



Agua y Energía: Complementarios o competidores?

Dr. Tomás A. Michel, Presidente WssTP

Los retos del binomio agua-energía
Foment del Treball, Barcelona, 18 Septiembre 2014



The European Water Platform

- **Qué es?** ETP con representación público/privada que representa el «sector» del agua
- **Para qué sirve?** Para comunicar intersectorialmente (innovación), para que el sector pueda interlocutar con la CE , para generar una agenda de conocimiento e I+D+i, para colocar el agua en la agenda de la EU, y como un lobby para capturar financiación EU para proyectos en agua
- **Porqué es necesaria?** El sector agua es un sector enormemente trascendente a nivel global, pero gestionado mayoritariamente a nivel local, y muy fragmentado

Desde la WssTP, que tiene un Grupo de Trabajo en Agua y Energía, ...

se puede dar una **visión holística del NEXO Agua-Energía**

«Competencia»



- Existen hasta 8 ETPs en el sector «energía»



Solo este hecho ya denota el «peso» de la energía en EU (y en el mundo)

- Otros «competidores» importantes (ordenados por «peso»)



Junto al de la energía, todos estos sectores tienen demandas importantes de agua, consumen energía y «compiten» por ambos recursos.

Es obvio, que tienen visiones estratégicas diferentes respecto a muchas temáticas.



«Complementariedad»

WATERGY

- Existe un vínculo muy fuerte entre el agua y la energía (Watergy)
- De hecho, este nexo forma parte de un nexo mayor de **tres vértices**:

NEXO: AGUA-ENERGIA-ALIMENTACIÓN

- La captación y producción de agua potable, su transporte y el saneamiento consumen una cantidad MUY importante de energía
- Las diferentes vías de producción de energía consumen, de forma diferencial según el método, pero en todos los casos, una cantidad importante de agua
- La disponibilidad futura, y el reto de la sostenibilidad de nuestra economía y del planeta imponen un análisis conjunto, y propuestas de soluciones integradas para ambos recursos, como vienen postulando desde hace tiempo importantes organismos...



SIMILITUDES

- Millones de personas carecen del recurso
- Aumentos de demanda previstos, espectaculares
- Ambos fundamentales para la economía
- Sensibilidad a la interrupción de suministro muy alta
- Afectados por el cambio climático
- Ambos sectores están altamente regulados
- Ambos son mutuamente necesarios para producir el otro
- Altos gastos fijos: extracción/captación, transmisión, y distribución

DIFERENCIAS

- La energía es cara y el agua (aunque no se perciba así), es objetivamente barata
- La energía se suministra mayoritariamente de forma medida aunque hay enormes consumos de agua todavía sin medir (agricultura)
- La energía se transporta con facilidad aunque tenga orígenes diferentes, por mismo conducto - un solo tipo de agua por tubería (caro)
- El agua para producir energía no es el coste más importante. La energía para producir agua es un coste muy significativo.
- Mercado de la energía son 6 Bn USD y el de agua 0,56 Bn (EU) USD
- El acceso al agua y al saneamiento son derechos humanos (Resolución UN 64/292, Julio 2012). No hay nada parecido para la energía!
- Factores limitantes para el agua son: el calentamiento global, la sobre-explotación y (localmente) la sequía; para la energía: las emisiones GEI y la propia disponibilidad de agua.

Agua



Agua "total"
Diámetro: 1384 km
Volumen: 1.386.000.000 km³

Agua "dulce"
Diámetro: 272,8 km
Volumen: 10.633.450 km³
99% es agua subterránea!

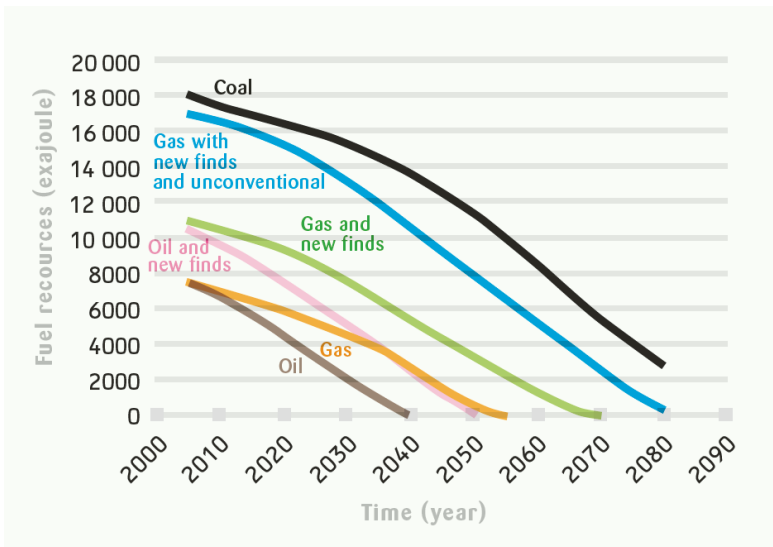
Agua "superficial"
Diámetro: 56,2 km
Volumen: 93.113 km³

Credit: Howard Perlman, USGS; globe illustration by Jack Cook, Woods Hole Oceanographic Institution (©); Adam Nieman.

Data source: Igor Shiklomanov's chapter "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor), 1993, Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources (Oxford University Press, New York).

Energía

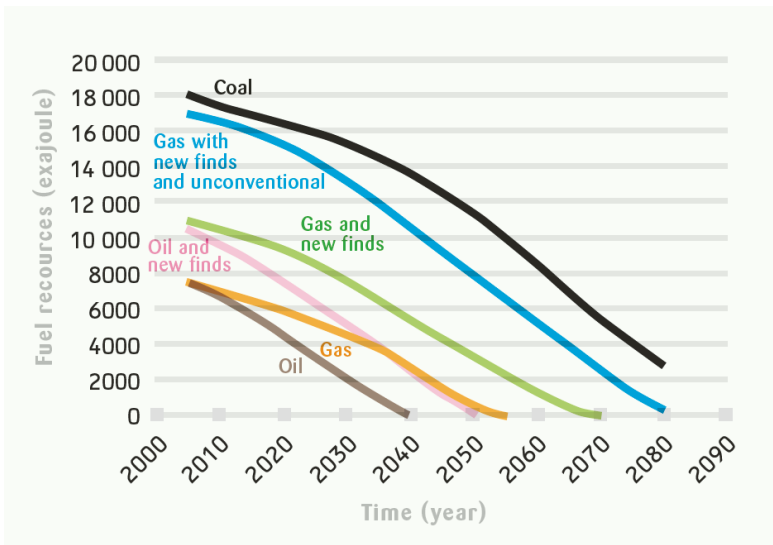
Combustibles fósiles	Reserva mundial	Unidad
Carbón (probado)	19,8	ZJ
Petróleo (probado)	8,1	ZJ
Gas (probado)	8,1	ZJ
Reservas no probadas	hasta 4x	



