



LA CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA AL DESARROLLO SOSTENIBLE

TOMÁS A. SANCHO
Past President WCCE
Brasilia,
Julio de 2016

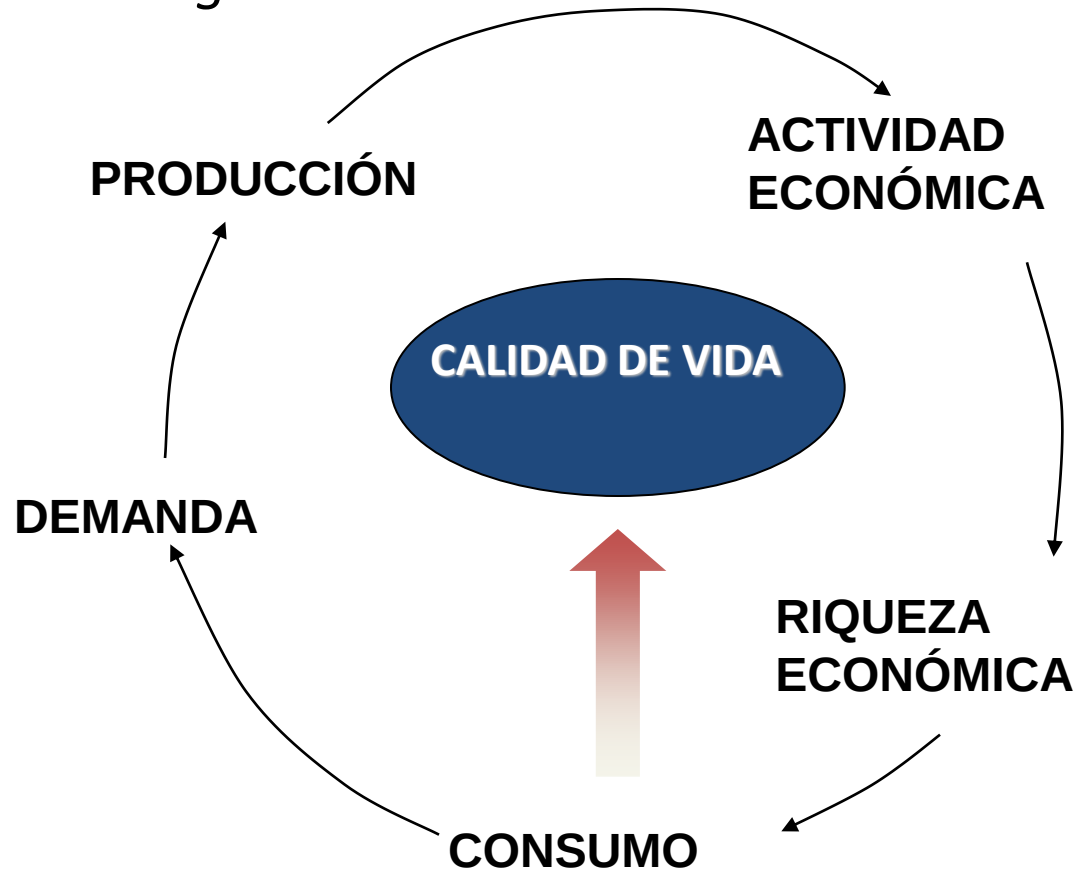


- EL DESARROLLO SOSTENIBLE
- ¿LO ESTAMOS HACIENDO?
- ¿QUÉ FUTURO QUEREMOS?
- UNA VISIÓN DESDE LA INGENIERÍA
- LA CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL

DESARROLLO SOSTENIBLE

Primera definición oficial: *Desarrollo Sostenible* (Sustainable Development). 1980. *Estrategia para la Conservación del Planeta* (UNEP).

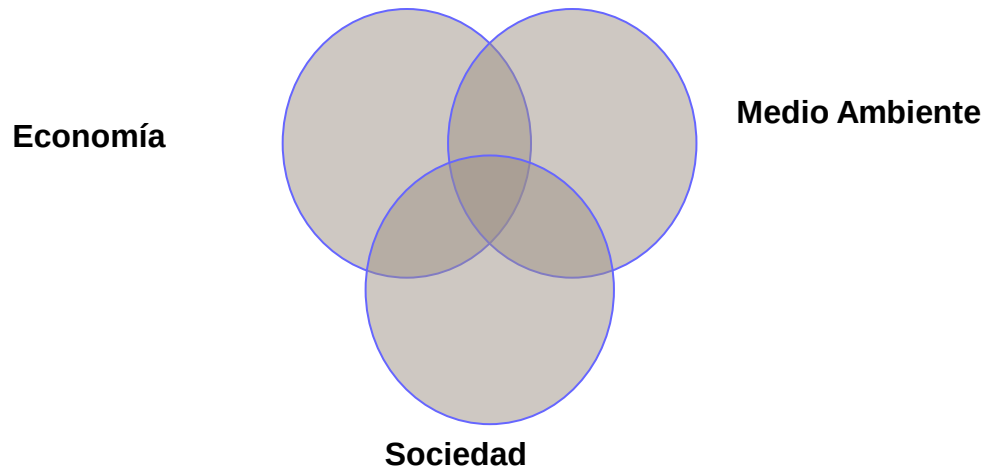
Se supera la
visión simplista:



DESARROLLO SOSTENIBLE

Desarrollo Sostenible

“aquel que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”



[Brundtland, PNUMA, 1987]

DESARROLLO SOSTENIBLE

DEFINICIÓN DE DESARROLLO SOSTENIBLE

DESARROLLO HUMANO:

El desarrollo humano es la evolución del entorno de todas las personas, y de las personas mismas, para que, cada vez mejor, puedan hacer plenamente realidad sus posibilidades y vivir en forma productiva y creadora de acuerdo a sus necesidades e intereses.

(Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2003)

SOSTENIBILIDAD DEL DESARROLLO:

La forma de organizar el consumo de recursos, y la producción de alteraciones al medio ambiente, tal que se consiga mantener el progreso hacia los objetivos de forma indefinida a la velocidad que la evolución de la tecnología permita

(World Business Council on Sustainable Development 2001)

DESARROLLO SOSTENIBLE

¿Lo estamos haciendo?

Segunda mitad del siglo XX: procesos de crecimiento y **globalización** de la economía.

Aparición de grandes problemas ambientales globales:

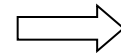
- 🌳 Cambio climático (aumento de la Tª media de 1 a 3,5 °C para el 2010)
- 🌳 Pérdida de biodiversidad (11.165 especies en peligro de extinción)
- 🌳 Disminución del espesor de la capa de ozono (2 a 3 % anual)
- 🌳 Desertización (deforestación de 15 millones de Has en los años 80)
- 🌳 Lluvia ácida
- 🌳 Etc.

Ocurrencia de catástrofes:

- 🌳 Vertidos petrolíferos del Erika, Exxon Valdez, Prestige, Caribe
- 🌳 Contaminación por mercurio en la bahía de Minamata
- 🌳 Accidentes de Bhopal, Seveso o Aznalcóllar
- 🌳 Chernobil, Fukushima
- 🌳 Etc.

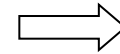
SUSTENTABILIDAD

- Efecto invernadero – cambio climático



IPCC – Protocolo de Kyoto

- Destrucción capa de ozono



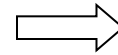
Protocolo de Montreal

- Contaminación de la biosfera

- Pérdida de biodiversidad

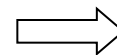
- Pérdida de recursos naturales

- Aumento de desigualdades sociales y económicas.



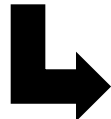
Evaluación de Ecosistemas del Milenio

- Aumento desmedido de población



Fondo de Población ONU

- ...



DESARROLLO SOSTENIBLE

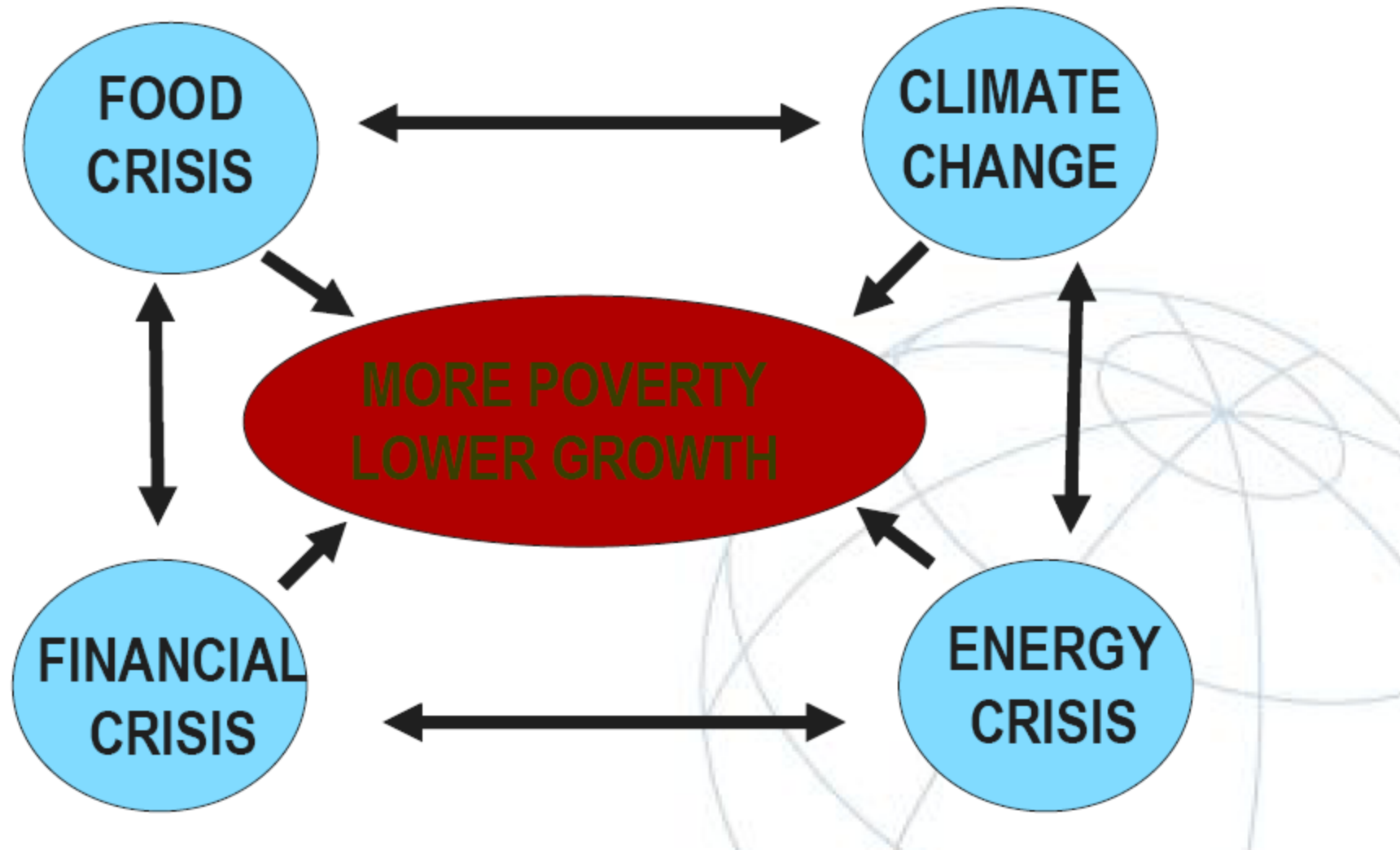
SUSTENTABILIDAD

1968	Creación del Roma Club	Crecimiento estable de la humanidad
		Documento: Los límites del crecimiento publicado en 1972
1972	Cumbre del Planeta Tierra en Estocolmo	Posibilidad de cambio climático
		Nuevo concepto de desarrollo
1987	Informe Brundtland	Creación del concepto de Desarrollo Sostenible
1992	AGENDA RIO 21	UNFCCC (aceptado por 189 países) UN Framework for Climate Change
		Agenda 21
1997	Cumbre de Nueva York (Río + 5)	Necesidad de acciones específicas
		Establecer desarrollo sostenible nacionales
2000	Cumbre del Milenio, ONU, New York	Objetivos del Desarrollo del Milenio
2002	Cumbre de Johannesburgo (Rio + 10)	Cumbre sobre Desarrollo Sostenible
		Los componentes de Sustentabilidad
2005	Validación del Protocolo de Kyoto	> 50 % de los países firman el protocolo
2007 2012	Conferencia de Rio (Rio + 15) Conferencia Rio + 20	Informe Final Bali (Indonesia) Repaso de todas las acciones

SUSTENTABILIDAD



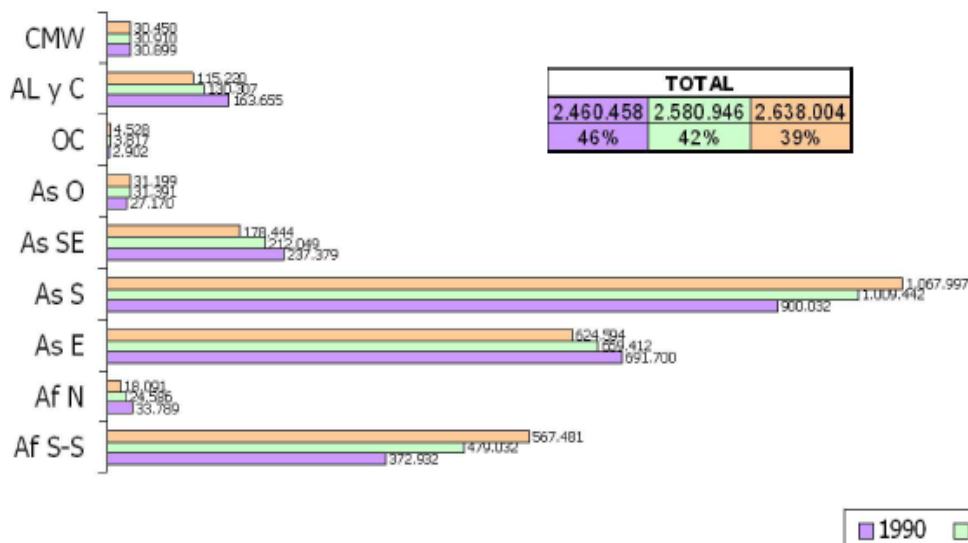
Food, Water, Energy, Finance, and Climate: The Perfect Storm?



