



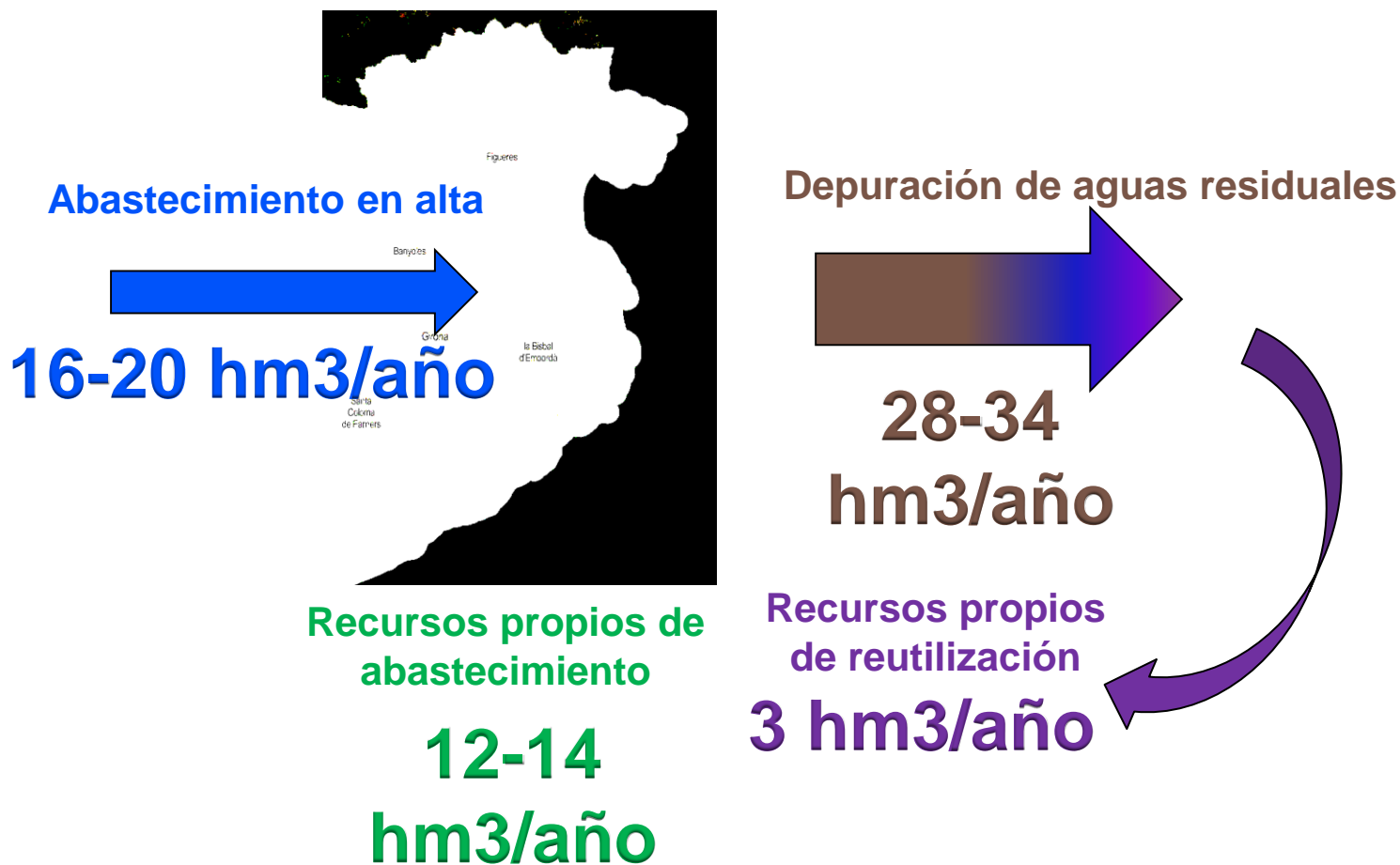
Del riego a la recarga de acuíferos: El progreso en la reutilización del agua en la Costa Brava