1 ZJ (zetta joule) = 10^{21} Joule

Energía

Combustibles fósiles	Reserva mundial	Unidad
Carbón (probado)	19,8	ZJ
Petróleo (probado)	8,1	ZJ
Gas (probado)	8,1	ZJ
Reservas no probadas	hasta 4x	
Renovables		
Combustible nuclear	2500	ZJ
Irradiación solar	el 0,02% cubriría el 100% necesidades totales (5000X)	
Fuerza eólica	el 5% cubriría el 100% necesidades totales (20X)	
Fuerza undomotriz	3,7	TW
Potencial geotérmico	2000	ZJ



1 zetta joule = 10^{21} Joule

3,7 TW aprox. 20% consumo total

Resumen: CETaqua, varias fuentes



Agua y energía:

Ambos recursos están sometidos a los mismos estresadores



Estresador: crecimiento demográfico

Demographic projections											
	Population growth rate (%)			Population projection (million)				Urban population (%)			
	2015–2020	2020–2025	2025–2030	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030
Africa	2.36	2.24	2.15	1 166 239	1 312 142	1 467 973	1 634 366	41.1	43.2	45.3	47.7
Asia	0.88	0.72	0.57	4 384 844	4 581 523	4 748 915	4 886 846	47.6	50.5	53.1	55.5
Europe	0.01	-0.07	-0.13	743 123	743 569	741 020	736 364	73.8	74.9	76.1	77.4
LAC	0.98	0.86	0.73	630 089	661 724	690 833	716 671	80.2	81.5	82.5	83.4
North America	0.79	0.74	0.68	361 128	375 724	389 939	403 373	83.1	84.1	85.0	85.8
Oceania	1.33	1.23	1.12	39 359	42 066	44 734	47 317	70.8	70.9	71.1	71.4
World	1.04	0.93	0.83	7 324 782	7 716 749	8 083 413	8 424 937	53.9	56.0	58.0	59.9

15%

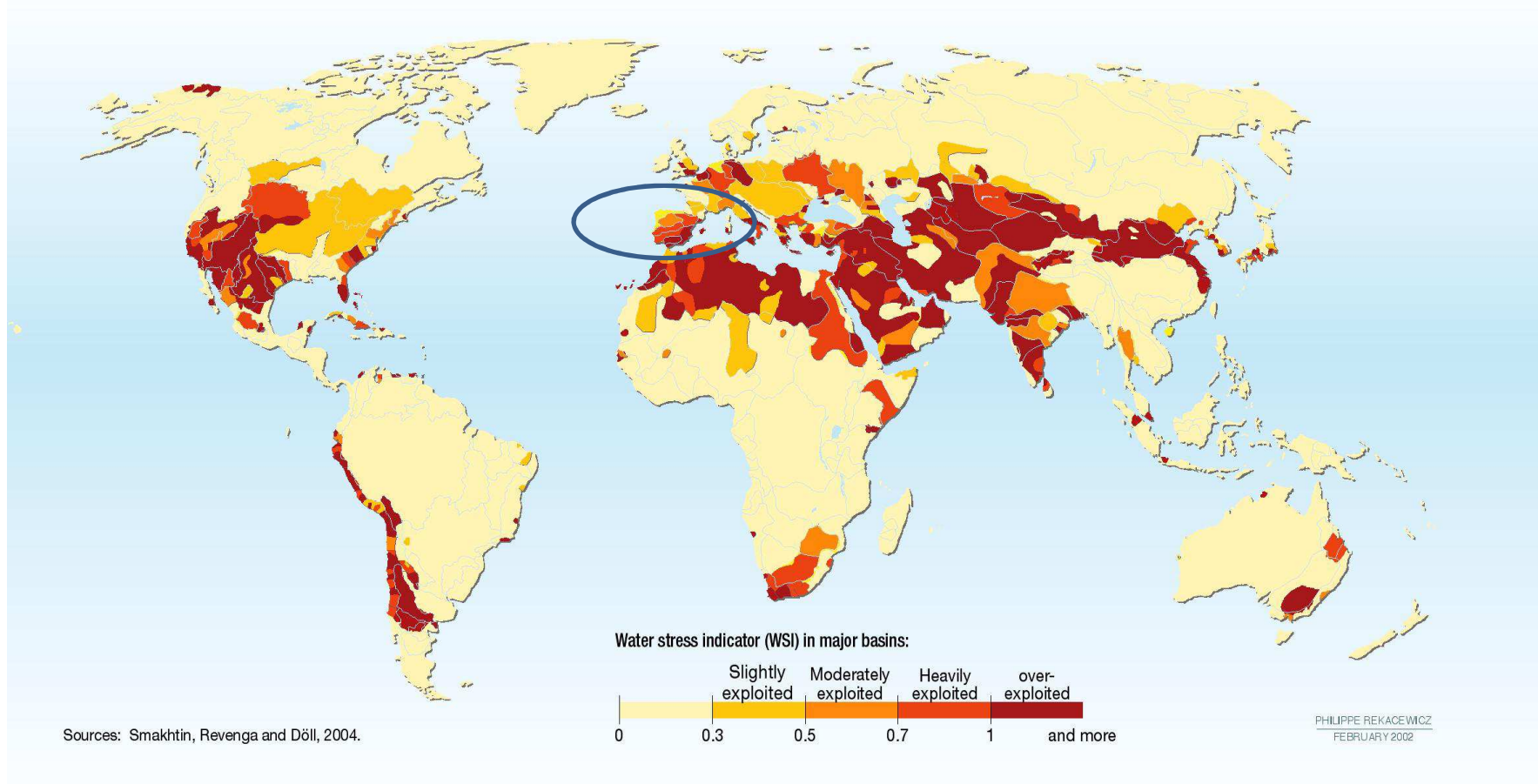
Note: LAC, Latin America and the Caribbean.

Source: WWAP, with data for population growth rate (medium variant) from UNDESA (2013, see specifically http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_indicators.htm); for population projection (medium variant) from UNDESA (2013, see specifically http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm) and for urban population (percentage of population residing in urban areas), UNDESA (2012, see specifically http://esa.un.org/unup/CD-ROM/WUP2011-F02-Proportion_Urban.xls).

