

# Agua circular y sostenibilidad. Una relación compleja

---

**Julia Martínez Fernández**

**Directora Técnica de la Fundación Nueva Cultura del Agua**



## Indice

1. Consideraciones conceptuales
2. Reutilización de aguas residuales. Estado de la cuestión
3. Efectos ambientales de diverso signo
4. Retos para una economía circular avanzada del agua



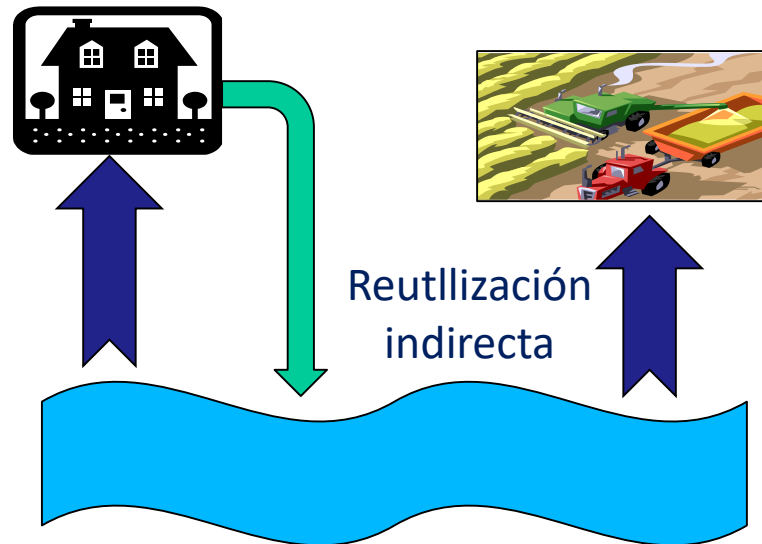
---

# I. Consideraciones conceptuales



### Reutilización: ¿política de oferta o de gestión de la demanda?

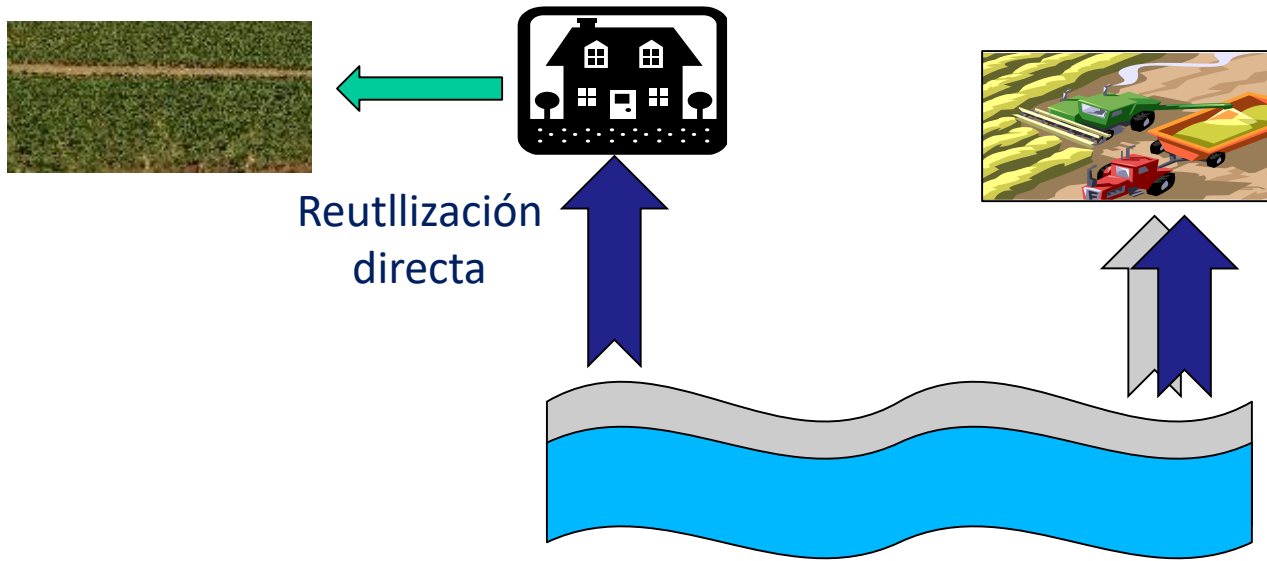
- Los “recursos no convencionales”
- Reutilización directa versus reutilización indirecta
- Reutilización directa sin modificar la asignación previa de recursos → doble contabilidad, sobreasignación de recursos, creación o agravamiento del déficit