Lluís Sala · Consorci Costa Brava · lsala@ccbgi.org

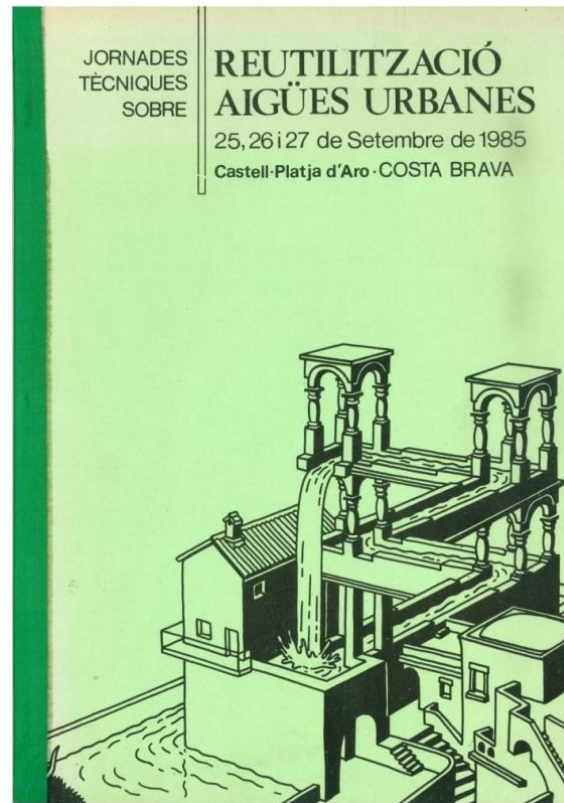
Workshop “Impulsando la reutilización en el ciclo integral del agua”

Museu Agbar de les Aigües, 9 de novembre de 2016

El balance hídrico de la Costa Brava



Primeros pasos en reutilización



La semilla (idea) queda plantada (1985)

Panorama de la reutilización en la Costa Brava

Riego de campos de golf



Desde 1989. 4 campos de golf, 2 Pitch & Putt
≈ 1.200.000 m³/año



Riego agrícola



Desde 1997. Viñedos, maíz, huertas.
≈ 400.000 m³/año



Usos ambientales



Desde 1998. Sistema de humedales artificiales de Empuriabrava, suministro al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà ≈ 900.00 m³/año



Recarga de acuíferos para control intrusión marina



2003-2011: Acuífero tramo inferior río Tordera, proyecto ACA (2-3 hm³/año)
También en Llançà i El Port de la Selva (≈ 100.000 m³/año)



Redes municipales de agua regenerada



Desde 1997. Tossa de Mar, Lloret de Mar, El Port de la Selva y Portbou.
≈ 100.000 m³/año



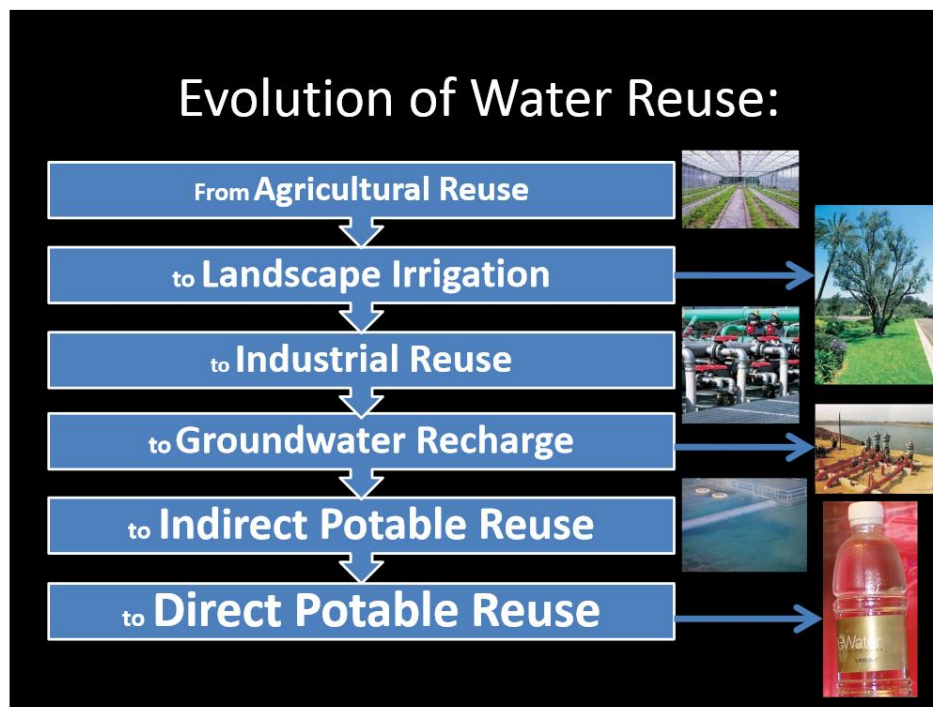
Recarga acuíferos para (auto) abastecimiento