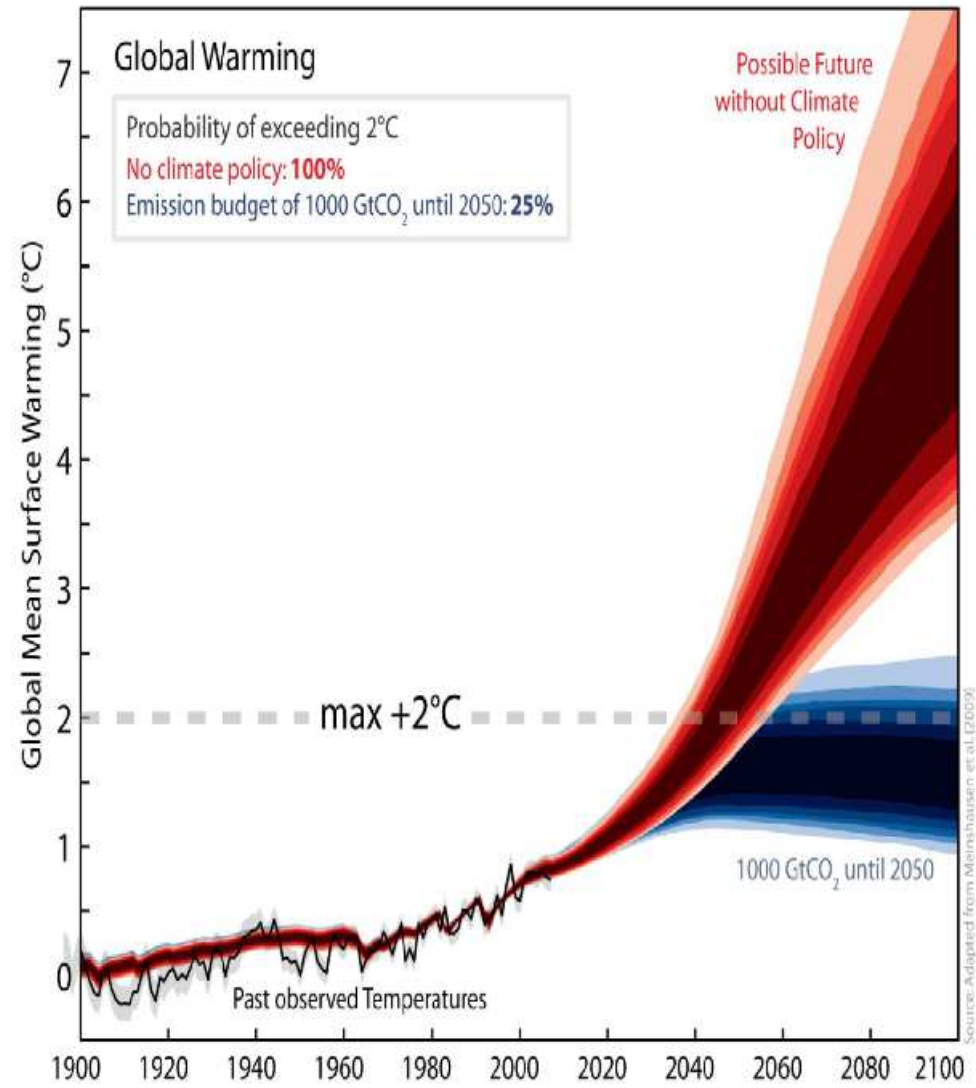
UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs), Population Division. 2012. *World Urbanization Prospects, The 2011 Revision*. New York, UN.

———. 2013. *World Urbanization Prospects, The 2012 Revision*. New York, UN. <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>

Estresador: mayor crecimiento en zonas de stress hídrico

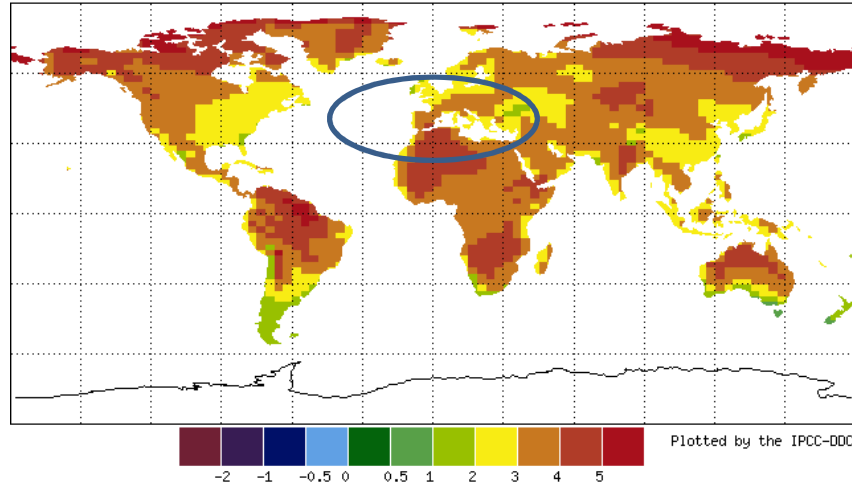


Estresador: cambio climático, emisiones de GEIs

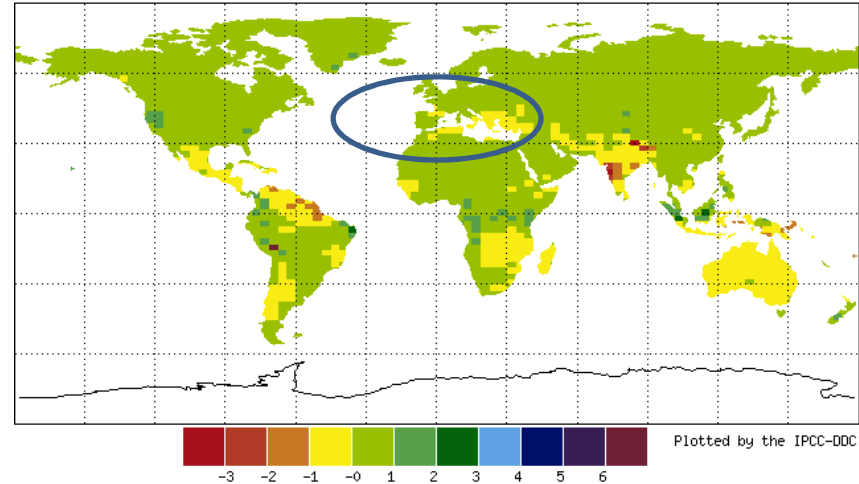


Estresador: cambio climático, + temperatura, - precipitación

HadCM2 GSA1 January to December Mean temperature (°C) 2080s, relative to 1961-90



HadCM2 GSA1 January to December Precipitation (mm/day) 2080s, relative to 1961-90

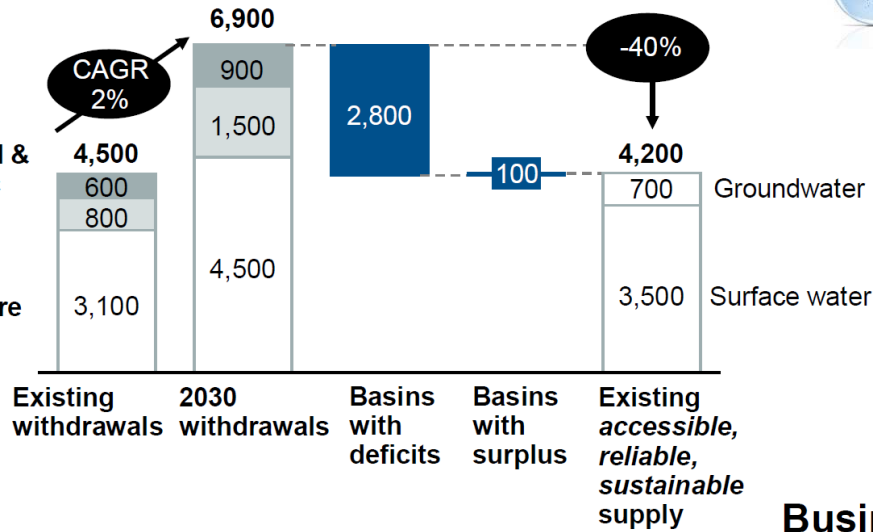


Efectos del cambio climático muestran los **cambios de temperatura y precipitación anual** estimados para los siguientes **80 años**.

