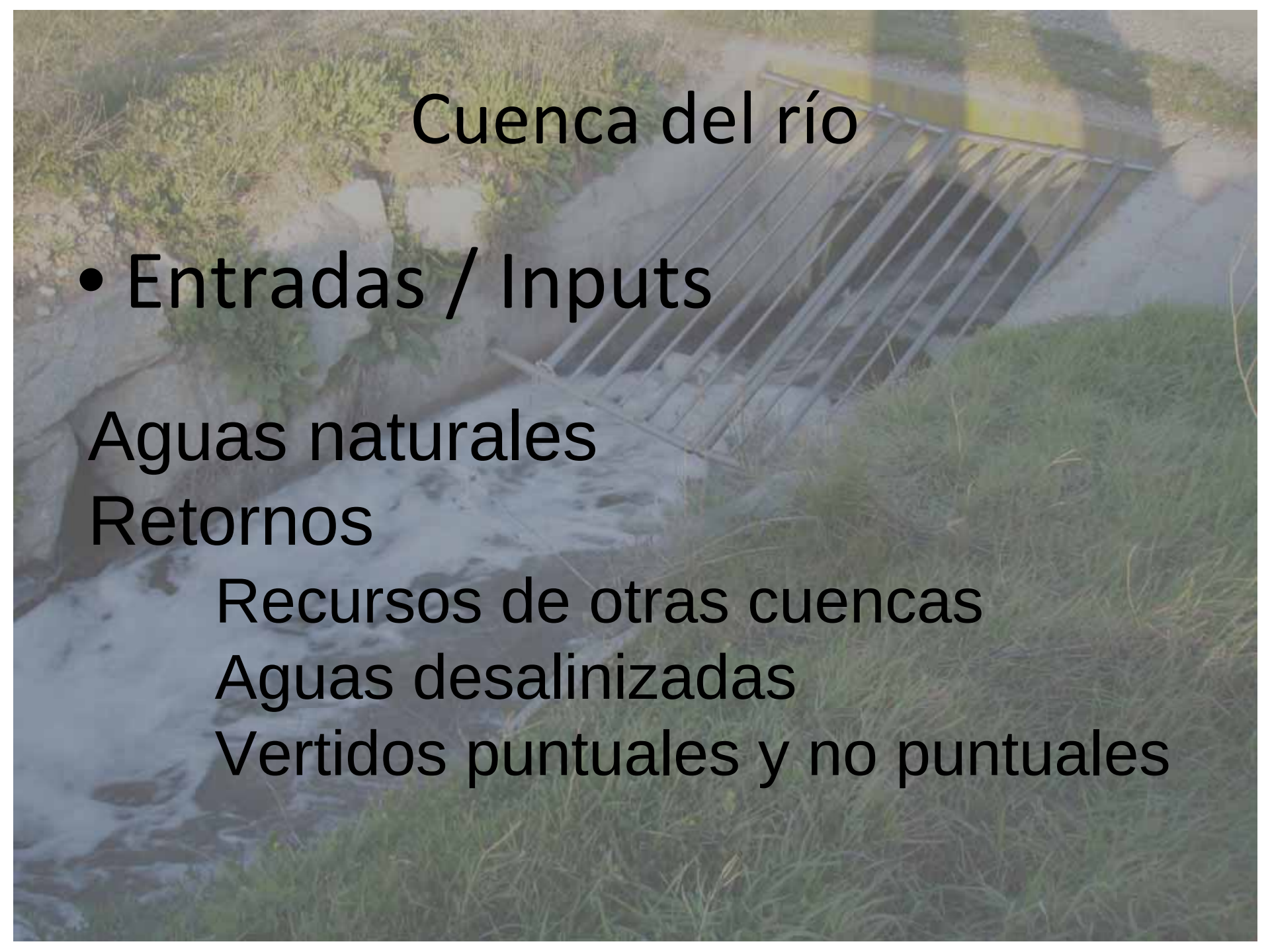


No convencionales

- Vertidos directos e indirectos
- Aguas regeneradas
- Aguas grises
- Aguas desalinizadas
- Aportes directos de otras cuencas
- Incrementos / aparición de la MAR
(Managed Aquifer Recharge)

Cuenca del río

- Outputs / Salidas
 - Captaciones para ciudades
 - Captaciones para agricultura
 - Captaciones para otros usos
- Agua ecológica / caudales mínimos
- Mejora de la capacidad de autodepuración
 - Vegetación
 - Zonas húmedas

The background image shows a river with a metal grate or screen placed across it. The water is flowing over the grate, creating a small waterfall effect. The surrounding area is grassy and rocky.