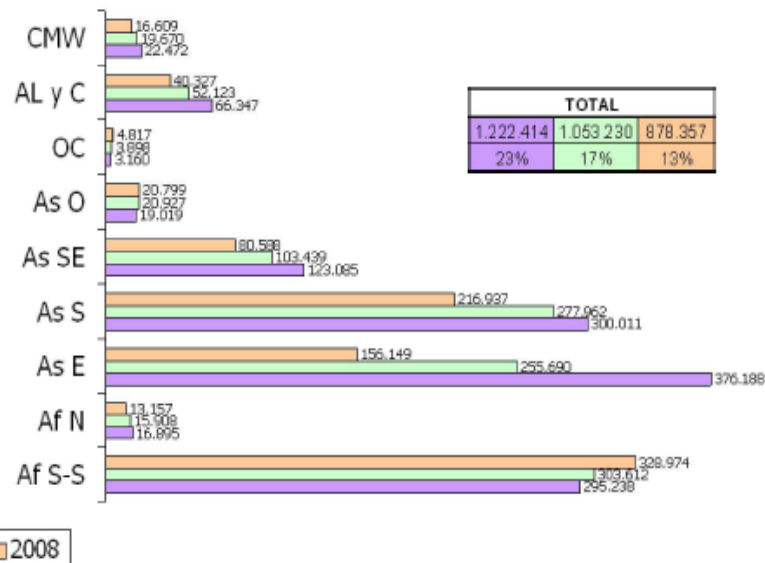
Fuente: Jamal Saghir, Director Energía, Transporte y Agua del World Bank 2009

DEFICIT DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE AGUA POR REGIONES DEL MUNDO

PERSONAS SIN SANEAMIENTO BÁSICO



PERSONAS SIN ACCESO A AGUA SEGURA



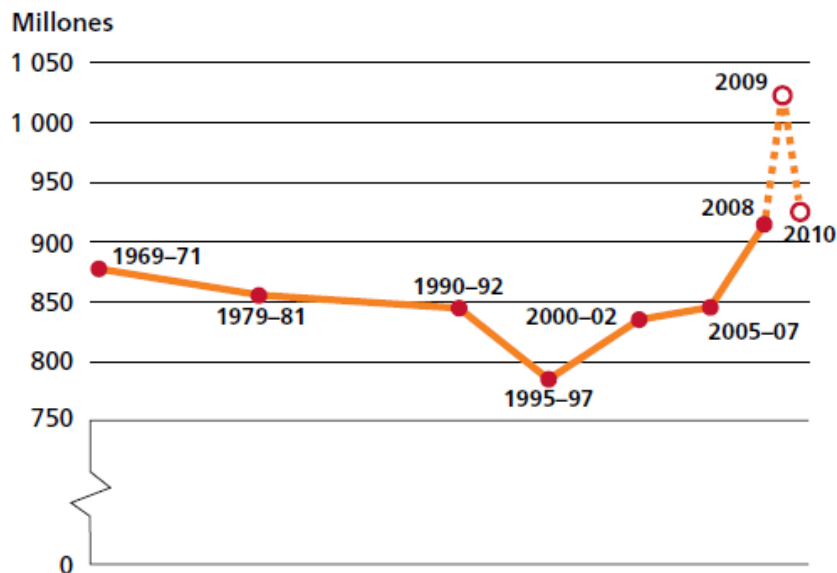
DÉFICIT EN 2008

	SANEAMIENTO	ABASTECIMIENTO
CMW Commonwealth de estados independientes	11%	6%
AL y C América Latina y Caribe	20%	7%
OC Oceanía	47%	50%
As O Oeste Asiático	15%	10%
As SE Sureste Asiático	31%	14%
As S Sur Asiático	64%	13%
As E Oriente Asiático	44%	11%
Af N Norte de África	11%	8%
Af S-S África Subsahariana	69%	40%

HAMBRE EN EL MUNDO

FIGURA 1

UNDERNOURISHED NUMBER IN THE WORLD FROM 1969-1971 TO 2000

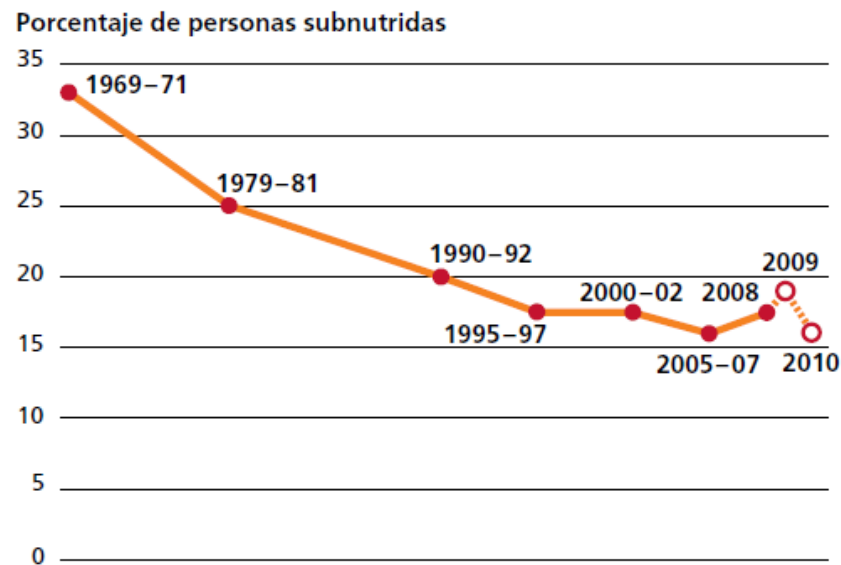


Nota: Las cifras correspondientes a 2009 y 2010 son calculadas por la FAO con la contribución del Servicio de Investigación Económica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Para consultar la información completa sobre la metodología, véanse las notas técnicas de referencia (disponibles en www.fao.org/publication/sofi/en/).

Fuente: FAO.

FIGURA 2

PROPORTION OF UNDERNOURISHED IN THE DEVELOPING COUNTRIES FROM 1969-1971 TO 2000



Fuente: FAO.

THREE PRESENT-DAY PARADOXES ABOUT FOOD AND NUTRITION

DIE OF HUNGER OR OBESITY?

Today, worldwide, for every undernourished person, there are two people who are obese or overweight.

1

TODAY
IN THE
WORLD

UNDERNOURISHED PEOPLE
805
million

OBESSE OR OVERWEIGHT PEOPLE
1,5
million



FOR EVERY UNDERNOURISHED
PERSON, THERE ARE TWO WHO
ARE OBESSE OR OVERWEIGHT



DEATHS
EVERY YEAR
WORLDWIDE
FROM:

LACK
OF FOOD
36
million



TOO MUCH
FOOD
29
million

FEED PEOPLE, ANIMALS, OR CARS?

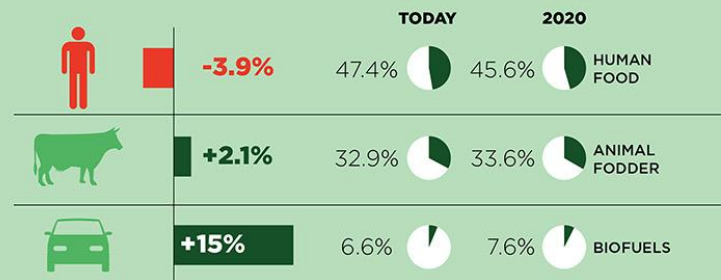
One-third of all food production worldwide is destined for feeding livestock. In addition, a growing share of agricultural land is used for the production of biofuel. As a result, we are choosing to feed automobiles instead of people.

* Allocation of the use of grains as a percentage between animal food, human food, and the production of biofuel

GRAIN PRODUCTION IN THE WORLD AND ITS USE*



POPULATION



FEED WASTE OR FEED THE HUNGRY?

Every year worldwide, 1.3 billion tons of perfectly edible food are wasted, while 805 million people suffer from hunger.

3

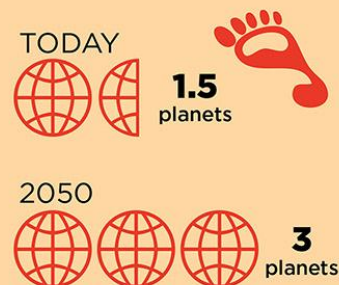
1/3 OF GLOBAL
FOOD PRODUCTION = **1.3** OF FOOD ARE WASTED
billion tons