Desde 2015. El Port de la Selva.
≈ 15.000 m³/año (fase inicial)



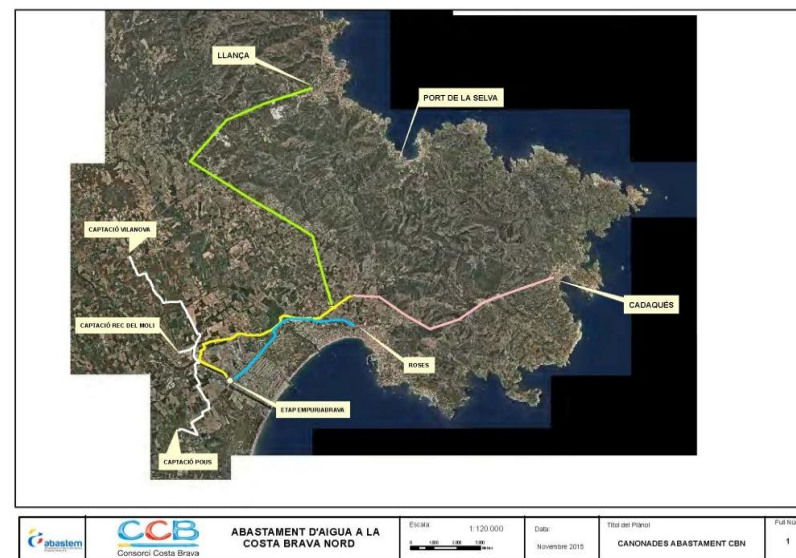
La evolución de la reutilización del agua en California



Fuente: Bahman Sheikh – *Potable reuse: When are we going to drink it?*
http://www.bahmansheikh.com/pdf_files/Potable_Reuse.pdf

El Port de la Selva

- **Pluviometría** 1950-2014 (datos estación Cadaqués):
 - Media: 539 mm/año; rango: 195 mm/año (1952) – 1.089 mm/año (1977)
- **Demanda** \approx 300.000 m³/año
- **Aislamiento** geográfico e hidráulico
- Dificultad de **financiación** para conexión a red de Costa Brava norte
- **Déficit hídrico** cuenca **Muga**: 0,25 m³/s (Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021, ACA)