Cuenca del río

- Entradas / Inputs

Aguas naturales

Retornos

Recursos de otras cuencas

Aguas desalinizadas

Vertidos puntuales y no puntuales

Retornos puntuales

- **Aguas residuales**
 - Urbanas
 - Desde sistemas de saneamiento
 - Sin saneamiento
 - Agrícolas
 - Industriales (con o sin tratamiento)
 - Otras

Retornos no puntuales

- Escorrentía
 - Urbana
 - Agrícola
 - De zonas no alteradas



Calidades

- Según la relación entre vertidos y agua natural
 - Salinidad
 - Sólidos en suspensión
 - Materia orgánica
 - Nutrientes
 - Temperatura, color
 - Otros contaminantes (disruptores, PCPP, drogas...)



- 
- Vertidos de calidad legal (depuración secundaria)
 - Agua regenerada
 - Escorrentía con componentes del suelo / zonas cultivadas

Uso del agua regenerada

- **Considerada como recarga de caudales**
 - Calidad definida en el RD
- **Considerada como vertido**
 - Calidad de vertido a cauce público
- **Recurso de sustitución de caudales extraídos**
 - Sin implicación de calidad en relación con el río excepto reserva de caudales de primera mano

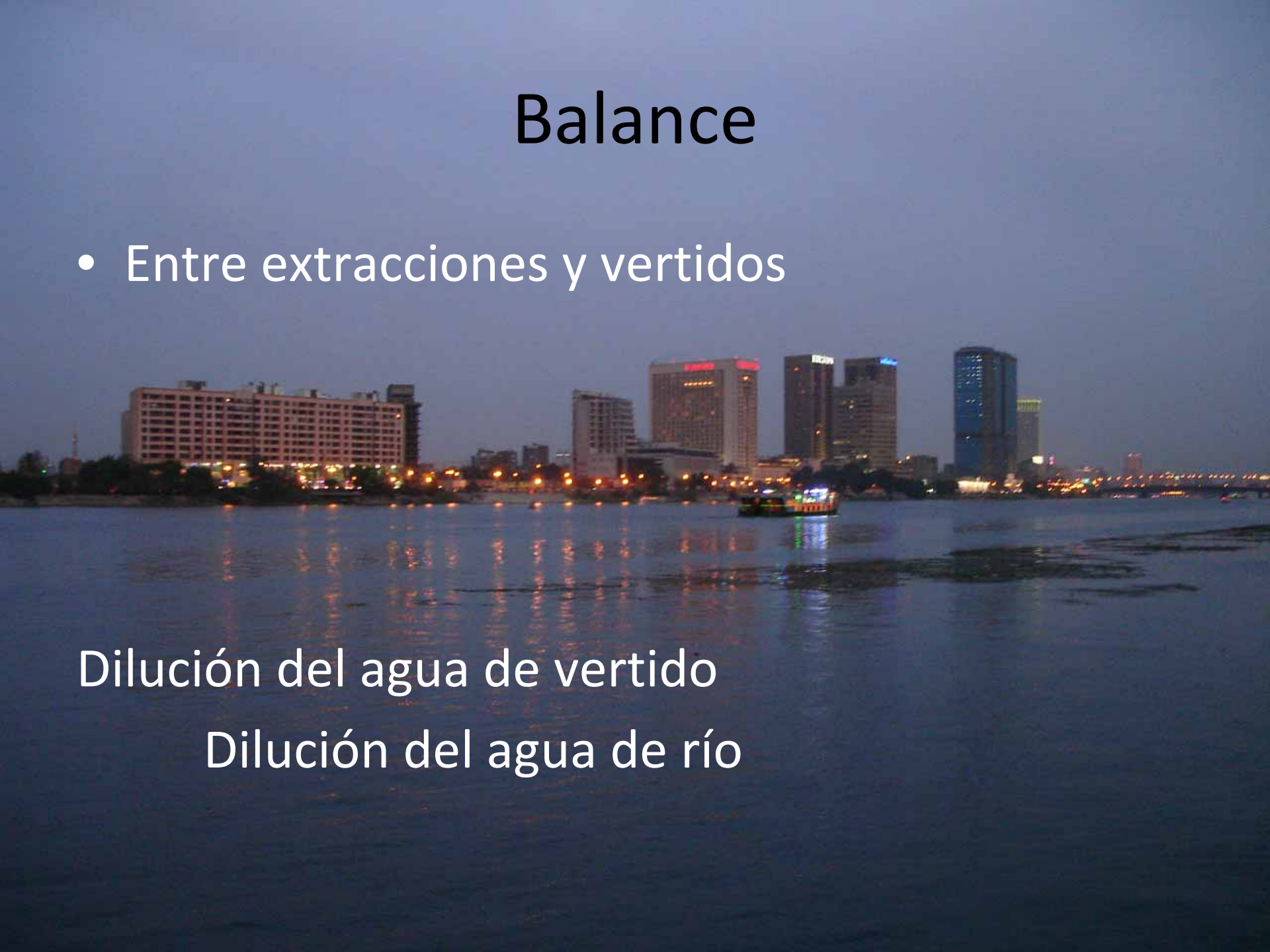


Balance

- Entre extracciones y vertidos

Dilución del agua de vertido

Dilución del agua de río



Relaciones con el sistema natural

- Biotopo
- Biocenosis



Biotopo

- Efectos de los sólidos en suspensión