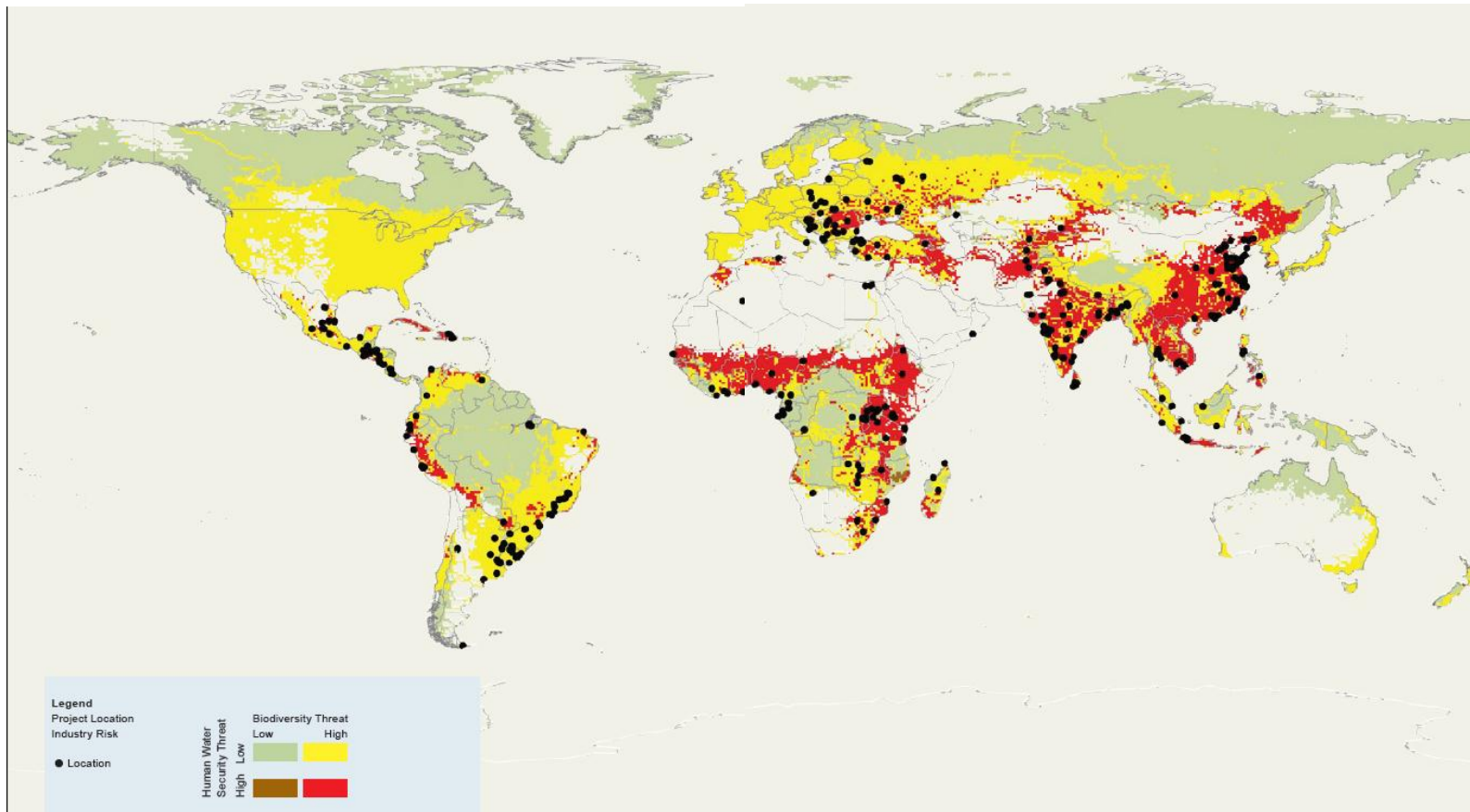
**THE PLANET'S BALANCE
IS NEGATIVE**

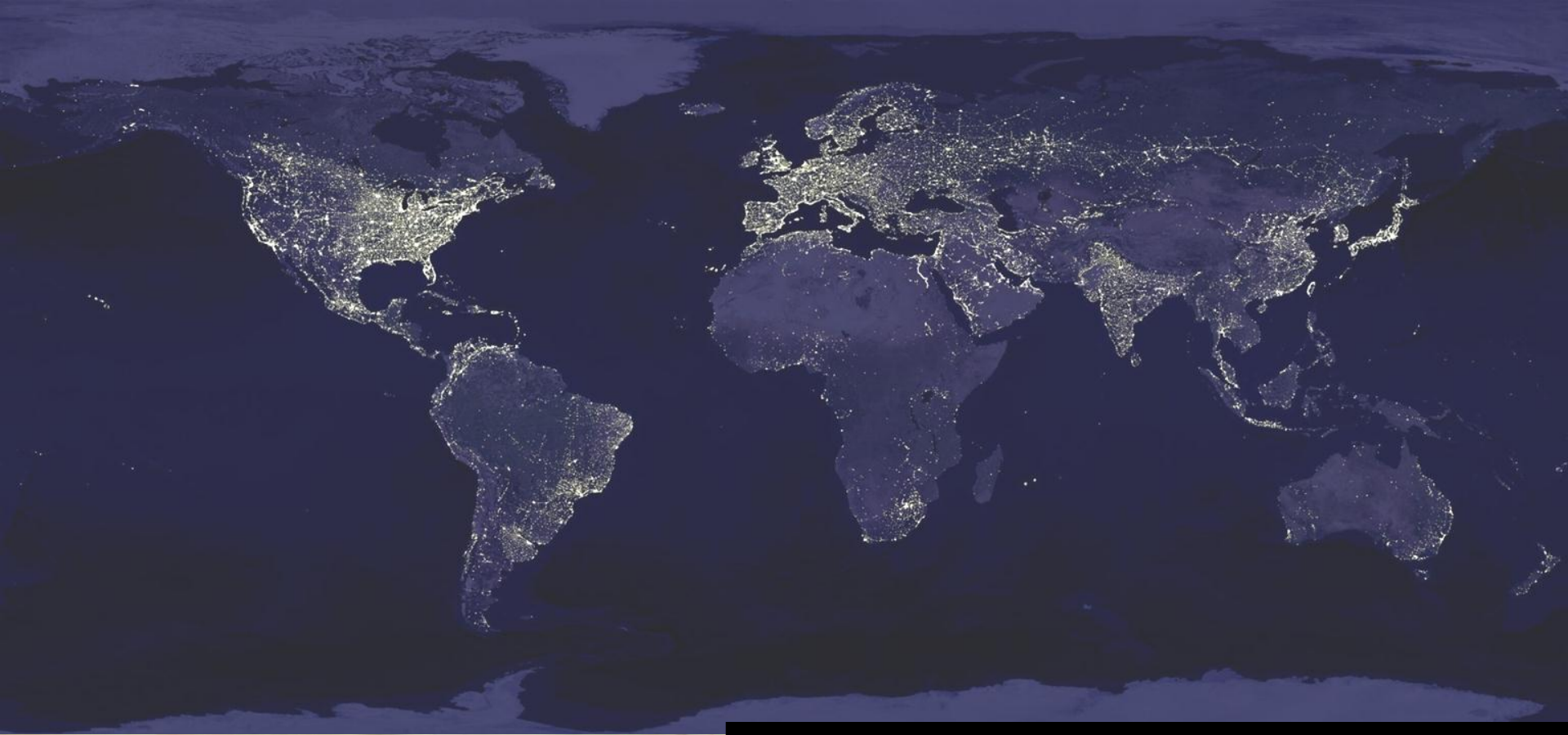
Today, what is consumed
is greater than what we are able
to regenerate.

For our current lifestyle,
we will need 1.5 planets,
and in 40 years we will need 3



Amenazas a la biodiversidad relacionada con la actividad humana





**Con
electricidad**

**Sin
electricidad**

Fuente: Luis Berga, ICOLD honorary President

THE ENERGY - WATER CHALLENGE



by **2035**
GLOBAL ENERGY
consumption will
INCREASE 50%

... increasing
WATER
CONSUMPTION
by **85%**

But still today ...

2.8 billion PEOPLE
live in areas of
HIGH WATER
SCARCITY

and **2.5** billion
PEOPLE have
UNRELIABLE or **NO**
access to
ELECTRICITY



CLIMATE
CHANGE
will impact both the
ENERGY and
WATER sectors

Sources: IEA, 2012 and UN, 2012

www.worldbank.org/water

risks for the energy sector



INCREASED
WATER TEMPERATURES



REGULATORY
UNCERTAINTY



SEA LEVEL
RISE



CLIMATE
CHANGE



DECREASED
WATER AVAILABILITY



WATER
QUALITY

impact



Power plants shut
down or decreased
power generation



Hydropower capacity
reduced



Permits to locate power
plants or extraction
facilities denied



Financial losses



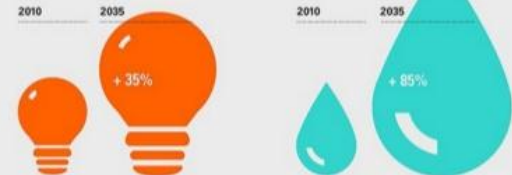
Social and political
instability



Thirsty energy

By 2035,
energy consumption
will increase by
35%

which
will increase
water consumption by
85%



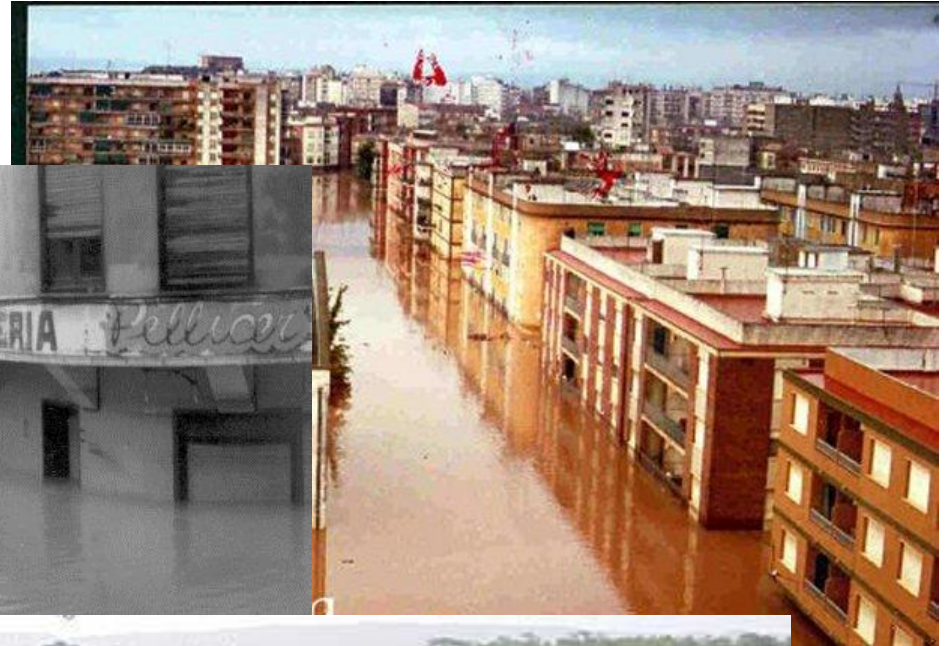
Source: IEA, 2012

increasing pressure on
finite water resources

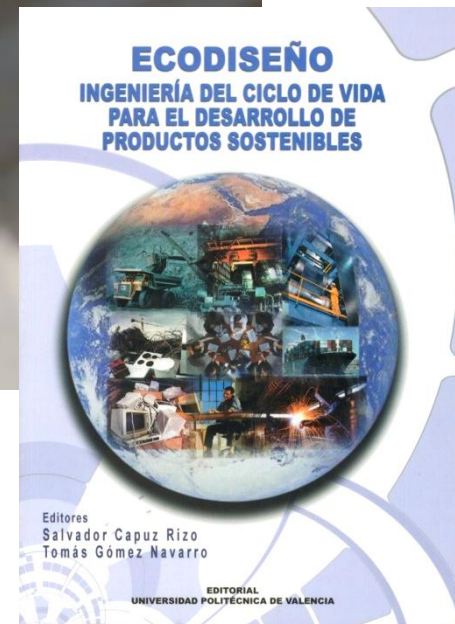
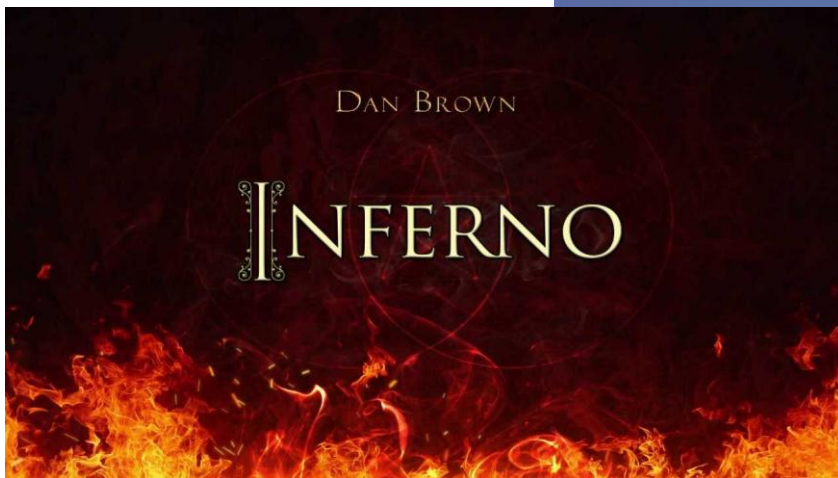
Master of Integrated Water Management
CRICOS 059263A (The University of Queensland)

INTERNATIONAL
WATERCENTRE

RIESGOS



¿QUÉ FUTURO QUEREMOS?



DESARROLLO SOSTENIBLE

TODOS LOS AGENTES TIENEN UNA RESPONSABILIDAD



ASUMIR EL RETO:

**LIDERAR LA ACCIÓN PARA TENER UN MUNDO HABITABLE...
PARA MÁS PERSONAS, CON DIGNIDAD Y CALIDAD DE VIDA...
Y CON MENOS PRESIÓN SOBRE LOS RECURSOS NATURALES**

**ASCE,
VISION PARA LA INGENIERÍA
CIVIL EN 2025**

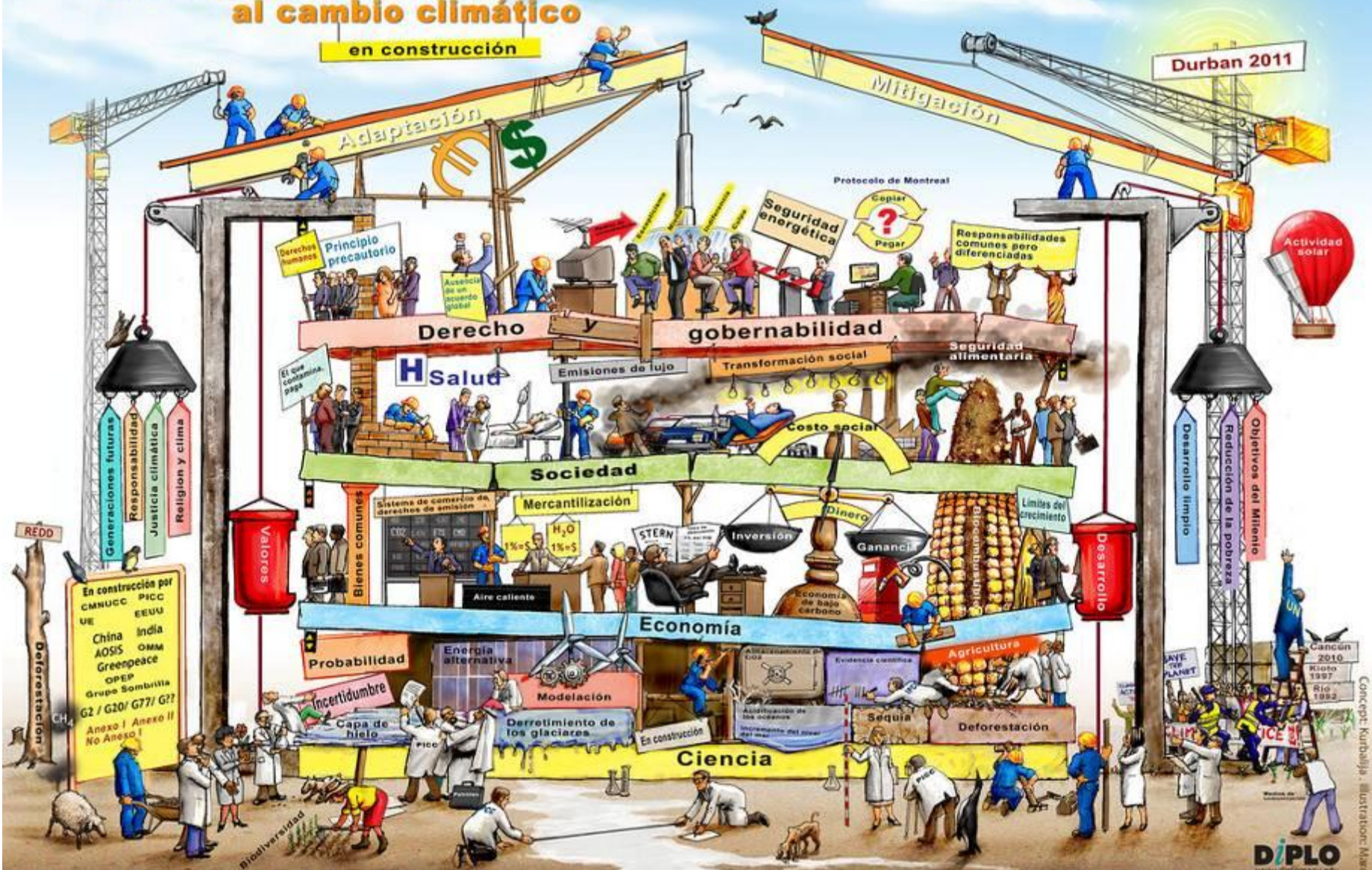
Con el mandato de la sociedad de crear un mundo sostenible y mejorar la calidad de vida global, los ingenieros civiles sirven de manera competente, colaborativa y ética como maestros:

- planificadores, diseñadores, constructores y operarios del motor económico y social de la sociedad: el medio ambiente construido;
 - custodios del medio ambiente natural y sus recursos;
 - innovadores e integradores de ideas y tecnología en los sectores público, privado y académico;
 - gestores de los riesgos y las incertidumbres causados por acontecimientos naturales, accidentes y otras amenazas; y
 - líderes en debates y decisiones que conforman la política pública ambiental y de infraestructuras.
-