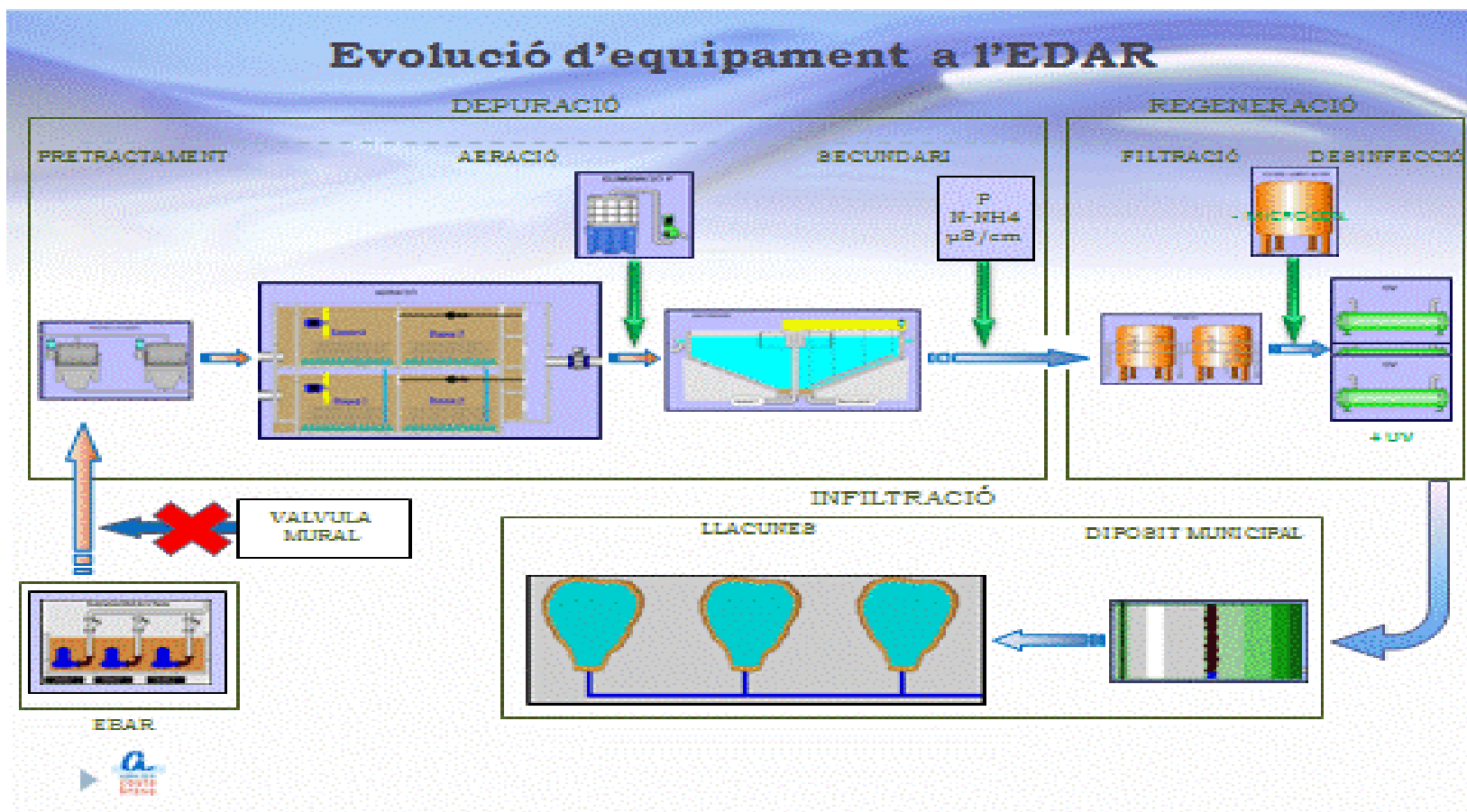
Alternativas*

- **Único recurso de agua dulce disponible: agua residual depurada**
 - **Materia prima para producir agua regenerada**
- Puede **el agua regenerada** ayudar a **mejorar la garantía** de suministro de **agua potable** al Port de la Selva?
- **Qué se puede hacer y cómo se debe de hacer** para no comprometer la **salud pública**?