Mapas construidos con un modelo del IPPC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático)
Trabajo realizado por estudiantes de la Universidad de Miami (USA)

Future demand for water will outstrip our capacity to provide it | Billion m³

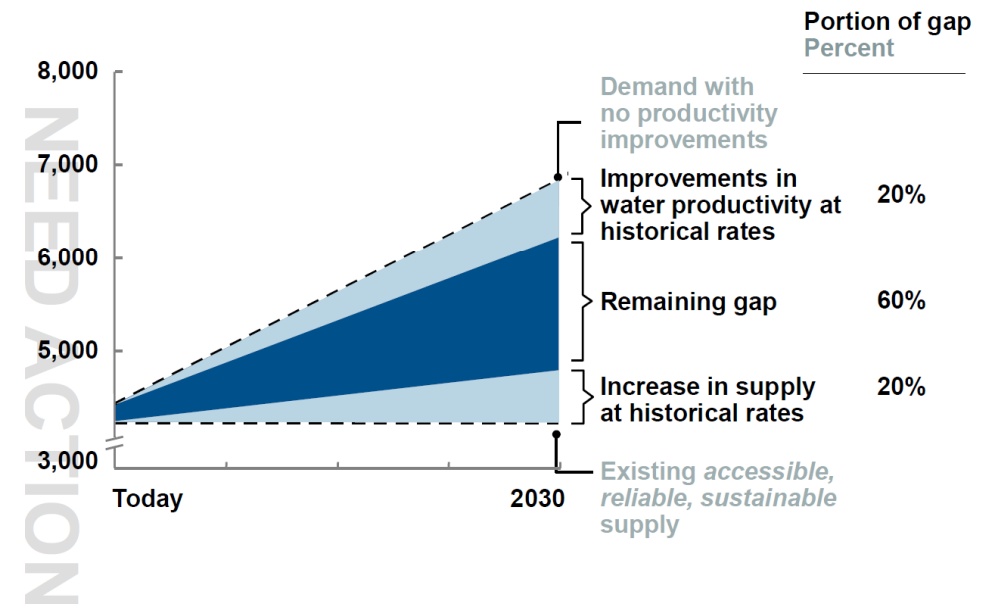
CHALLENGE



Demanda/disponibilidad futura de agua?



Business-as-usual approaches will not meet demand for bulk water | Billion m³

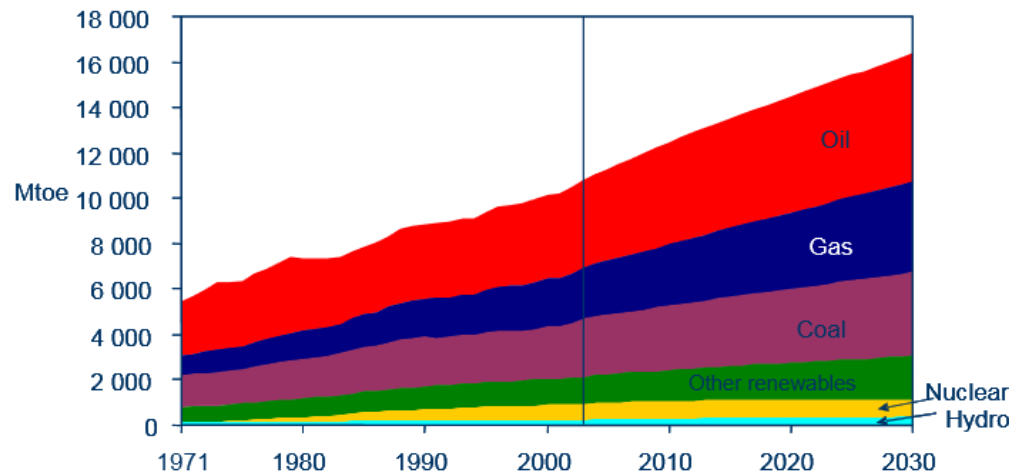


Dr Giulio Boccaletti
 McKinsey & Company
 «Charting our Water Future»

Demanda/disponibilidad futura de energía?



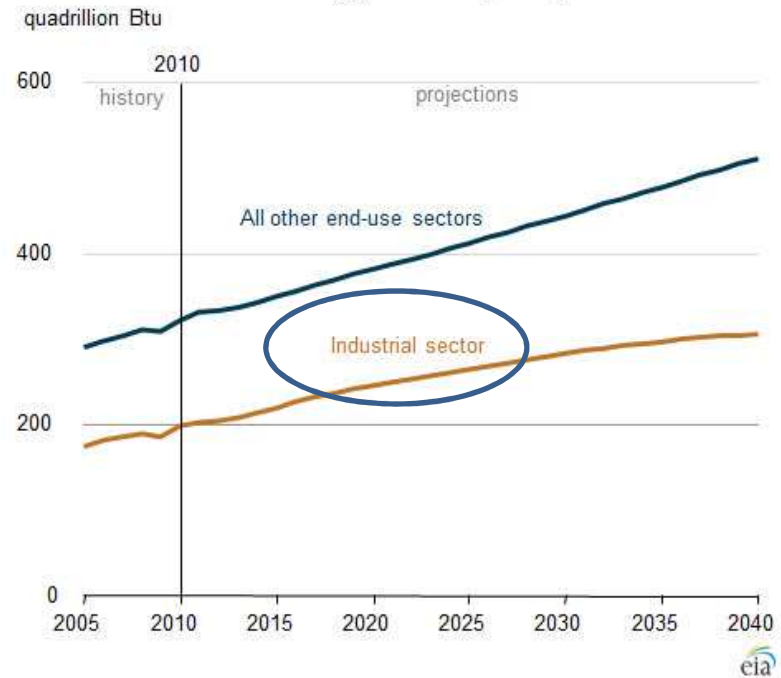
World Primary Energy Demand



Source: IEA World Energy Outlook 2008 Middle East and North Africa Insights

En: WORLD ENERGY PROSPECTS AND CHALLENGES
 Dr Fatih Birol, Chief Economist
 International Energy Agency

Figure 116. World industrial sector and all other delivered end-use energy consumption, 2005-2040