## I. Consideraciones conceptuales

### Reutilización: ¿política de oferta o de gestión de la demanda?

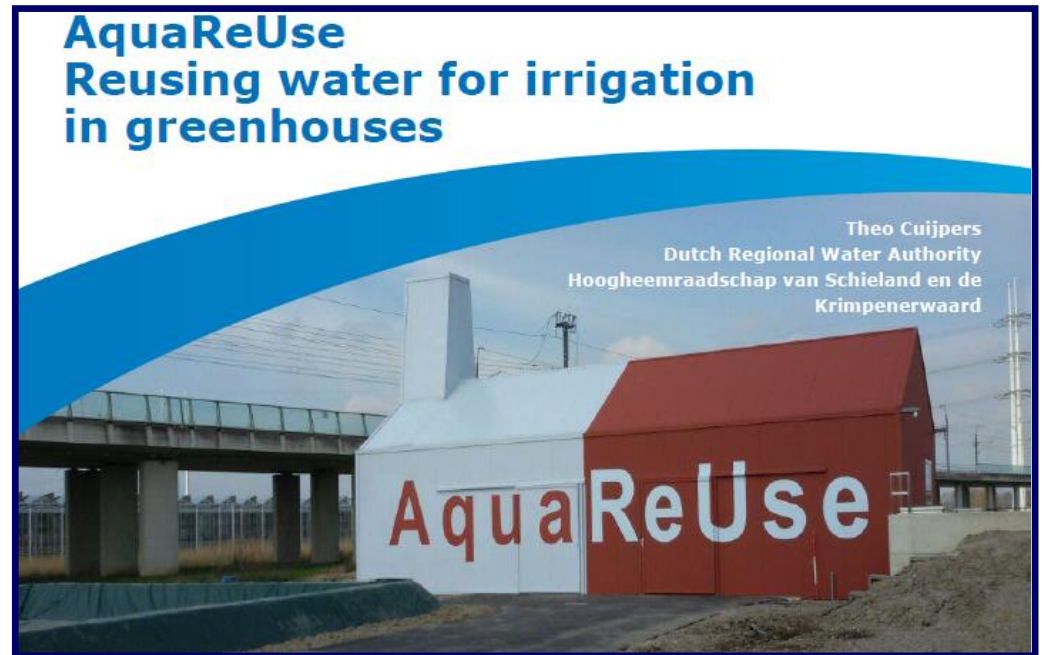
- Los “recursos no convencionales”
- Reutilización directa versus reutilización indirecta
- Reutilización directa sin modificar la asignación previa de recursos → doble contabilidad, sobreasignación de recursos, creación o agravamiento del déficit



- Reutilización directa sin modificar asignaciones previas: doble contabilidad, sobreasignación de recursos posible creación o aumento del déficit hídrico.