Construyendo una respuesta al cambio climático

en construcción

Durban 2011



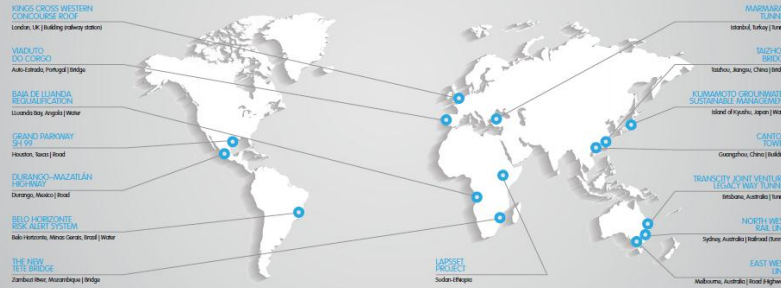
Esta imagen ilustra el enfoque de Diplo respecto a la capacitación y la investigación en materia de cambio climático.
Traducción por: Alejandra López Carbajal

Creative Commons by DiploFoundation

DIPLO
www.diplomacy.edu



RELEVANT PROJECTS AROUND THE WORLD



World Annual Civil Engineering Report

2013

10

WCCE STANDING COMMITTEES



CONSTRUCTION CHAIRMAN: ENGR. EFRAIN ECHANDI HOST COUNTRY: PUERTO RICO

- Establish a Forum for Discussion of Construction Related Topics
- Promote the establishment of:
 - Uniform Building Codes
 - Standard Specifications
 - Modal Contracting Instrument
- Promote the Use of Alternate Dispute Resolution
- Develop Ethics and Integrity in Work Execution
- Promote Use of Technology and Technology Transfer
- Certification of Academic Equivalence of Work Experience
- Corruption prevention plans
- Promote professional mobility



EDUCATION, TRAINING AND CAPACITY BUILDING CHAIRMAN: ENGR. MARTIN MANUHLA HOST COUNTRY: ZIMBABWE

- Sharing of professional and technical information and capacities from developed countries with engineers in the developing world
- Deliver via e-learning state of the art knowledge to engineers and engineering educators in developing countries
- Strengthen engineering education in developing countries via sharing of best practices in curricular reform and in engineering practice
- Promotion and public understanding of engineering and technology
- Prepare guidelines for definition of the necessary basic knowledge and skills in engineering education, and provide them to academia and all members
- Develop policies for regional and global recognition of engineering qualifications through the strengthening of bilateral recognition of qualifications
- Develop and support policies to strengthen the mobility of engineers



NATURAL DISASTERS CHAIRMAN: PROF/ENGR. TUGRAUL TANIKUT HOST COUNTRY: TURKEY

- Raise awareness in the civil engineering communities of the member countries about the natural disaster issues in civil engineering applications
- Follow the advances in the civil engineering practice concerning natural disaster issues over the world
- Disseminate information about the developments in natural disaster civil engineering practice
- Foster global partnership and disaster knowledge network
- Organize an International Congresses concerning Earthquake & Tsunami in collaboration with other international organizations



WATER CHAIRMAN: FRANCISCO HUÓS HOST COUNTRY: SPAIN

- Establish a Forum for Discussion for Water related topics including industry organizations, governments, NGOs, other professions and civil engineers
- Foster Integrated Water Resources Management (IWRM) policies
- Promote Use of Technology and Technology Transfer
- Training and Capacity Building in Water-related issues
- Promote transparency and full stakeholder participation as guiding principles for all aspects of water governance
- Improve fair competition and accountable implementation of water projects
- Collaborate on advancing Millennium Development Goals
- Promote water and food security in rural areas of developing countries



COASTAL ENGINEERING CHAIRMAN: MAURICIO PORRAZ HOST COUNTRY: MEXICO

- Support IUPAC (WCCE) activity in areas such as:
 - climate change and its importance within the oceans
 - the sea rise and its effects in deltas and coastlines
 - the melting of ice at both poles increasing PH affecting all sea life
- Become world-wide leader in support on Ocean and Coastal Engineering
- Raise public awareness of SCO objectives
- Promote educational programs, conferences, communications, etc... to involve all interested countries
- Open donations for R & D funding and for SCO activities identifying and recruiting new members
- Extend CoC activities beyond the vulnerable communities to meteorological conditions to gain external visibility
- Grow over time and create an auxiliary or associate membership

INGENIERÍA



- AGUA
- ENERGÍA
- TRANSPORTES
- CIUDADES SMART
- GESTIÓN de RIESGOS NATURALES
- GOBERNABILIDAD ...

Agua

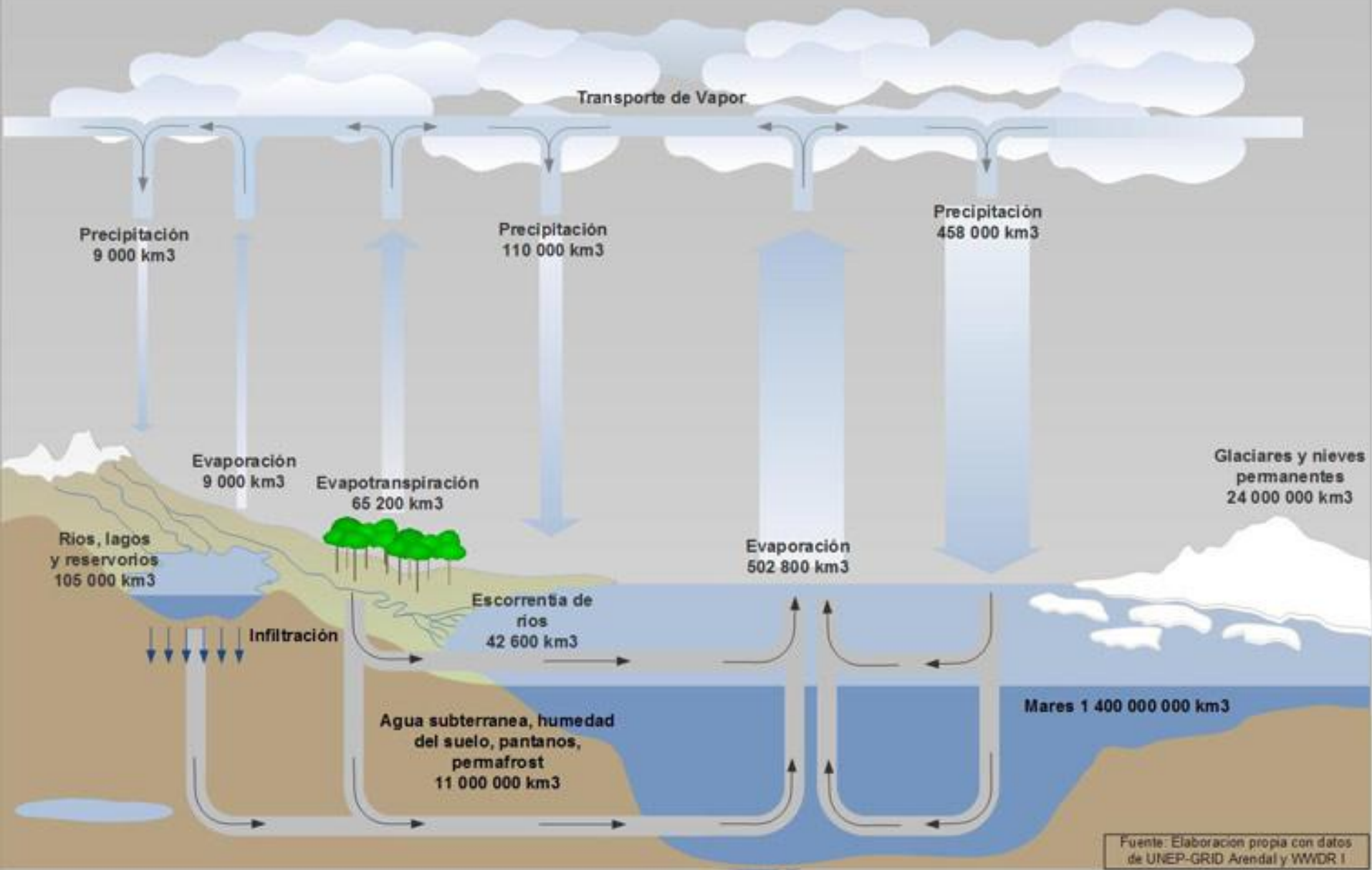
- Seguridad hídrica
- Uso y consumo
- Cuenca hidrográfica como unidad básica
- Disponibilidad del recurso
- Potabilidad
- Calidad
- Cambio de patrones de precipitación
- Sequías
- Futuro: expectativa de guerras por agua



PANORAMA GENERAL

- **El nivel de exigencia sobre el agua, sigue creciendo.** Tenemos por delante, unos retos muy importantes que afrontar con respecto al agua, derivados del cambio global:
 - ✓ El incremento poblacional conlleva una mayor necesidad de producción de alimentos (y la principal demandan de agua es el regadío, a nivel mundial).
 - ✓ La concentración de la población en las urbes, que de un 50% actual pasará a albergar un 70% de la población mundial en el año 2050.
 - ✓ El incremento de nivel de vida, que conlleva una mayor dotación de agua por persona, y especialmente los países en desarrollo
 - ✓ La irregularidad espacio-temporal del recurso, que se prevé se incremente a consecuencia de las tendencias que apuntan el cambio climático
- La disponibilidad de agua es imprescindible para la vida y para el desarrollo de la civilización
- La competencia entre usos se da con nivel creciente, y la afección al medio ambiente también
- Así, el **nivel de exigencia sobre la ingeniería** es asimismo **creciente**

CICLO HIDROLOGICO GLOBAL



RECURSOS DE AGUA Y PRINCIPALES USOS

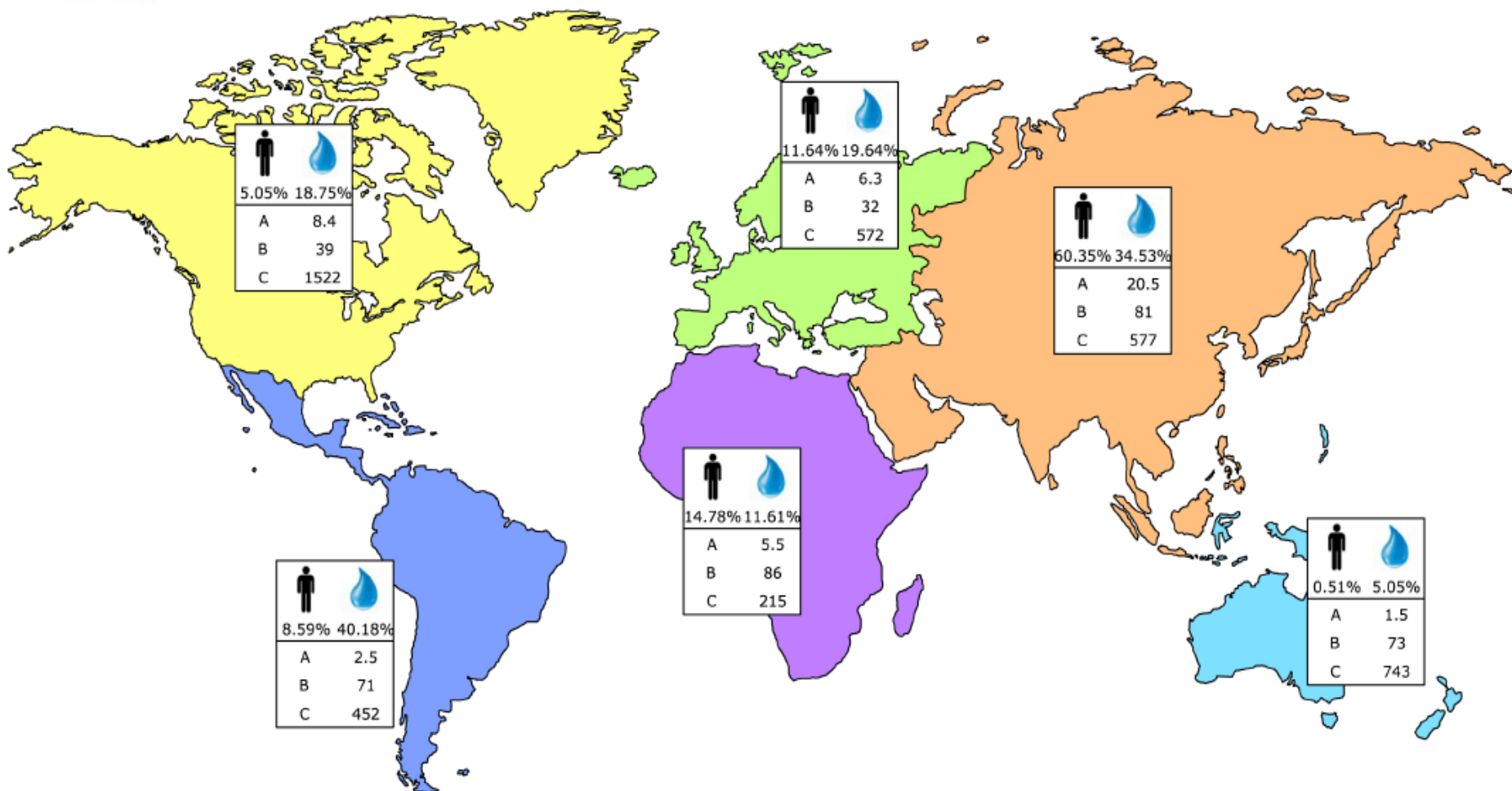
Table 7.1 Water resources and withdrawals, 2000

(Cubic kilometres per year unless otherwise indicated)

Region	Renewable water resources	Total water withdrawals	Water withdrawals						Withdrawals as percent of renewable resources
			Agriculture		Industry		Domestic (urban)		
			Amount	Percent	Amount	Percent	Amount	Percent	
Africa	3,936	217	186	86	9	4	22	10	5.5
Asia	11,594	2,378	1,936	81	270	11	172	7	20.5
Latin America	13,477	252	178	71	26	10	47	19	1.9
Caribbean	93	13	9	69	1	8	3	23	14.0
North America	6,253	525	203	39	252	48	70	13	8.4
Oceania	1,703	26	18	73	3	12	5	19	1.5
Europe	6,603	418	132	32	223	53	63	15	6.3
World	43,659	3,829	2,663	70	784	20	382	10	8.8

Source: Based on Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture 2007.