EIA Departamento de Energía de los Estados Unidos

El Nexo Agua – Energía WATERGY



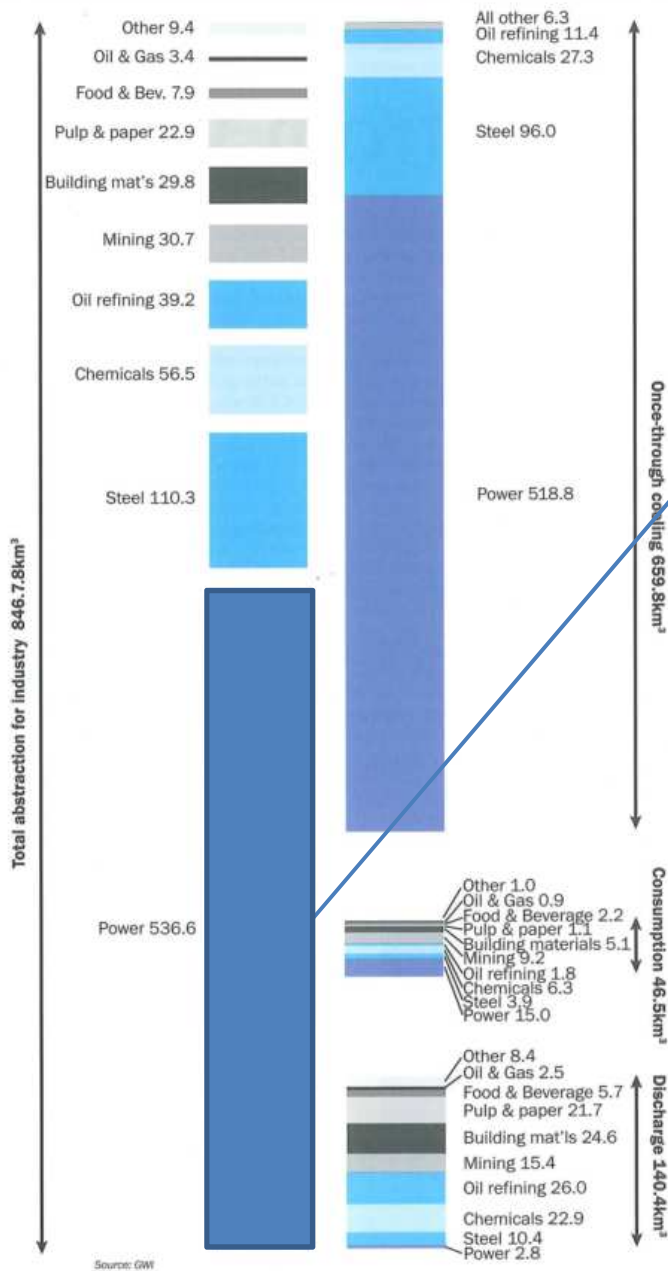
El recurso agua fácilmente accesible está claramente limitado y localmente amenazado por el cambio climático
(causado entre otros, ... por el consumo de energía)

A «corto» plazo, la limitación para la energía (mix actual o similar) es claramente el agotamiento de los combustibles fósiles

A «largo» plazo solo las energías renovables pueden ser una solución (aunque éstas en su mayoría... también consumen agua!)

PREGUNTA?
¿puede el agua convertirse ANTES en un limitante importante para una producción y suministro adecuados de energía?

Annual water abstraction, once-through cooling discharge, consumption and wastewater discharge by industry 2012



Agua para la energía



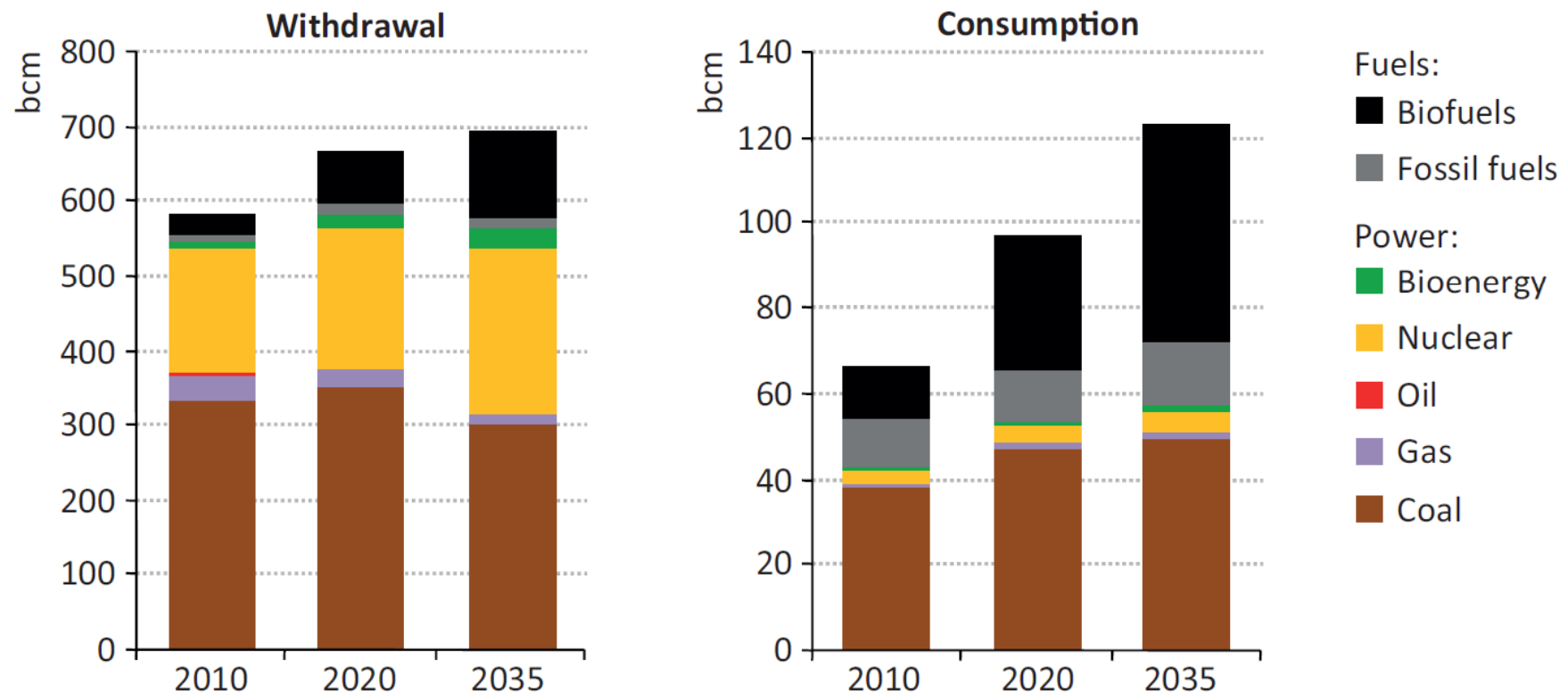
Caudal: 7.000–20.000 m³/s
5º río del mundo por volumen