Efluente secundario (agua depurada) de la EDAR del Port de la Selva

Instal·lacions



Infraestructura existente - Regeneración

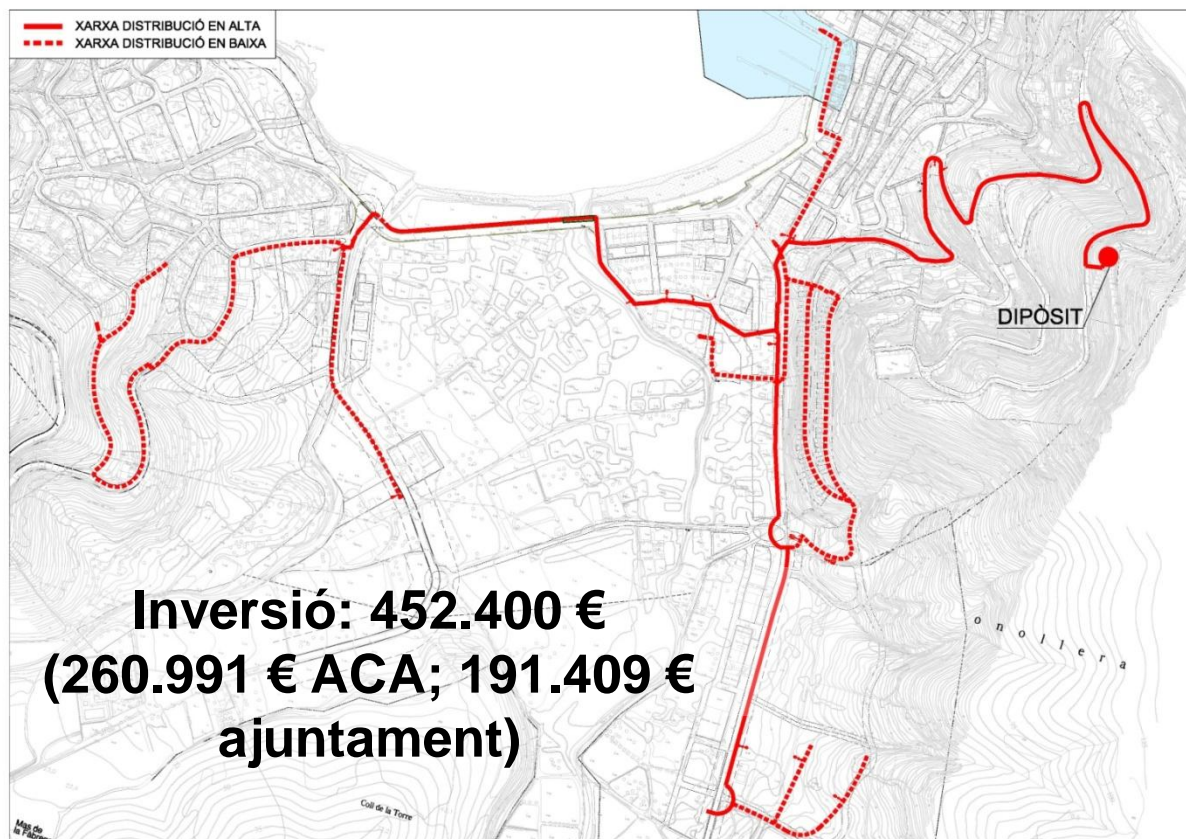


Equipos de filtración
multicapa a presión



Desinfección UV i reactivos
para tratamiento físicoquímico
y desinfección de afino

Infraestructura existente - Distribución



Infraestructura existente - Recarga

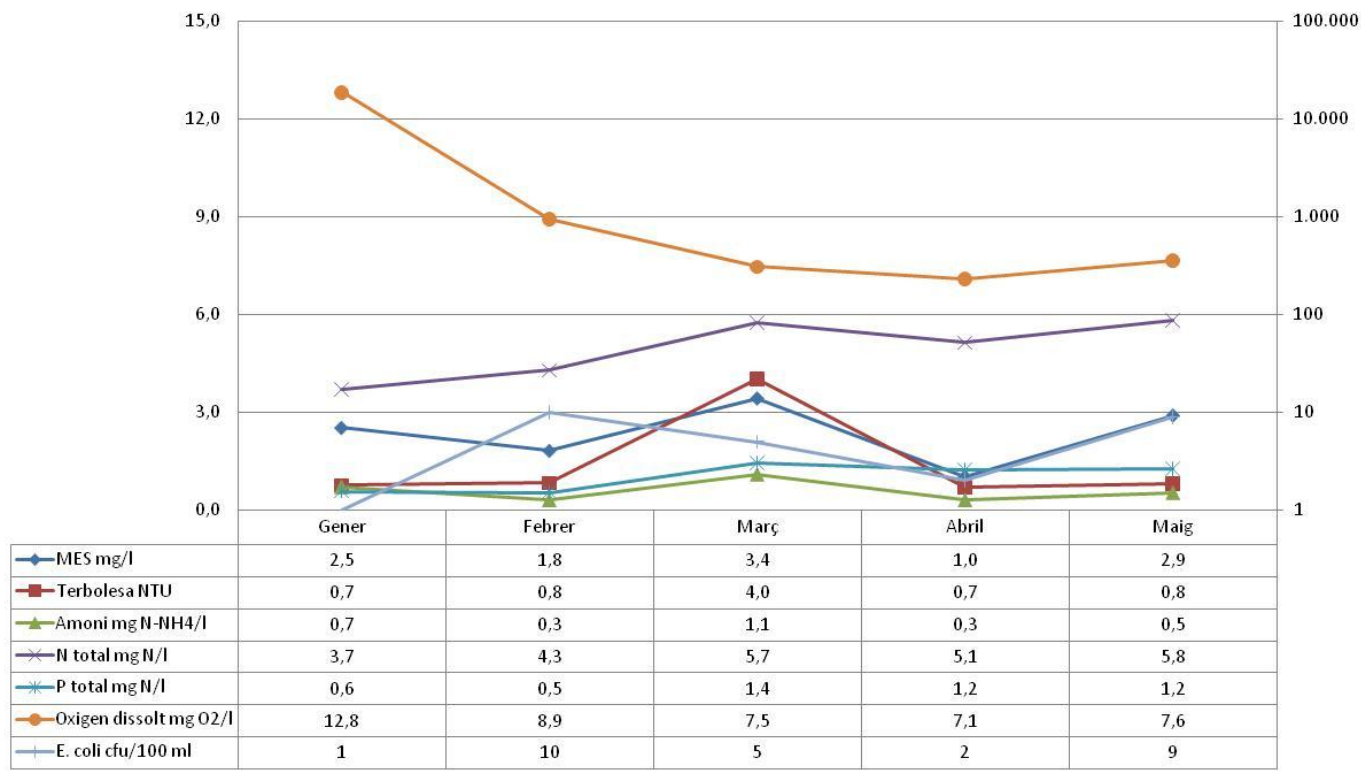


Infraestructura existente - Recarga



Calidad del agua de recarga

MITJANES MENSUALS DELS PRINCIPALS PARÀMETRES DE QUALITAT DE L'AIGUA REGENERADA DEL PORT DE LA SELVA DURANT EL PERÍODE GENER-MAIG