POBLACIÓN, RECURSOS Y EXTRACCIONES DE AGUA POR REGIONES DEL MUNDO

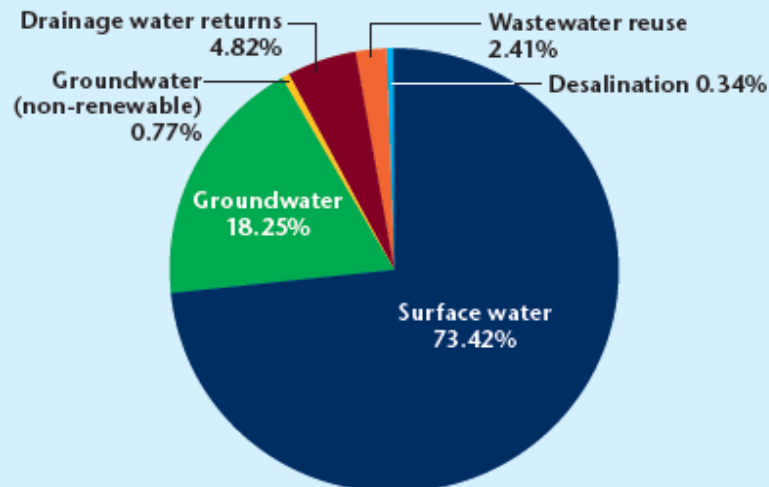


FUENTES DE AGUA GLOBALES Y POR USOS

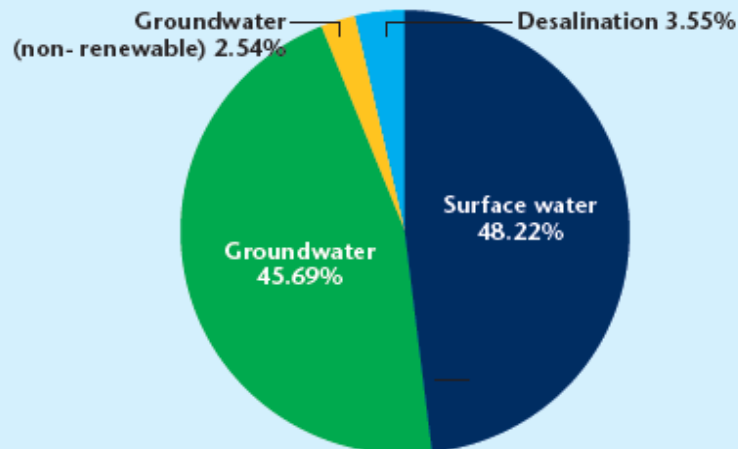
Sources of water use globally and for major sectors, 2000

Withdrawals by supply source

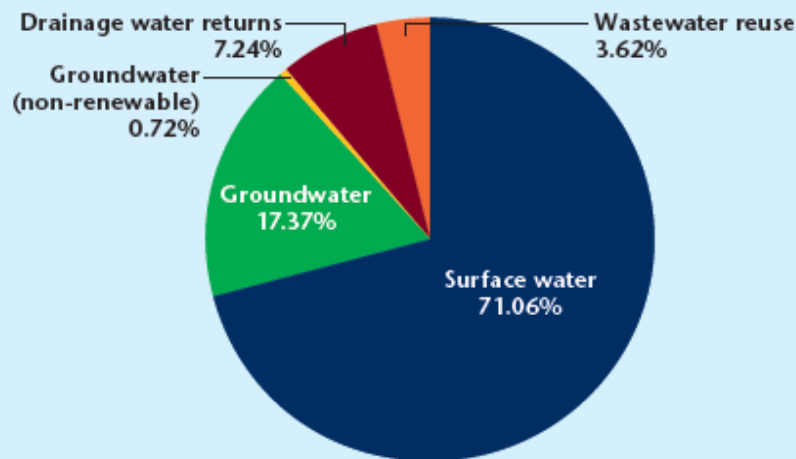
All uses



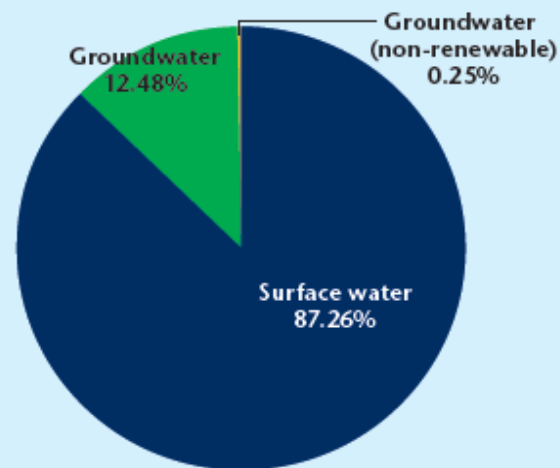
Drinking water use



Agriculture (irrigation)



Energy and industry



BRECHA AGREGADA GLOBAL EXISTENTE ENTRE LA OFERTA ACTUAL Y LAS EXTRACCIONES DE AGUA AL 2030 (sin asumir mejoras de eficiencia)



1 Nivel de oferta actual que puede ser provisto con un 90% de confiabilidad, con base en niveles hidrológicos históricos e inversiones en infraestructura planificados hasta el año 2010. Neto de requerimientos ambientales

2 TACC: Tasa anual de crecimiento compuesto

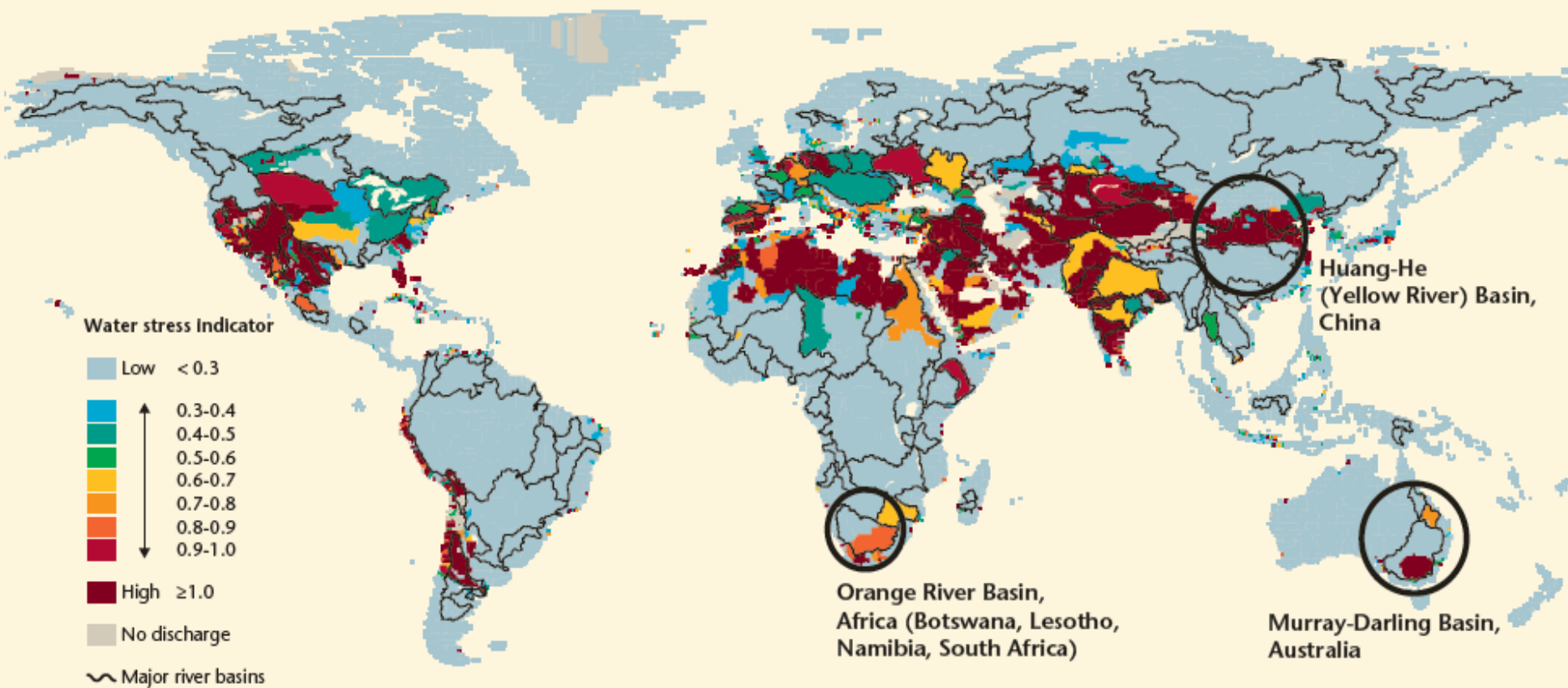
3 Basado en análisis de producción agrícola del año 2010 del IFPRI

4 Basado en proyecciones del PIB, de población y de producción agrícola del IFPRI. No considera mejoras en la producción de agua en el período 2005-2030

FUENTE: Modelo de Oferta y Demanda Global de Agua al 2030 (*Water 2030 Global Water Supply and Demand model*). Producción agrícola basada en el caso IFPRI IMPACT-WATER

Parece que hay agua para todos... pero más de 2.000 millones de personas viven en entornos con escasez de agua, con tendencia a empeorar a consecuencia del cambio climático.

Map 6.3 Water stress level of major river basins, around 2002



Principales Cuencas Hidrográficas del Mundo

Asia
AS01 Amu Darya
AS02 Amur
AS03 Lake Balkhash
AS04 Brahmaputra
AS05 Chao Phraya
AS06 Ganges
AS07 Godavari
AS08 Hong
AS09 Huang He
AS10 Indigika
AS11 Indus
AS12 Irrawaddy
AS13 Kapuas
AS14 Kolyma
AS15 Krishna
AS16 Lena
AS17 Mahakam
AS18 Mahanadi
AS19 Mekong
AS20 Narmada
AS21 Ob
AS22 Pechora
AS23 Salween
AS24 Syr Darya
AS25 Tapti
AS26 Tarim
AS27 Xun Jiang
AS28 Yalu Jiang
AS29 Yangtze
AS30 Yenisey



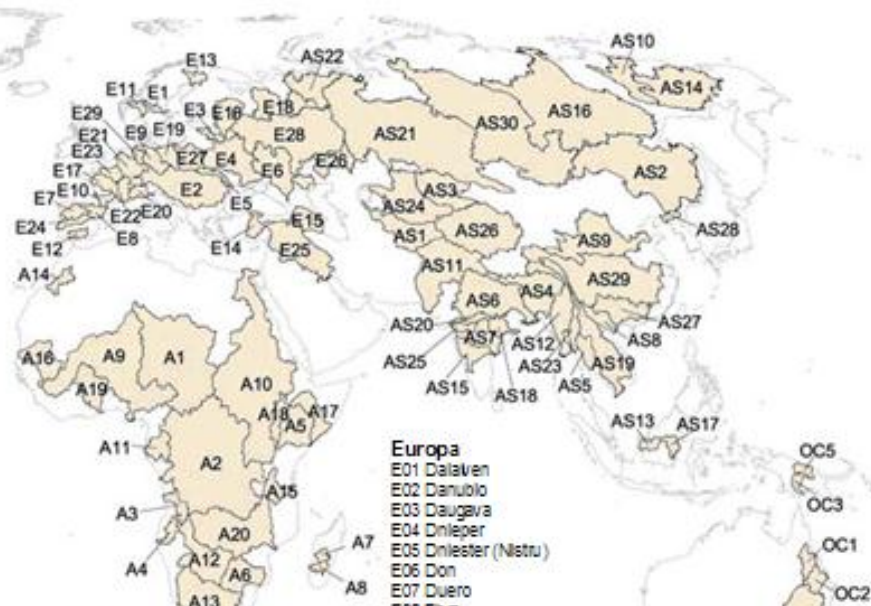
América del Norte y América Central

NA01 Alabama & Tombigbee
NA02 Balsas
NA03 Brazos
NA04 Colorado
NA05 Columbia
NA06 Fraser
NA07 Hudson
NA08 Mackenzie
NA09 Mississippi
NA10 Nelson
NA11 Río Grande
NA12 Río Grande de Santiago
NA13 Sacramento
NA14 Saint Lawrence
NA15 San Pedro & Usismachta
NA16 Susquehanna
NA17 Thelon
NA18 Yaqui
NA19 Yukon



Sudamérica

SA01 Amazonas
SA02 Chubut
SA03 Magdalena
SA04 Orinoco
SA05 Paraná
SA06 Paranaíba
SA07 Río Colorado
SA08 São Francisco
SA09 Lago Titicaca
SA10 Tocantins
SA11 Uruguay



Europa

E01 Dnieper
E02 Danubio
E03 Daugava
E04 Dnieper
E05 Dniester (Nistru)
E06 Don
E07 Duero
E08 Ebro
E09 Elba
E10 Garonne
E11 Glomma-Laagen
E12 Guadalquivir
E13 Kemijoki
E14 Kizilirmak
E15 Kura-Araks
E16 Lake Ladoga
E17 Loire
E18 North Dvina
E19 Oder
E20 Po
E21 Rhine & Meuse
E22 Rhône
E23 Seine
E24 Tagus
E25 Tigris & Euphrates
E26 Ural
E27 Vistula
E28 Volga
E29 Weser