UN Water Development Report W&E 2014

Global Water Intelligence: Vol. 15, Issue 6, June 2014

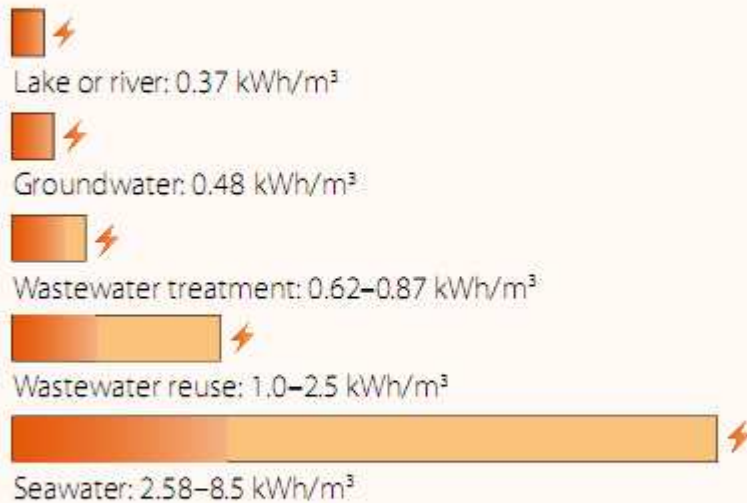
Agua para la energía: varía con el combustible

Figure 17.7 ▷ Global water use for energy production in the New Policies Scenario by fuel and power generation type



Energía para el agua

Amount of energy required to provide 1 m³ water safe for human consumption from various water sources

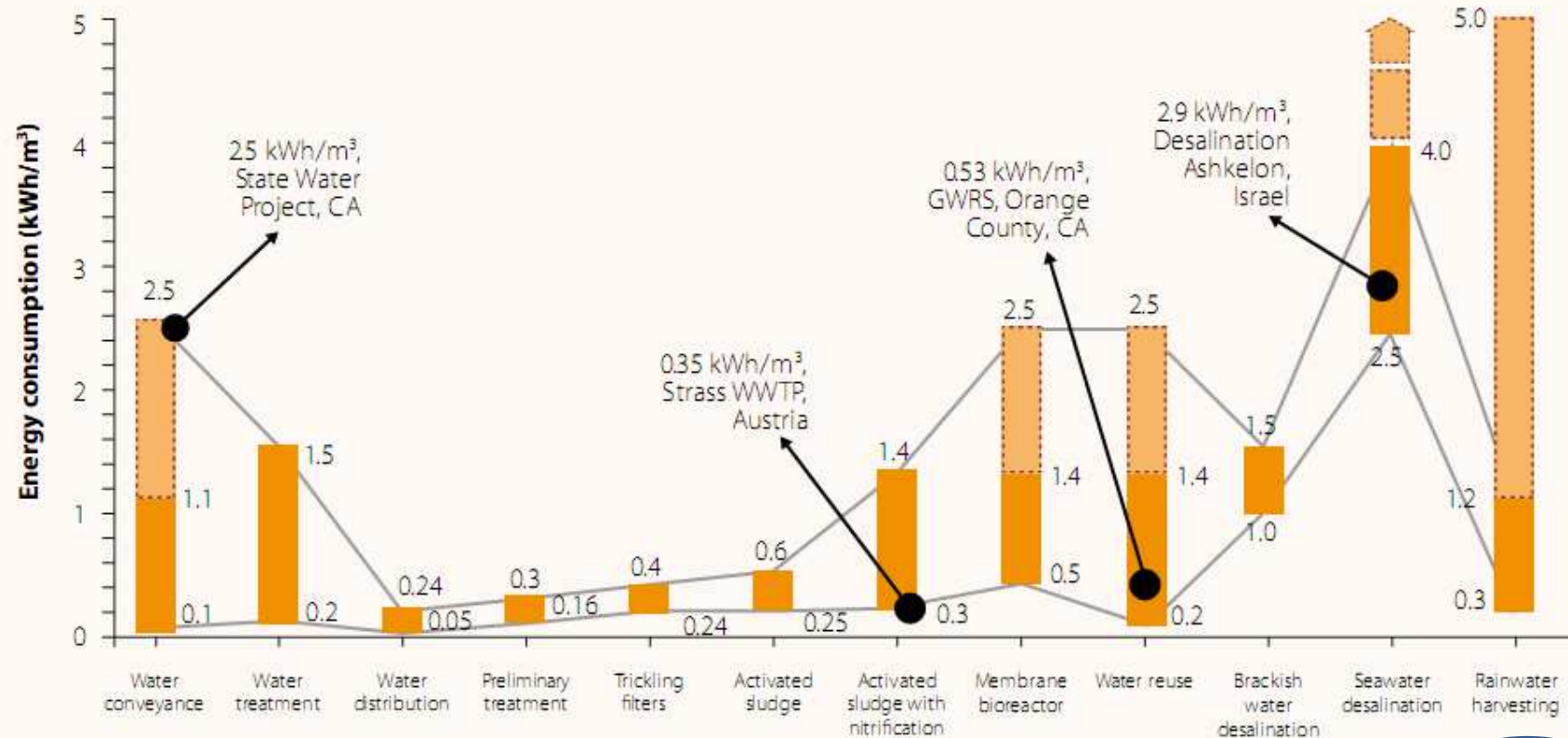


Note: This diagram does not incorporate critical elements such as the distance the water is transported or the level of efficiency, which vary greatly from site to site.

Source: WBSCD (2009, fig. 5, p. 14, based on source cited therein).

Energía para el agua: varía con la aplicación

Typical energy footprint of the major steps in water cycle management with examples from different treatment plants using specific technologies

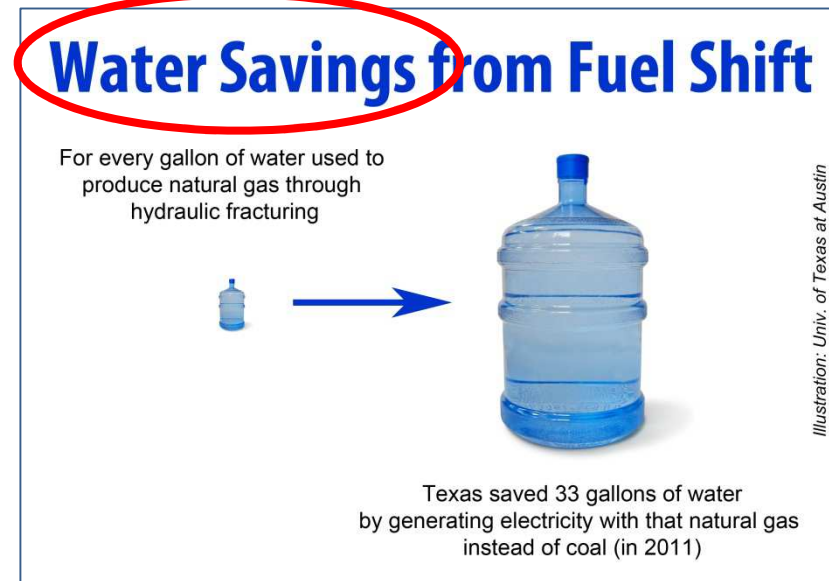
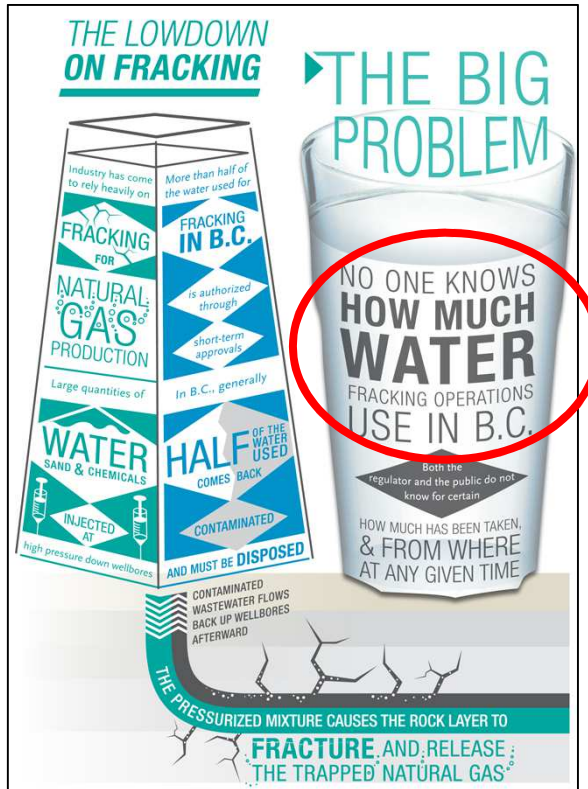