---

## II. Reutilización de aguas residuales. Estado de la cuestión





### 1 Reutilización de aguas residuales en España

#### RD 1620/2007

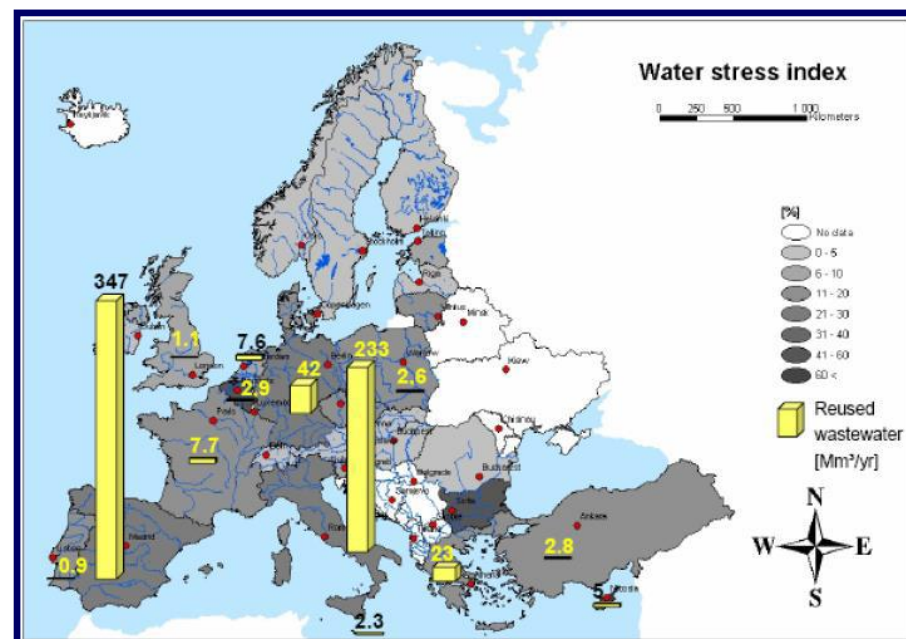
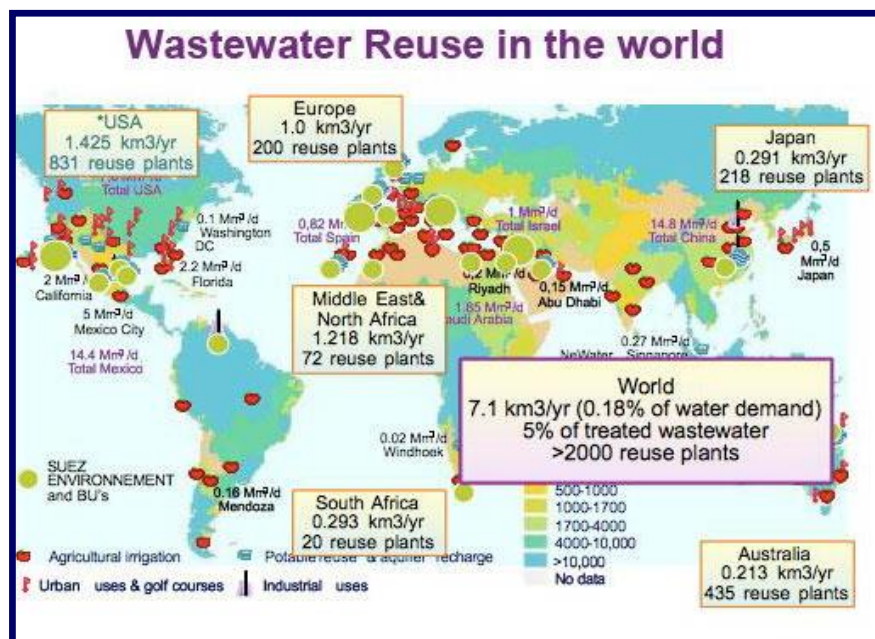
- Usos permitidos: agrario, industrial, energético, recreativo y ambiental
- Usos prohibidos: consumo humano, industria alimentaria, sanitarios, agua de baño, torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- Fija procedimientos administrativos, parámetros de calidad y valores máximos permitidos para cada uso.
- En 2016/2017: 375 hm<sup>3</sup> agua reutilizada en España. Valores estabilizados en los últimos años. En el Levante. Más de la mitad, en Júcar y Segura.
- Reutilizado el 11-12% de las aguas depuradas, cuatro veces más que la media europea



## II. Reutilización de aguas residuales. Estado de la cuestión

### 2. Reutilización de aguas residuales en el contexto internacional

- 75% reutilización en Israel, 82% en Australia
- 2,4% en Europa (Chipre y Malta, 90% y 60%)