- Crecimiento de vegetación de ribera
- Crecimiento de algas y macrófitos
- Reducción de velocidad del paso del agua



Biocenosis

- **Especies asociadas**
 - **Microfauna & microflora**
 - **Flora (vegetación de ribera, interna)**
 - **Fauna (acuática, relacionada)**
- **Determinadas especies dependen de la calidad del agua**
 - **Relaciones específicas, e.g.**
 - nitrógeno – peces**
 - salinidad – especies vegetales**

Usos / Calidad del agua a extraer

- Calidad inicial
- Calidad alterada
- Sustitución de recursos

Calidades

Suministro

Agricultura

Ocio

Ecología

Paisaje

Relaciones

- Economía vs Calidad
- Economía vs Ecología
- Economía vs Paisaje
- Legalidad vs Economía
- Ecologismo “contra” casi todo (síndrome CAVE)
- Agricultura / Industria / Ciudad / Ocio

La Salud como componente básico

- Deslizamiento Sanidad / Ingeniería / Ecología en la gestión del agua
- La buena calidad de las aguas debería garantizar la Salud
- Retorno a la Salud: Water Safety Plans / PSA

¿Qué circula por el río?

- El agua residual de días anteriores
 - Lo que se puede analizar (y lo que no): en función de la capacidad analítica:
- Medicamentos (1990 – 2000)
 - Drogas ilegales (2005 – 2012...)
 - Drogas legales (2000 – 2010)
 - Disruptores endocrinos (1995 – 2005)
 - PCPP (2010 – 2012...)
 - Metales pesados (1970 - 1980)