Note: GWRS, groundwater replenishment system; WWTP, wastewater treatment plant.

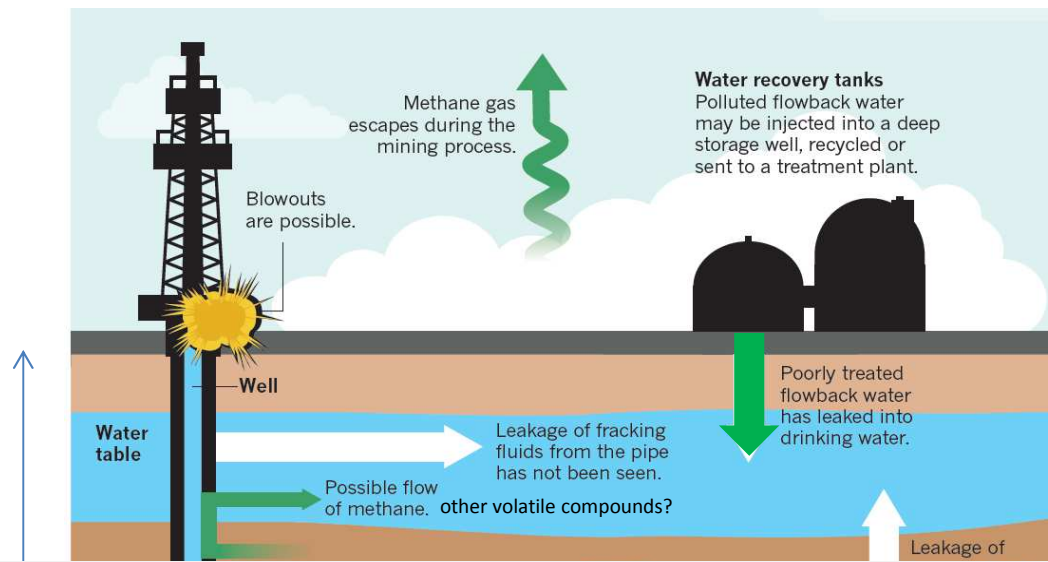
Source: Lazarova et al. (2012, fig. 23.1, p. 316, adapted from sources cited therein). © IWA Publishing, reproduced with permission.



Energía-agua-energía; un caso especial: el «fracking»

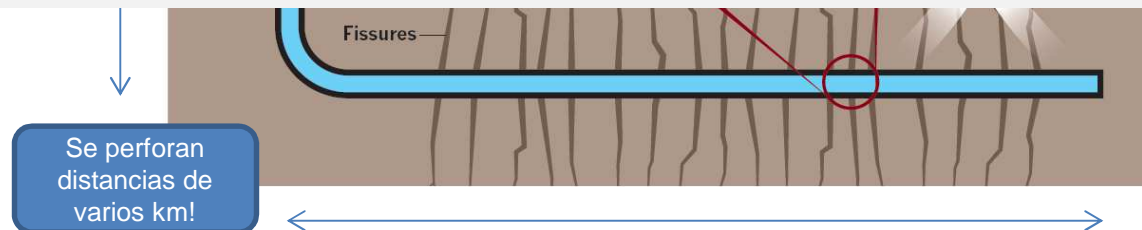


Energía-agua-energía; un caso especial: el «fracking»