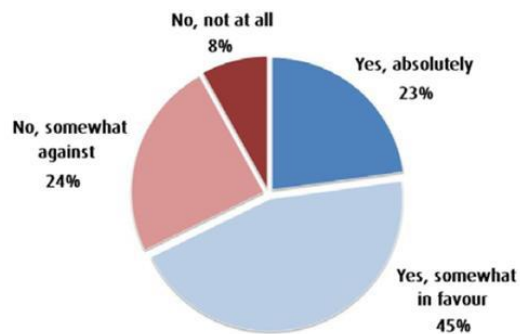


### 2. Reutilización de aguas residuales en el contexto internacional

#### Barreras:

- No son tecnológicas. Gran desarrollo tecnológico e investigador, EIP Water
- Percepción: agua de baja calidad. Miedo a los mercados.
- Diciembre 2020. Consejo Europeo. Propuesta regulación europea EP-EC: Objetivo: facilitar una amplia reutilización para regadío
- Enfoque de gestión del riesgo. Nuevos conocimientos sobre contaminantes

Figure 2 - Acceptability of the consumption of fruits and vegetables that have been watered with treated waste water with a view to participating in efforts to conserve water resources



Source: CGDD, May 2014, Survey results



---

## III. Efectos ambientales de diverso signo



#### Ventajas de la reutilización

- Permite liberar recursos de calidad para los usos que lo necesitan (abastecimiento), minimizar la demanda neta y reducir la presión sobre ríos y acuíferos.
- Reduce el vertido neto a los sistemas naturales y por tanto la carga contaminante y sus efectos sobre los ecosistemas
- Pone a disposición recursos que en general requieren menos energía que otras fuentes como la desalación marina o las transferencias intercuenas.
- Facilita el reciclado de nutrientes para uso agrícola, con beneficios económicos (menores necesidades de fertilizantes agrarios, menores necesidades de tratamientos terciarios) y ambientales (reducción de la huella ecológica asociada a los fertilizantes agrarios)

## Efectos ambientales adversos de la reutilización

### Sin una planificación y gestión muy cuidadosa:

- Actúa como medida de oferta. Incentivo del aumento de las demandas. Espiral de insostenibilidad
- Agua que no retorna a los ríos. Detracción caudales circulantes, Impactos ambientales y reducción servicios ecosistémicos. Especialmente en ríos poco caudalosos. Efecto significativo en el Segura.



---

## **IV. Retos para una economía circular avanzada del agua**





## IV. Retos para una economía circular avanzada del agua

### 1. Planificación integral a escala de cuenca

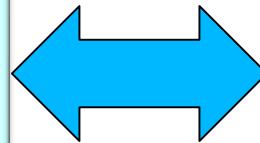


**Reducción captación total desde los ecosistemas**

## IV. Retos para una economía circular avanzada del agua

### 1. Planificación integral a escala de cuenca

2. Gestión diferencial de la calidad del agua



3. Reutilización a distintas escalas y en distintos sectores

4. Recuperación de energía y materiales

5. Atención contaminantes emergentes

6. Recuperación de costes con equidad social

**Reducción captación total desde los ecosistemas**

### 1. Integrar la reutilización en la planificación integral de la cuenca

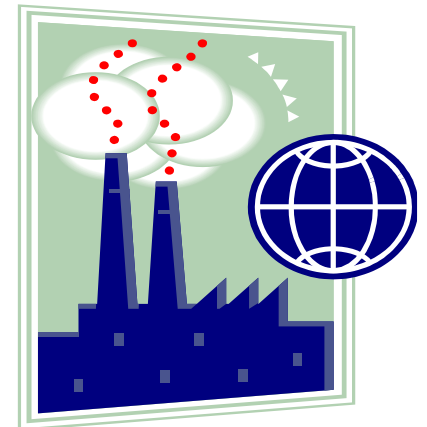
- La economía circular del agua sólo es eficaz si consigue reducir la captación total de los sistemas naturales
- ¿Estrategia de oferta o gestión de la demanda?
- ***De los “recursos no convencionales”*** No es un nuevo recurso salvo en áreas costeras
- ***...a la protección de los ecosistemas:***
- i) *priorizar la reutilización indirecta* a través de ríos y flujos naturales sobre la reutilización directa
- ii) Cuando la reutilización directa no es viable: aguas regeneradas para *satisfacer demandas ya existentes, en sustitución de recursos captados desde los sistemas naturales* → ***modificación de la concesión***, (evitar incremento de la oferta y espiral de insostenibilidad).