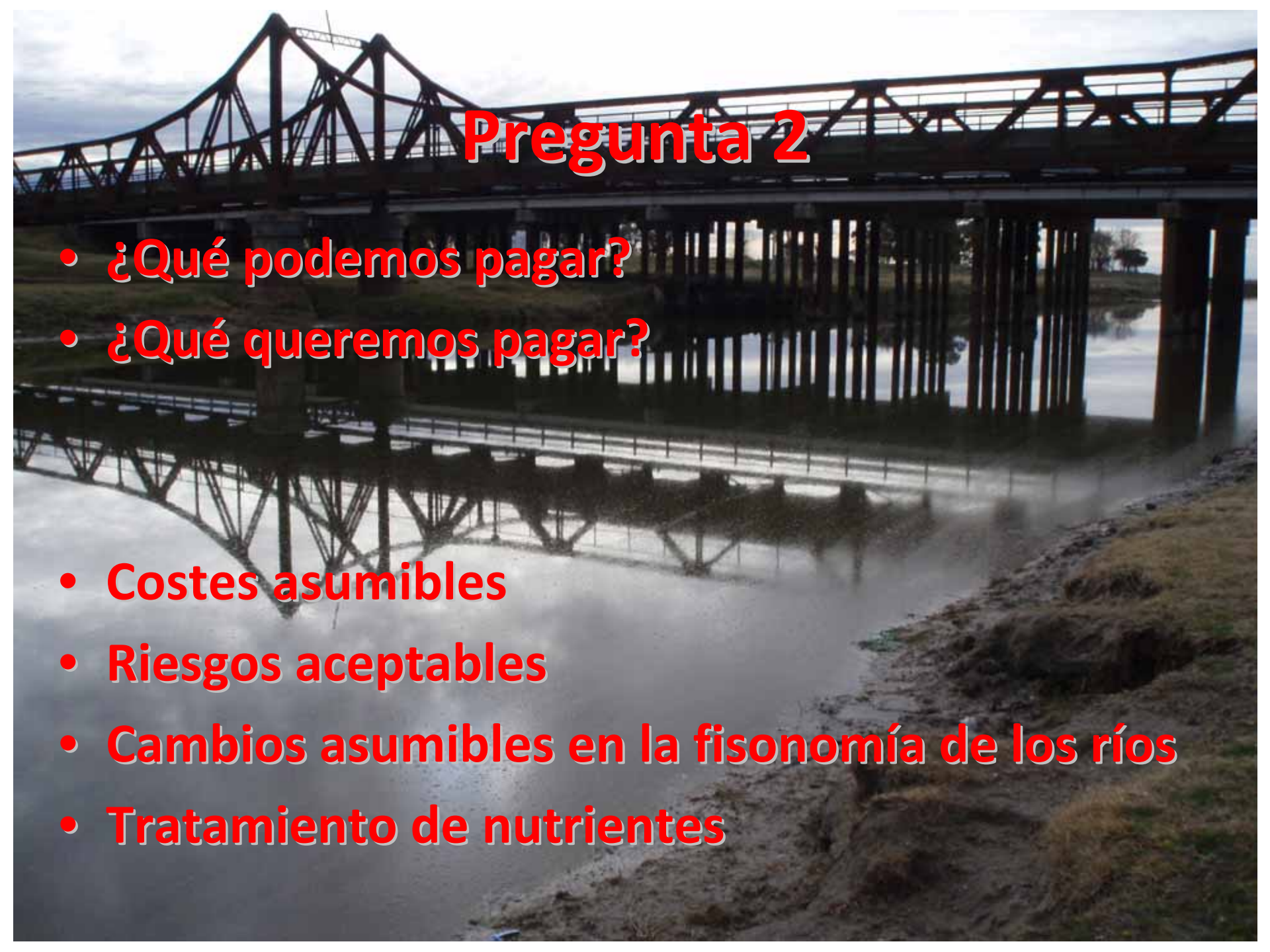
Pregunta 1

- ¿Cuáles serán los nuevos contaminantes emergentes?
- Dependerá de los nuevos equipos analíticos...



Comienzan los genes de resistencia a los antibióticos

Determinables con ensayos toxicológicos



Pregunta 2

- ¿Qué podemos pagar?
- ¿Qué queremos pagar?
- Costes asumibles
- Riesgos aceptables
- Cambios asumibles en la fisonomía de los ríos
- Tratamiento de nutrientes

Pregunta 3

- ¿Por qué no se utiliza más la capacidad de autodepuración de los ecosistemas fluviales?

Pregunta 4

- ¿Hay que limitar los indicadores ecológicos a los pájaros?
- Los anfibios y reptiles ¿son los grandes olvidados?
- ¿Y los insectos?



Pregunta 5

- Los nuevos ecosistemas / parques fluviales:
- ¿son zonas de ocio o ecosistemas recuperados?

Pregunta 6

- ¿
- Cómo definimos todo lo mencionado?

Como sostenibilidad o con la nueva palabra de moda: ¿Cuál es el riesgo asumible en recuperación?

El futuro próximo

- Difícilmente se podrán pagar nuevas actuaciones a gran nivel
- Problemas de gestión de los sistemas de tratamiento: el gran problema seguirá siendo el nitrógeno
- Los ríos han llegado tarde a la cita...

Muchas gracias por su atención