Aprovechamiento

- **Distribución para usos no potables** –p.e., riego de jardines– mediante la **red de agua regenerada** existente (**verano**). Pendiente proyecto de demostración.
- **Recarga del acuífero local en períodos secos** cuando sea necesario (**resto del año**). Proyecto **DEMOWARE** (2014-2016).



Qué esperamos de DEMOWARE?

- Un **protocolo exhaustivo** basado en **evidencias científicas** para llevar a cabo una **recarga segura y sostenible** con **agua regenerada** del **acuífero** que abastece el Port de la Selva
 - Los tratamientos actuales de **depuración y regeneración** (mejorados) + **tránsito por el acuífero** son **suficientes**?
 - Si no, **qué se debería mejorar** para conseguir estos objetivos?
 - Cómo se **compara** esta actuación desde el punto de vista **ambiental** respecto a las alternativas clásicas?

Transcendencia de esta actuación

Depuración + Regeneración

Recursos hídricos

Sostenibilidad

Social / Cívico

Investigación

Depuración + Regeneración

- **Legislación** europea sobre depuración de aguas residuales (Directiva 91/271/CEE, transpuesta en el Real Decreto-Ley 11/1995) se basa en **tratamiento + dilución** en medio
- **Insuficiente** para dar respuesta a **necesidades siglo XXI**
 - Necesidad de **cumplimiento** de la **Directiva Marco del Agua**
 - Creciente **escasez** de agua
- **Nuevo paradigma: EDAR** funcionando a **pleno rendimiento**
 - **Maximización** de la depuración (biodegradación)
 - Incorporación de **tratamientos de regeneración**
 - **Recuperación de recursos** (agua, energía, nutrientes)
 - **Automatización** de procesos, **control inteligente**, conocimiento en **tiempo real**

Depuración + Regeneración

- **Legislación** europea sobre depuración de aguas residuales (Directiva 91/271/CEE, transpuesta en el Real Decreto-Ley 11/1995) se basa en **tratamiento + dilución** en medio
- **Insuficiente** para dar respuesta a **necesidades siglo XXI**
 - Necesidad de **cumplimiento** de la **Directiva Marco del Agua**
 - Creciente **escasez** de agua
- **Nuevo paradigma: EDAR** funcionando a **pleno rendimiento**
 - **Maximización** de la depuración (biodegradación)
 - Incorporación de **tratamientos de regeneración**
 - **Recuperación de recursos** (agua, energía, nutrientes)
 - **Automatización** de procesos, **control inteligente**, conocimiento en tiempo real

La calidad del agua se puede restaurar

(Si se cuenta con las herramientas adecuadas)

Depuración + Regeneración



Recursos hídricos

- Recupera la **única nueva fuente de agua dulce** que el Port de la Selva tiene actualmente
- Pone las **bases** para **desarrollar** proyectos similares en otros lugares aprovechando los **recursos locales**
- **Visión de futuro:** si cada municipio **cerrara** su **ciclo del agua** en un porcentaje determinado, la **explotación de recursos** del medio **disminuiría** automáticamente en idéntico porcentaje, igual que el **riesgo de exposición a sequías**

Recursos hídricos

- Recupera la **única nueva fuente de agua dulce** que el Port de la Selva tiene actualmente
- Pone las **bases** para **desarrollar** proyectos similares en otros lugares aprovechando los **recursos locales**
- **Visión de futuro:** si cada municipio **cerrara** su **ciclo del agua** en un porcentaje determinado, la **explotación de recursos** del medio **disminuiría** automáticamente en idéntico porcentaje, igual que el **riesgo de exposición a sequías**

Agua Km 0

Sostenibilidad

Sostenibilidad



Sostenibilidad

- **Antropoceno:** nombre que se propone para la **nueva era** en la cual las **actividades humanas** tienen un **impacto significativo** sobre los **recursos** y los **ecosistemas** del planeta
- **Utilización** masiva de los **recursos del pasado** y **generación de polución** para el futuro