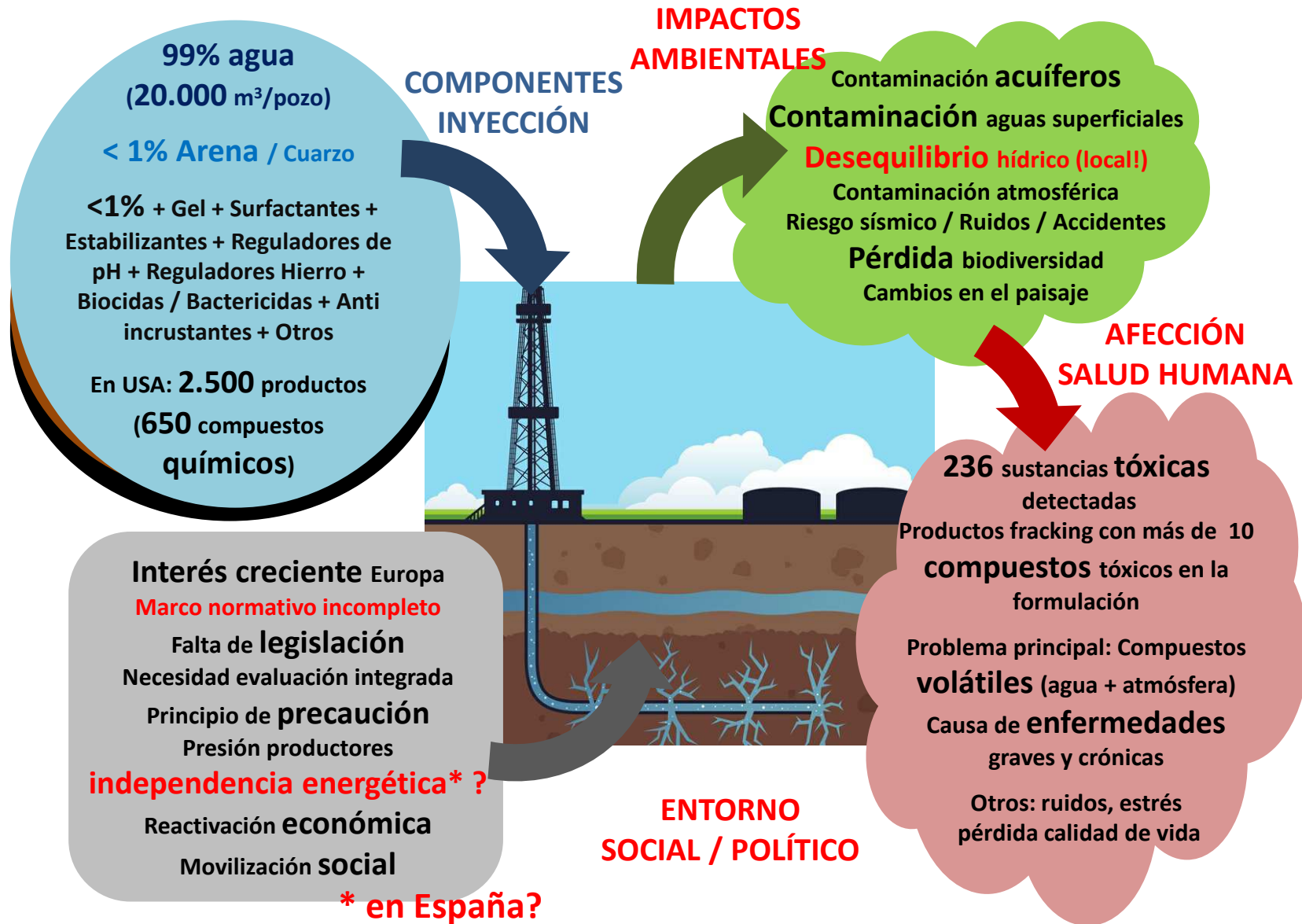


Quién tiene razón?

Los consumos específicos de agua para el fracking...,
pueden ser localmente excesivos por su carácter muy focalizado, pero...
NO son mayores que aquellos relacionados p.e. con el gas, el carbón, o la energía
fotovoltaica

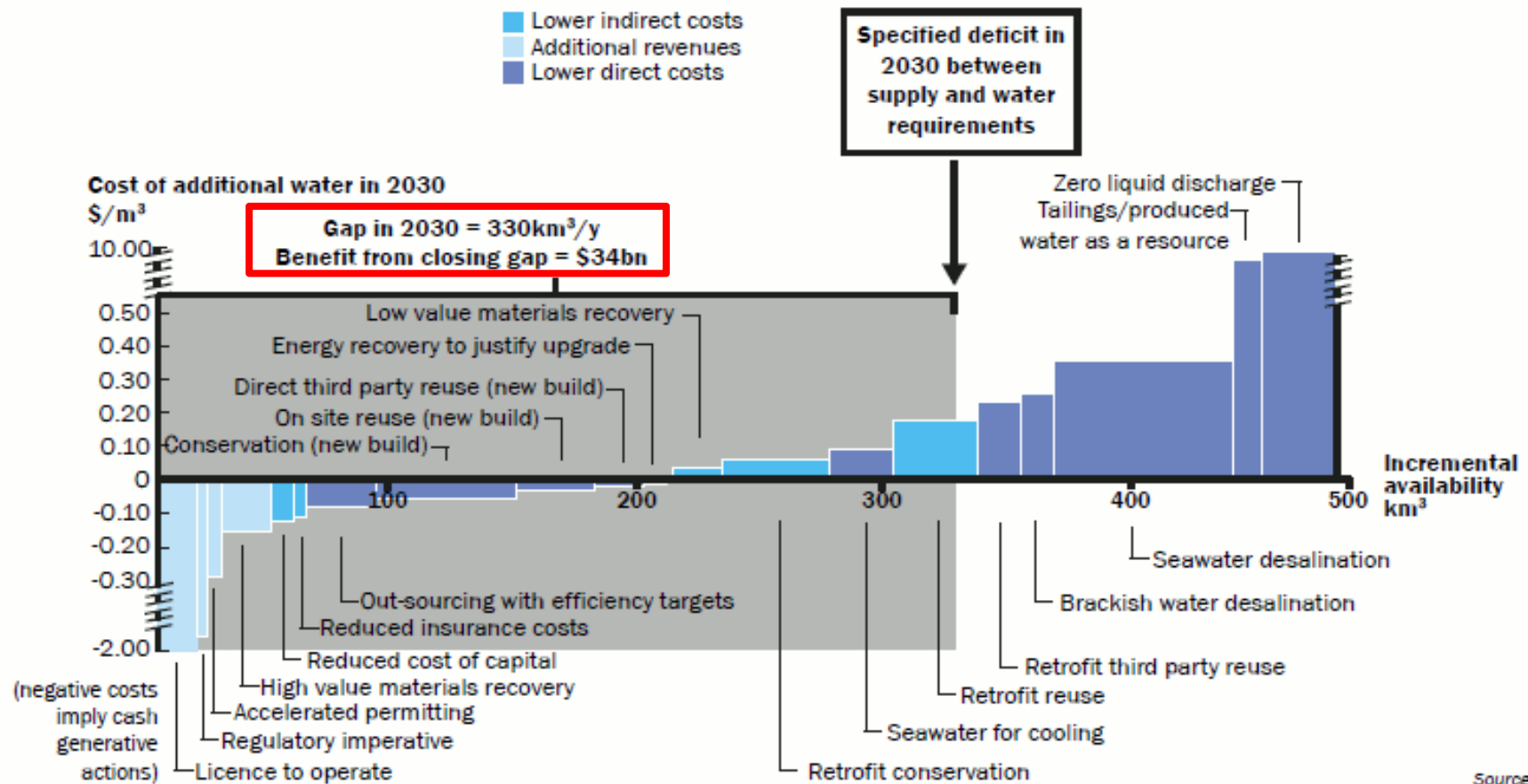


Energía-agua-energía; un caso especial: el «fracking»



La curva de «coste» (valoración coste/beneficio/eficiencia)

Sample industrial water availability cost curve (excludes discontinuation of once-through cooling)





El Nexo Agua – Energía ...hay más?

Más allá de las grandes cifras, siempre discutidas, y de la realidad local (siempre diferente, siempre específica), se han intentado explicar las implicaciones de la relación entre ambos recursos

El análisis por separado, y una valoración coste/beneficio «simple» pueden dar un RSI correcto en cálculo, pero no llevarán necesariamente a las mejores decisiones estratégicas

El coste de ciclo de vida, una valoración coste/beneficio/eficiencia, y la inclusión de parámetros intrínsecos como: ***seguridad en el suministro; defensa ante futuras evoluciones del precio; cambios legislativos o normativos***puede parecer más adecuada

Adicionalmente a estas consideraciones «internas», los clientes también están cambiando. El medioambiente, la sostenibilidad, y la RSC son valores «al alza»

Podemos estar seguros, que el mercado será cada vez más exigente, valorando estos aspectos, y demandando acciones y respuestas concretas

El valor de una visión integrada



11 partners from academia, industry and water utilities working together to develop a long-term strategy for a sustainable industrial use of water...
...and energy



2014: GWI, Singapore's Economic Development Board (EDB) and PUB, Singapore's national water agency, are creating a **knowledge-sharing platform** to bring together industrial water users to find an ROI from a new look at water

Reaching out to the 500 largest industrial water users in the world

"Water is the poor second cousin of carbon"

- Walter Todd,
Vice President of Operations - PepsiCo





Muchas gracias por su atención!

Dr. Tomás Michel
+34 93 312 4869
+34 628 243 186 (móvil)