Oceania

OC01 Burdick-Belland
OC02 Dawson
OC03 Fly
OC04 Murray-Darling
OC05 Sepik

África

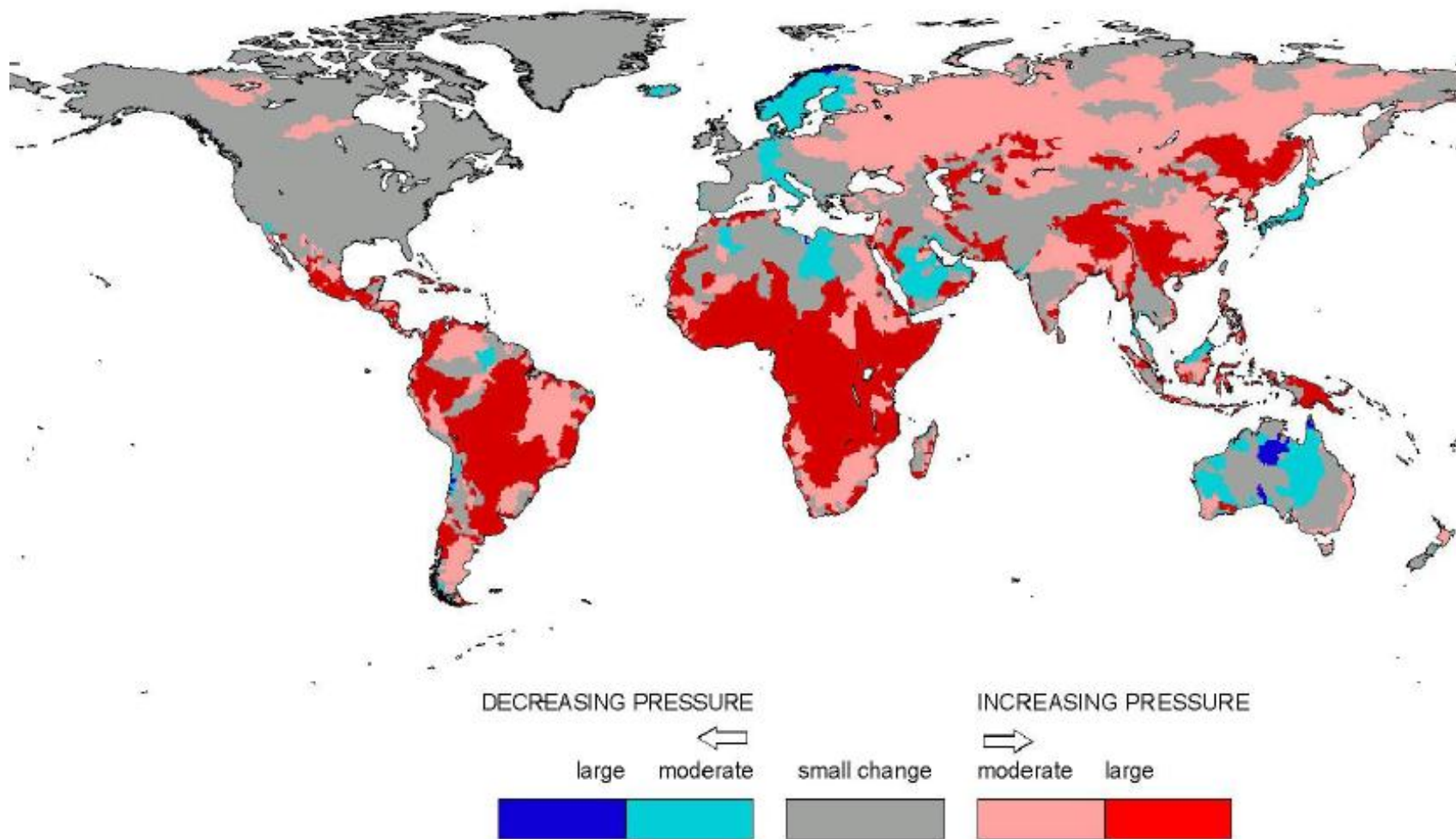
A01 Lago Chad
A02 Congo
A03 Cuanza
A04 Cunene
A05 Jubba
A06 Limpopo
A07 Mangoky
A08 Mani
A09 Níger
A10 Nilo
A11 Ogoué
A12 Okavango
A13 Orange
A14 Oued Draa
A15 Ruffi
A16 Senegal
A17 Shabelle
A18 Tulkana
A19 Volta
A20 Zambezi

Fuente: Water Resources Atlas

Sobre 3.000 millones de personas viven en las 276 cuencas de ríos transfronterizos (45% de la superficie terrestre). Y existen 274 acuíferos internacionales.

LA PRESIÓN SOBRE RECURSOS DE AGUA CRECE:

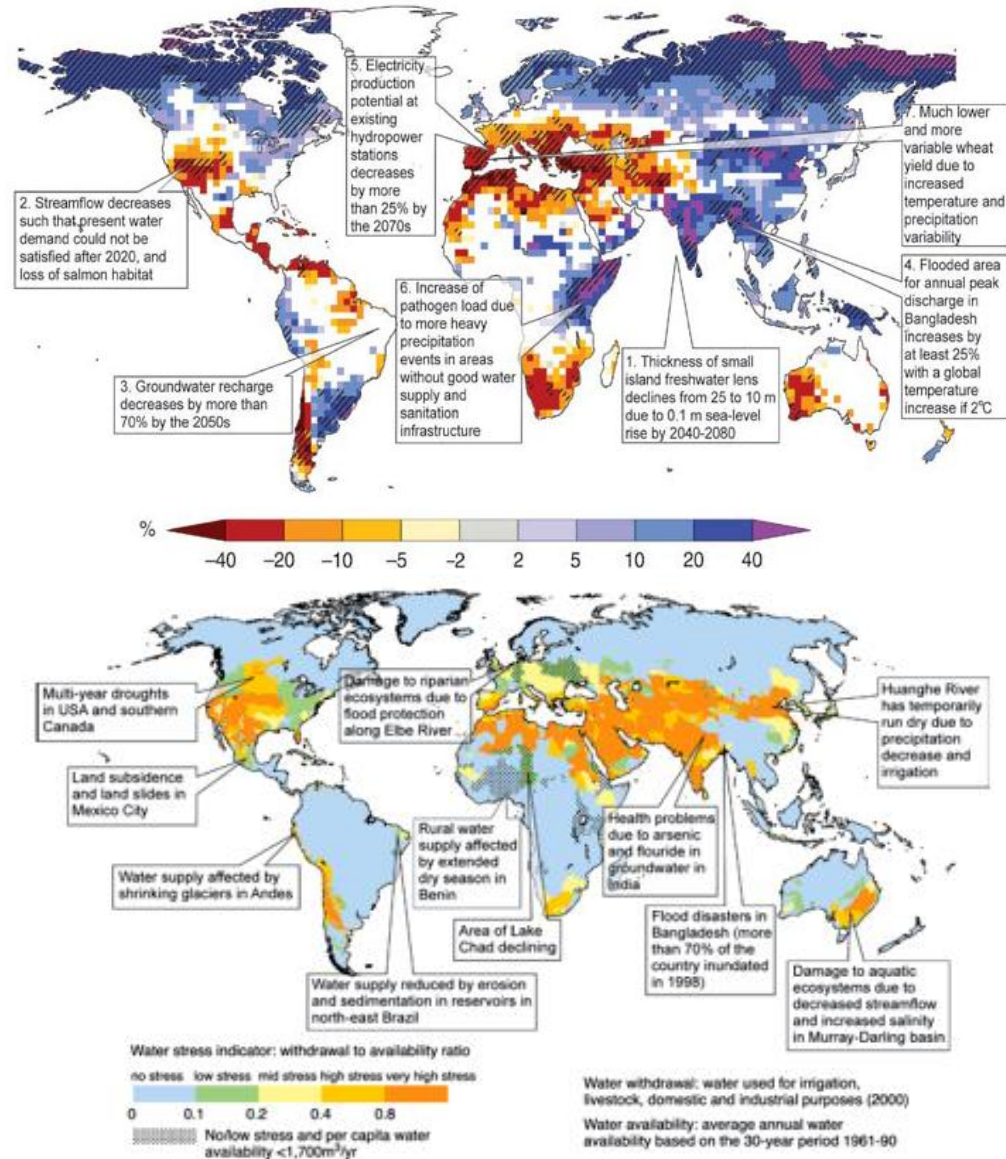
Key drivers incluyen más población, economías en crecimiento y cambio climático



RECURSOS DE AGUA

CAMBIOS PREVISTOS. ESCENARIOA1B. 2100

- Los impactos adversos del cambio climático agravaran los efectos de otros cambios: población, urbanización, desarrollo económico, usos del suelo...) *Confidencia muy alta.*
- Las demandas globales de agua crecerán en las próximas décadas, principalmente por el crecimiento de la población, mayor desarrollo, y mayores demandas para el regadío como consecuencia del cambio climático. *Confidencia alta.*
- El Cambio Climático es únicamente uno de los muchos factores que influenciaran el estrés de agua en el futuro.



CAMBIO DE PARADIGMA

MEDIADOS SIGLO XX

- Agua recurso infinito
- Cantidad
- Infraestructuras (gestión de la oferta) = solución
- Gobierno
- Certidumbre (aun en la variabilidad)
- Subvenciones públicas para propiciar desarrollo
- Asunto local
- Autarquía



COMIENZO SIGLO XXI

- Agua recurso escaso y presionado
- GIRH (cantidad y calidad, superficial y subterráneo, oferta y demanda)
- Gobernanza
- Planificación hidrológica
- Desarrollo sostenible
- Incertidumbre y gestión del riesgo.
- Adaptación al Cambio climático
- Señales económicas (recuperación de costes, progresividad, costes ambientales y del recurso)
- Asunto también global
- Geopolítica

ELEMENTOS DE POLÍTICA DEL AGUA

PROBLEMAS

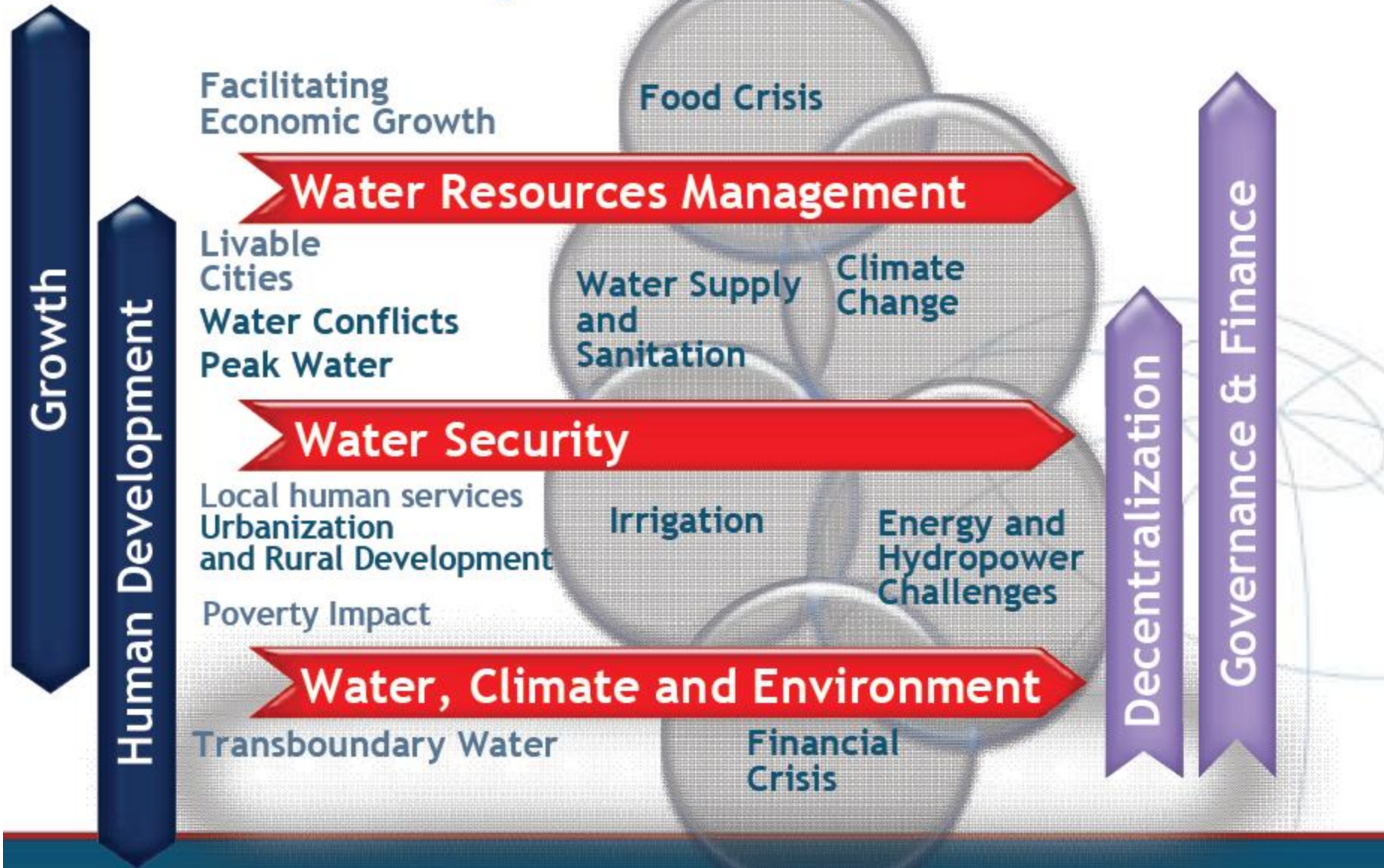
- **Crisis de agua: Diagnóstico**
 - Déficit y escasez
 - Hambre en el mundo
 - Cuestiones clave del desarrollo
 - Competencia por el agua
 - Cuencas hidrográficas estresadas
 - Problemas medioambientales
 - Riesgos
 - Cambio climático