### 2. Regenerar y reutilizar con una gestión inteligente (diferencial) de la calidad del agua

- Ajuste fino de la calidad del agua entre cada recurso y cada demanda concreta
  - Se evita asignar aguas de elevada calidad a usos que realmente no la necesitan, minimizando los costes económicos, energéticos y ambientales de tratamientos innecesarios: aguas no potables en usos urbanos e industriales (doble circuito en alta); aguas salinas en limpiezas industriales, aguas con nutrientes para regadío...
  - Reserva de aguas de la máxima calidad para abastecimiento, minimizando necesidades de tratamiento y sus costes (económicos, energéticos, ambientales) y mejorando su calidad organoléptica y para la salud humana.
- Expande las posibilidades de una economía circular del agua, identificando múltiples circuitos a distintas escalas, minimizando los costes de tratamiento

### 3. Economía circular del agua a distintas escalas y en diferentes sectores

- Enfoque fractal, distintas células de reutilización. Ejemplo con las aguas urbanas:
  - Hogar: aguas grises/negras
  - Sistema urbano: aguas regeneradas para jardines, limpiezas...
  - Entre sistemas: Reutilización aguas urbanas en regadío, en usos industriales...
- Reutilización multiescala en el sector industrial





### 4. Acoplar la recuperación de energía y materiales

- Importantes avances tecnológicos. Recuperación de fósforo, celulosa, metano disuelto, biogás de materia orgánica en aguas residuales
- Recuperación energética en el tratamiento de aguas residuales, incluso con producción de energía en los propios procesos de tratamiento
- Perspectiva integral. Reducción costes energéticos y huella de carbono de todo el proceso (regeneración y reutilización). Incluyendo energía geopotencial (distancias, altitudes). Análisis de Ciclo de Vida



### 5. Atención a los contaminantes emergentes

- No cuentan con legislación específica y en muchos casos no están sometidas a procesos rutinarios de detección. Antibióticos, estrógenos y otros residuos farmacéuticos, drogas y sus metabolitos.
- Carencias de diagnóstico sobre:
  - i) su presencia en las aguas residuales e industriales,
  - ii) la eficacia de los procesos actuales de depuración respecto a tales contaminantes
  - iii) las tecnologías y alternativas de gestión disponibles



### 6. Recuperación de costes desde la equidad social

- ¿Quién ha de pagar los costes de tratamientos adicionales para reutilizaciones específicas?
- Falta de asimetría usuarios urbanos y agrario en recuperación de costes y quien contamina paga
- Usuarios agrarios deben internalizar los costes de la contaminación agraria difusa. Además de una exigencia de la DMA, permitiría mayores niveles de apoyo por parte de los ciudadanos a la hora de costear procesos más exigentes de regeneración de aguas urbanas



### **Economía circular avanzada del agua, en la hoja de ruta de adaptación al cambio climático**

- Junto a una estrategia global de gestión y reducción de las distintas demandas, permitirá ganar en resiliencia frente al cambio climático y en sostenibilidad ambiental
- Objetivo último: recuperar y mantener el buen estado de nuestros ríos y resto de ecosistemas acuáticos, así como los múltiples servicios ecosistémicos que nos proporcionan.





# Gracias por su atención...

[www.fnca.eu](http://www.fnca.eu)  
[fnca@fnca.eu](mailto:fnca@fnca.eu)

@FNCAgua

Fundación Nueva Cultura del Agua