Human impact has pushed Earth into the Anthropocene, scientists say

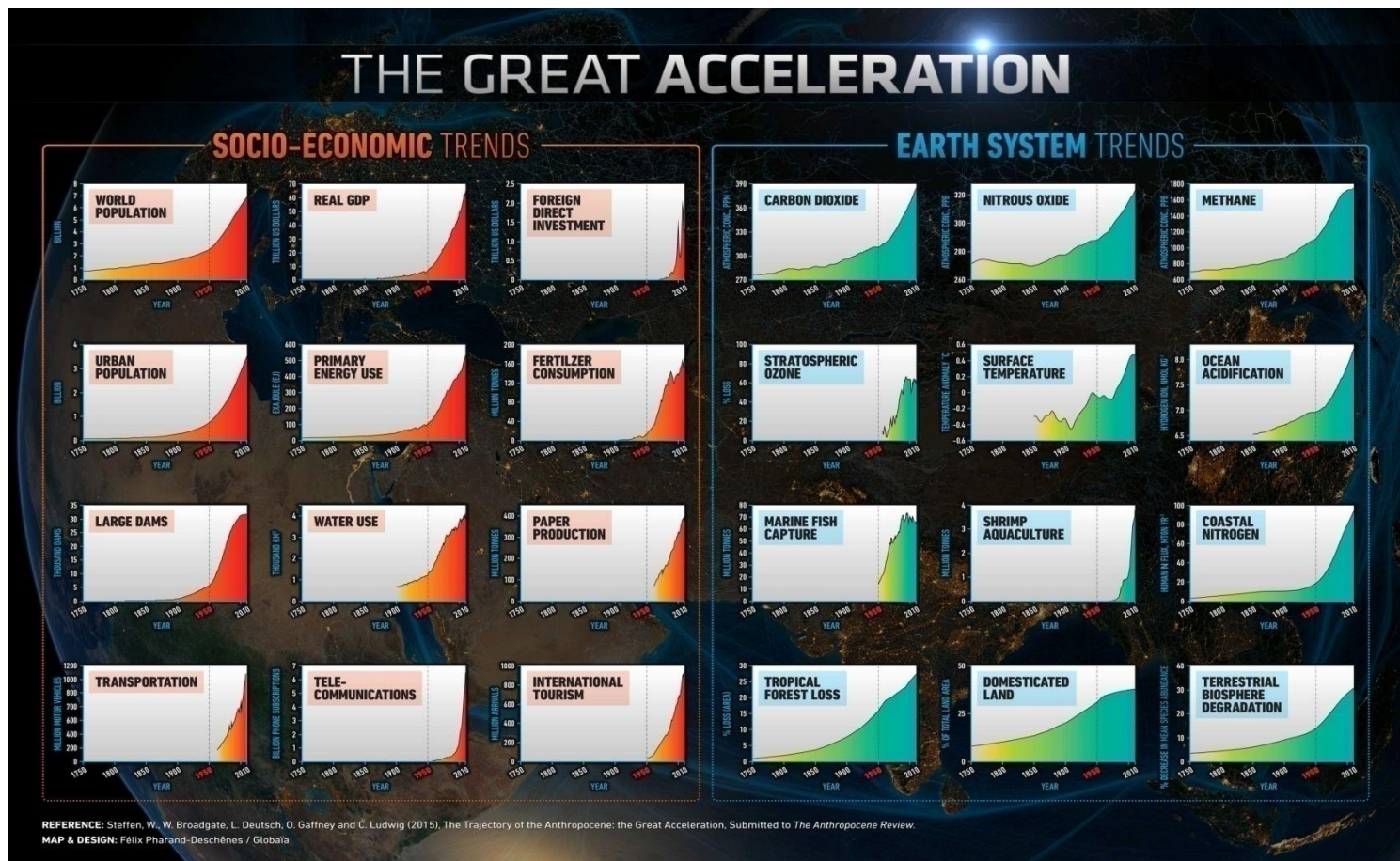
New study provides one of the strongest cases yet that the planet has entered a new geological epoch



Fishermen float onboard a boat amid mostly plastic rubbish in Manila Bay, the Philippines. Humans have introduced 300m metric tonnes of plastic to the environment every year. Photograph: Erik de Castro/Reuters