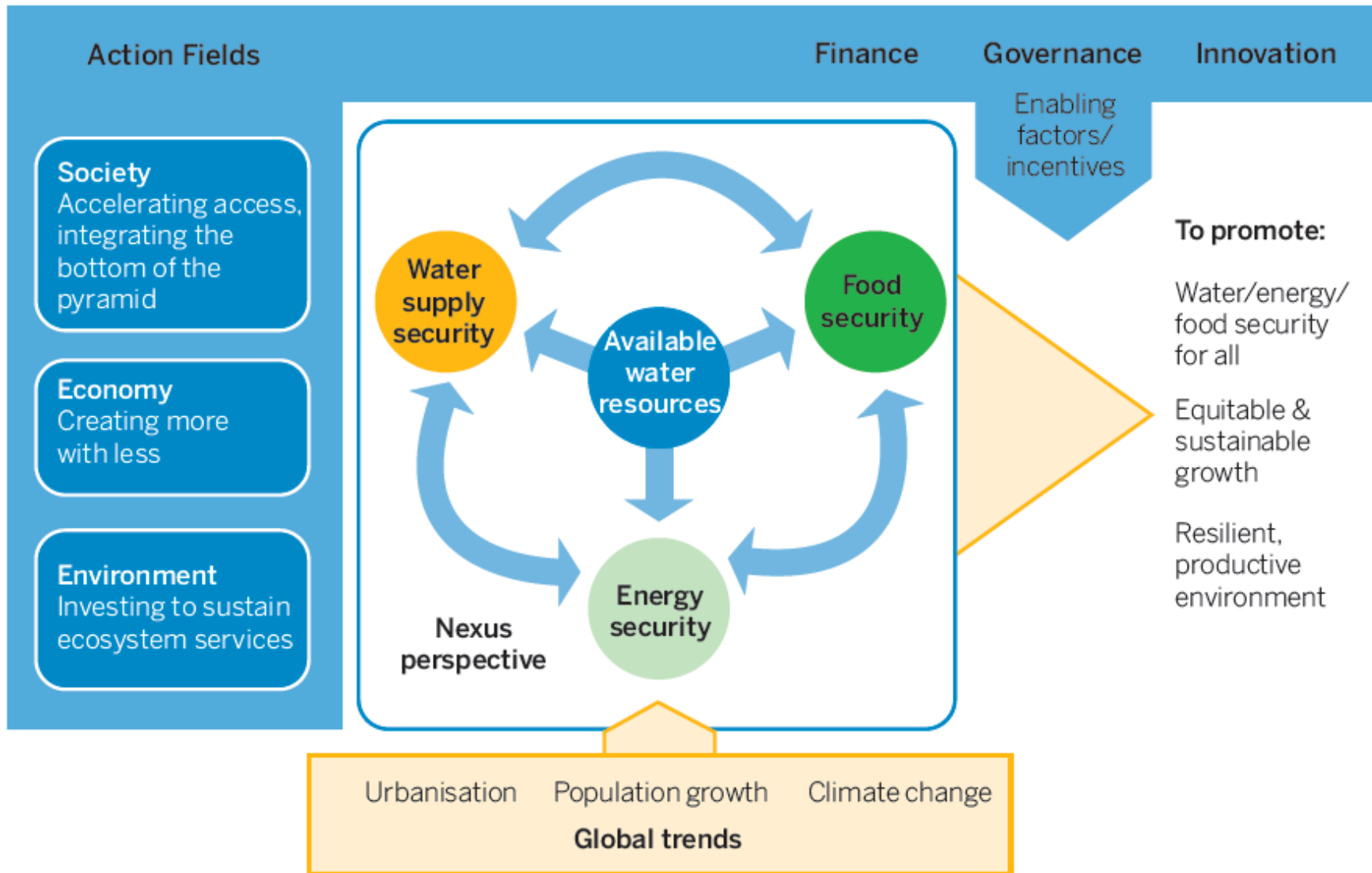
GUÍAS PARA DAR SOLUCIÓN

- Mejores números e indicadores
- Gestión integrada de recursos hídricos GIRH
- Gobernanza
- Planificación hidrológica. Planes inundaciones y sequías
- Ciclo urbano del agua virtuoso
- Inversión en agua e infraestructuras
- Otros: Agua Derecho humano, Prioridad en agenda política, Adaptación al Cambio Climático, creación Agencia Mundial del Agua

Water – Key Development Issues

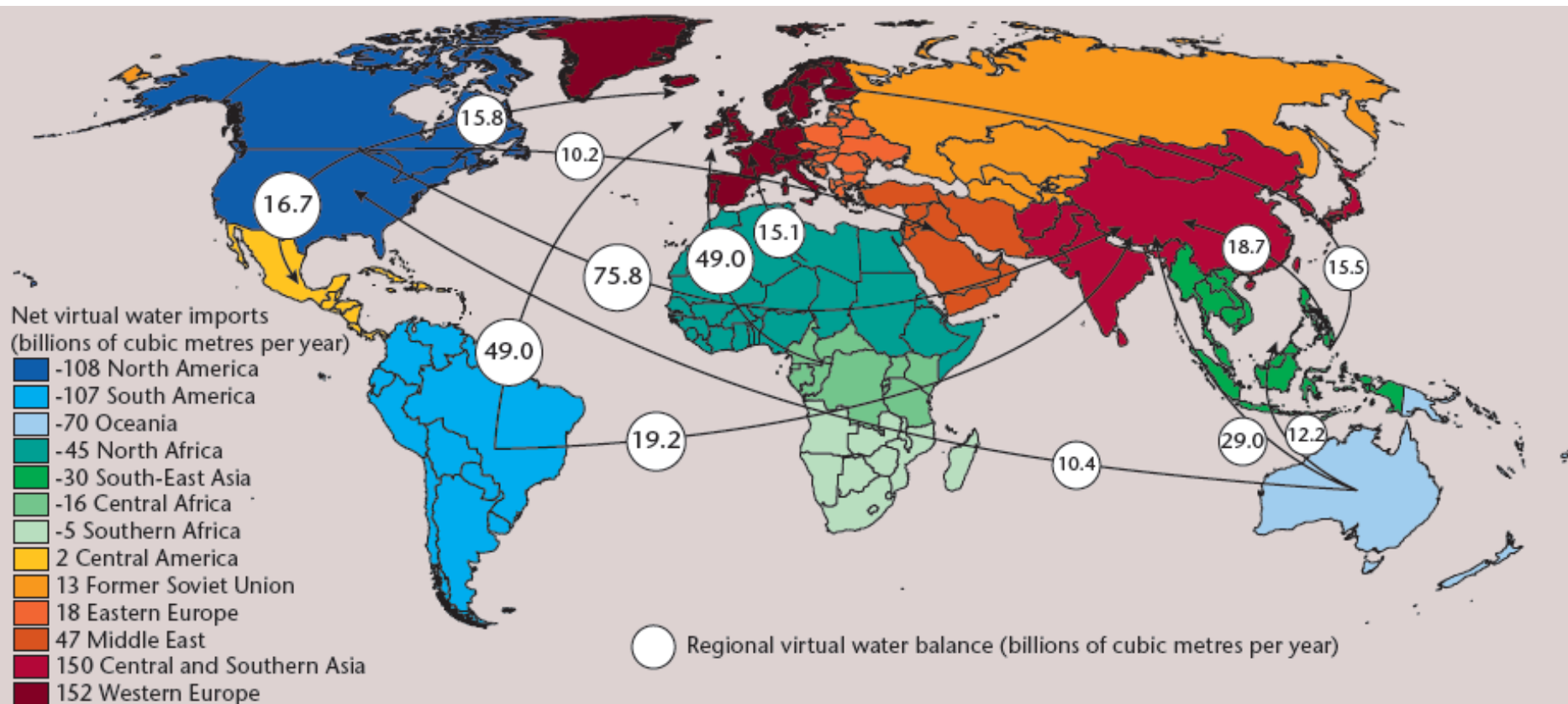


NEXO ENTRE AGUA-ALIMENTACIÓN-ENERGÍA



Fuente: Stockholm Environment Institute (SEI). 2011

EL AGUA VIRTUAL Y LA HUELLA HÍDRICA



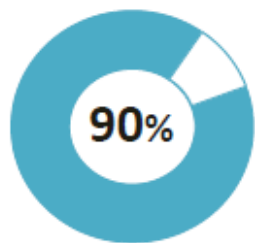
Source: Based on Hoekstra and Chapagain 2008.

- BALANCES INTERREGIONALES DE AGUA VIRTUAL NETA CADA AÑO EN PRODUCTOS AGRÍCOLAS ENTRE 1997 Y 2001 (WWDR3, 2009). ¡ES NECESARIO CONSIDERAR LA HUELLA HÍDRICA!

NEXO AGUA-ENERGÍA

(WB, THIRSTY ENERGY, 2013)

Why is this issue important?



of global
POWER 
GENERATION is
WATER-INTENSE

by **2035**
GLOBAL ENERGY
consumption will
INCREASE

50%



... increasing
WATER
CONSUMPTION
by **85%**

But still...

2.8

billion PEOPLE
live in areas of
HIGH WATER
SCARCITY

and **2.5** billion
PEOPLE have
UNRELIABLE or **NO**
access to
ELECTRICITY



CLIMATE
CHANGE
will impact both the
ENERGY and
WATER sectors

LÍNEAS MAESTRAS PARA EL FUTURO

- **ALIANZAS**
- **MEJORES NÚMEROS E INDICADORES**
- **GOBERNANZA**
- **GIRH**
- **INVERSIONES EN OBRAS HIDRÁULICAS**
- **PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA**
- **UN CICLO URBANO DEL AGUA VIRTUOSO**
- **REGULACIONES Y TRASVASES PARA LA RESILIENCIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO**

❖ STRATEGIC ALLIANCES

- JAWER EDITION
- RIBAGUA EDITION
- Acuerdo con UN Water y Aqualogy para Water Monographies:
 - 2013, Agua y Cooperación, presentado en UN headquarters en NY;
 - 2014, Agua y Energía, presentado en Zaragoza UN-Water International Conference
 - 2015: Agua y Desarrollo Sostenible, presentado en Madrid





ALIANZAS



GIACC

Global Infrastructure Anti-Corruption Centre

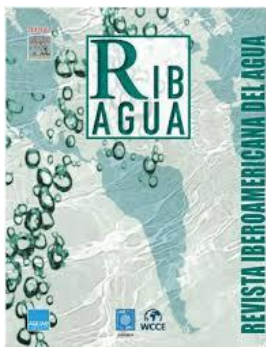


Sistema de Gestión para la Prevención de la Corrupción (Proyectos de Construcción)

Documento 8:
Manual Anti-corrupción



Verión en castellano
Noviembre 2014



2013 Chengdu Forum of International Water Organizations

Global Water Security Declaration

Water scarcity is on the rise

Water resources, people and economic activities are unevenly distributed around the world, which makes freshwater scarce in many areas. Water scarcity in most arid and semi-arid areas is intensifying with time, due, in large measure, to population growth and economic activity. Many parts of the world face water scarcity due to the lack of adequate water resources, human and institutional capacities to adequately govern and manage water and/or the economic means to develop water resources. The Global Risks 2013 report of the World Economic Forum identifies the water supply crisis as one of the two most likely high-impact risks of recent times.

Water security means minimizing water related risks

Water security can be defined as the capacity of a population to safeguard access to adequate quantities of water of acceptable quality for sustaining human and ecosystem health, and socio-economic development and to ensure efficient protection of life and property against water related hazards (floods, landslides, land subsidence) and droughts. Hence water security is the assurance of uninterrupted water supply in sufficient quantity and adequate quality to meet the water needs of domestic water consumption, food production and water-dependent economic activities that are essential for the welfare of a community, and in conformance with the principles of sustainable development. Globally increasing demand and competition for limited water resources, including groundwater, has drawn increasing attention to water security. Climate change has also accentuated the need for managing hazards associated with extreme hydrologic events, such as floods and droughts, but also to increase the reliability of the supply for all uses, including the environment.

Water security hinges upon balancing water supply and demand, both of which change over time, and avoiding the unsustainable over-exploitation of water. The supply of water can decrease due to the depletion of non-renewable water resources or degradation of water quality, climate change or various other anthropogenic activities such as land use

changes that affect the hydrologic cycle, such as land use changes. Water supply can increase through the development of new water resources. Water demand can increase as a result of population and economic growth. It can be managed through conservation, increased water use efficiency, economic measures, and agricultural and trade policies and practices. Achieving the optimal equilibrium between water supply and water demand, without compromising future water security, is the central goal of water management. Achieving this goal requires adequate human and institutional capacities, as well as cooperation between stakeholders at the local, regional and international levels.

Demand management is essential for water security

The Integrated Water Resources Management (IWRM) approach has now been accepted internationally as the way forward for efficient, equitable and sustainable development and management of the world's limited water resources and for coping with conflicting demands. In general, water supply augmentation is challenging and often not an option. Many countries and regions, other than sub-Saharan Africa, facing water scarcity have already fully developed their water resources beyond sustainable levels, resulting in rivers running out of water by the time they reach the sea, lakes shrinking in size and groundwater wells running dry. Non-conventional ways to augment the water supply include recycling, desalination and, at a small scale, water harvesting. Theoretically, desalination offers the potential of unlimited water supply to areas near the ocean, or other saline water bodies, but its feasibility depends on the availability and cost of energy which remains high, despite technological advances in membrane technologies based on reverse osmosis. In many areas, demand management offers the only viable solution for sustainable development. Demand management aims at influencing attitudes and consumption patterns towards more efficient and cost effective water use. It is often practiced through a combination of economic, technical and administrative measures, with educational and social interventions also playing a role. Economic measures include valuing and pricing mechanisms and other incentives for reducing water use. Technical

measures include conservation and increasing water use efficiency and water reuse. Adopting such measures is critical for the viability and community acceptability of new projects built in parts of the world where water is scarce.