The Guardian, 7 enero 2016

Sostenibilidad



Sostenibilidad

- Para **combatir el antropoceno** y sus efectos es imprescindible **vivir en la medida de lo posible de los recursos locales y del presente**



Bruselas, 2.12.2015
COM(2015) 614 final

**COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL
CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE
LAS REGIONES**

Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular



Sostenibilidad

- Gestión de los **recursos hídricos**: aparecen **nuevas variables** para la **vieja ecuación** de captar, transportar, tratar y suministrar:
 - **Limitaciones** a las **extracciones** del medio - Directiva Marco del Agua de la Unión Europea
 - **Limitaciones** a las **emisiones de CO₂** – atención con los consumos energéticos asociados al ciclo del agua
- En situación de escasez, la **repurificación** de los **recursos propios** es una alternativa a añadir a las soluciones clásicas
 - **Disminución** de la huella hídrica
 - Si se **combina** con **energías renovables**, **sin aumento** de huella de carbono

Sostenibilidad

- Gestión de los **recursos hídricos**: aparecen **nuevas variables** para la **vieja ecuación** de captar, transportar, tratar y suministrar:
 - **Limitaciones** a las **extracciones** del medio - Directiva Marco del Agua de la Unión Europea
 - **Limitaciones** a las **emisiones de CO₂** – atención con los consumos energéticos asociados al ciclo del agua
- En situación de escasez, la **repurificación** de los **recursos propios** es una alternativa a añadir a las soluciones clásicas
 - **Disminución** de la huella hídrica
 - Si se **combina** con **energías renovables**, sin aumento de huella de carbono

Aigua Km 0 + Energia Km 0

Social / Cívico

- Obliga a **corregir deficiencias** en infraestructuras de **saneamiento** y mantenerlas en **óptimas condiciones de trabajo**
- Obliga a **gestionar vertidos**, evitando aquellos de sustancias **no biodegradables**
- Requiere **colaboración** ciudadana
- Debería de conducir a tener **ciudades y pueblos más ordenados y ciudadanos** con mayor **conciencia** de la **limitación de recursos** y **sensibilidad ambiental**

Social / Cívico

- Obliga a **corregir deficiencias** en infraestructuras de **saneamiento** y mantenerlas en **óptimas condiciones de trabajo**
- Obliga a **gestionar vertidos**, evitando aquellos de sustancias **no biodegradables**
- Requiere **colaboración** ciudadana
- Debería de conducir a tener **ciudades y pueblos más ordenados y ciudadanos** con mayor **conciencia** de la **limitación de recursos** y **sensibilidad ambiental**

“Smart City + Sustainable city”

Investigación

- No se puede avanzar sin **investigación básica y aplicada**
- Buena parte de las **innovaciones actuales** en el mundo del agua provienen del **aprovechamiento de recursos no convencionales** (desalinización y reutilización)
- Ofrece una **oportunidad a investigadores** para continuar trabajando en **innovación** en el campo del **agua**, desde una perspectiva claramente **multidisciplinar**

Investigación

- No se puede avanzar sin **investigación básica y aplicada**
- Buena parte de las **innovaciones actuales** en el mundo del agua provienen del **aprovechamiento de recursos no convencionales** (desalinización y reutilización)
- Ofrece una **oportunidad a investigadores** para continuar trabajando en **innovación** en el campo del **agua**, desde una perspectiva claramente **multidisciplinar**

Vanguardia, liderazgo, especialización

Conclusiones

- Desde **1971**, el CCB ha desarrollado su actividad en la **gestión del ciclo integral** del agua en la Costa Brava (abastecimiento, saneamiento y reutilización)
- Desde **1989**, el CCB produce y suministra **agua regenerada** para un número creciente de usos:
 - Riego de campos de golf
 - Riego agrícola
 - Usos ambientales
 - Recarga de acuíferos para el control de la intrusión marina
 - Usos urbanos no potables

Conclusiones

- La **recarga** del acuífero del **Port de la Selva** supone un nuevo **reto** dentro de la labor de **recuperación** y **valorización** de los recursos hídricos alternativos
- Los **retos** planteados enlazan directamente con los **problemas globales del siglo XXI** (reducción de la contaminación, escasez de agua, lucha por la sostenibilidad, necesidad de investigación multidisciplinar, implicación de la sociedad)
- Los **resultados** del proyecto **DEMOWARE** serán **esenciales** para intentar convertir en realidad esta nueva manera de entender la **gestión** de los **recursos hídricos**

Gracias por la atención