In parallel with demand management, the sustainable use of existing and future water supply infrastructure, where reservoirs and dams play an important role, is essential for water security, especially in developing countries, and to face global challenges associated with increasing demand due to population growth and climate change. Governance, maintenance and sedimentation management are key issues for securing adequate water supply in the future.

In developing countries, the need to speed up the development of water storage and sustainable water related infrastructures is of utmost importance, to address the critical need for water supply, energy, food production and sanitation, but it must be pursued in accordance with the principles of sustainable development. In many countries of the sub-Saharan Africa, the real use of renewable water is less than 10% of the known potential due to a lack of investment for water storage and water supply infrastructure, which is worsened by the rural characteristic of these regions.

In 2050 the world population will reach nine billion, with a corresponding increase in the demand for water, food and energy which will double impacting on the need to speed up and augment water storage infrastructure development worldwide.

Several factors threaten water security

Several factors threaten water security or make its future status uncertain. Such factors include:

- Population and economic growth, including urbanization and land use change;
- Lack of water resources mobilization and appropriate water supply infrastructure in some developing countries;
- Unsustainable water use, often driven by poorly thought-through development goals;
- Inefficient and wasteful water use;
- Climate change.

We, the undersigned associations, therefore call for joint action to improve global water security

Policy. There is an urgent need to increase cooperation on water by working together and with other global organizations, such as UNESCO, FAO, the Global Water Partnership and the World Water Council, to inform policy makers about current and emerging threats, and promote solutions and strategies to ensure water security.

Education. Promote formal education on water issues at all levels and raise capacities among key stakeholders and the general public. Academic and association members will be encouraged to contribute to the strengthening of educational systems, including curricula and teaching materials that would serve this goal. The concepts of virtual water and the water footprint can be used to help the public better understand the impact of everyday choices on global water security.

Research. Promote thematic research (including the development of modeling techniques) in areas including climate / land / surface water / groundwater interactions, monitoring systems and methods for water management, increased water use efficiency in domestic appliances, industrial equipment and processes, and agriculture; water recycling and reclamation and management of the byproducts formed during the management of the water cycle.

Practice. Engineers and other professionals can contribute to greater water security through the design of sustainable hydro-environmental systems, including enhancing water use efficiency in agriculture and industries, such as power generation, mining, and oil and gas production and processing.

We endorse the above principles and commit to collaborating with all partners and stakeholders that share this common vision.

Approved on the 9th of September 2013 in Chengdu, China.

Signed on the occasion of the 35th IAHR World Congress by:

International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR)

International Commission on Large Dams (ICOLD)

International Commission on Irrigation and Drainage (ICID)

World Association for Sedimentation and Erosion Research (WASER)

World Council of Civil Engineers (WCCE)

International Water Resources Association (IWRA)

International Association of Hydrological Sciences (IAHS)

United Nations Secretary-General's Advisory Board on Water and Sanitation (UNSGAB)

In the presence of UNESCO's Natural Sciences Sector

ALIANZAS



2015 UN-Water Annual
International Zaragoza
Conference
15-17 January 2015

Water and Sustainable Development
From vision to action



Countries experiences in contributing to the implementation of
the Sustainable Development Goals related to water

Session: Water Resources Management: Water scarcity on the rise

Session report, 16 January 2015



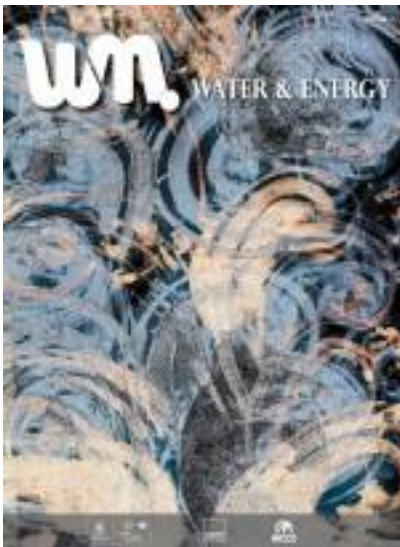
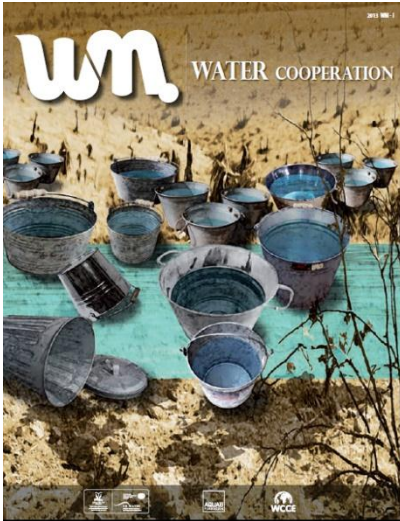
**IBEROAMERICAN CONFERENCE OF WATER
DIRECTORS (CODIA) :
INSTRUMENT FOR THE COOPERATION AND
IMPROVEMENT OF WATER MANAGEMENT IN
IBEROAMERICA**

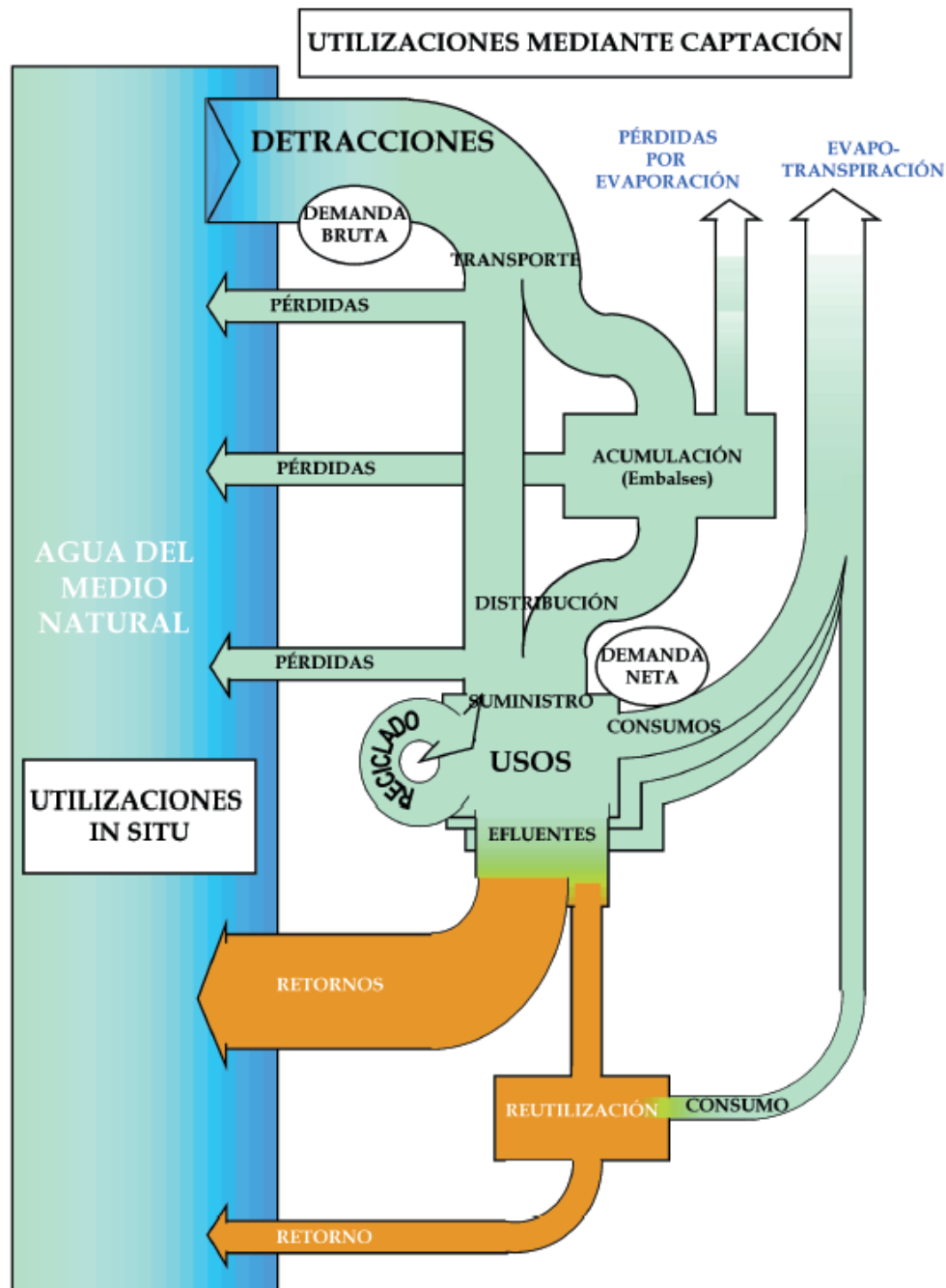


**WATER & ENERGY MANAGEMENT AND INNOVATION
IN IBEROAMERICA**



PUBLICACIONES EDITADAS POR EL WCCE





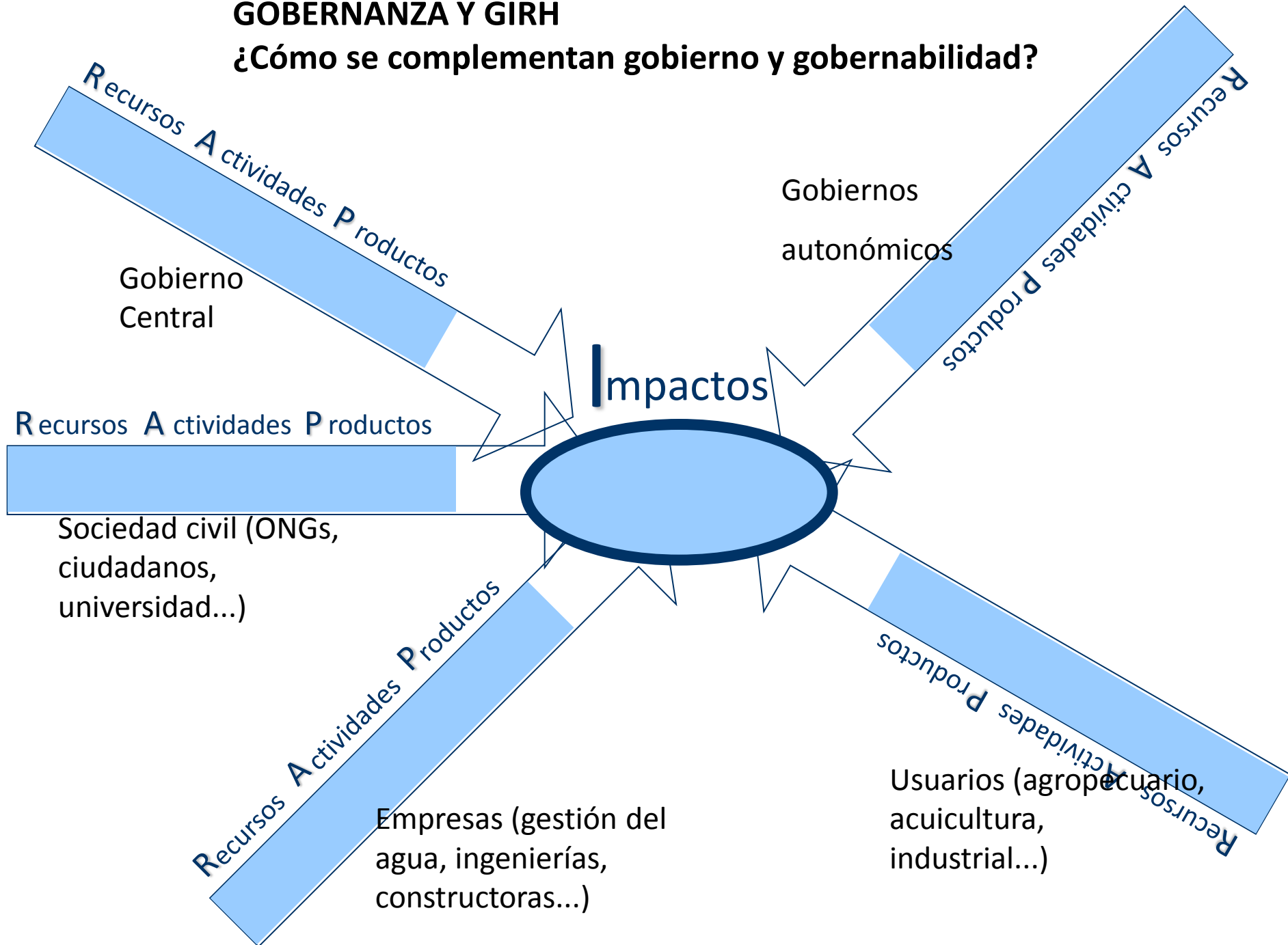
MEJORES NÚMEROS E INDICADORES

- HAY QUE **HACER BIEN LAS CUENTAS** DEL AGUA
- NO CONFUNDIR: **CONSUMOS** distinto de **DEMANDAS** (extracciones)
- **CALCULAR BIEN LAS EFICIENCIAS** GLOBALES (RETORNOS DEL SISTEMA)
- LOS **CAUDALES ECOLÓGICOS, RESTRICCIÓN** PREVIA A LOS USOS

Esquema simplificado del sistema general de utilización del agua

GOBERNANZA Y GIRH

¿Cómo se complementan gobierno y gobernabilidad?



NIVELES EN LA GIRH

Nivel constitucional:

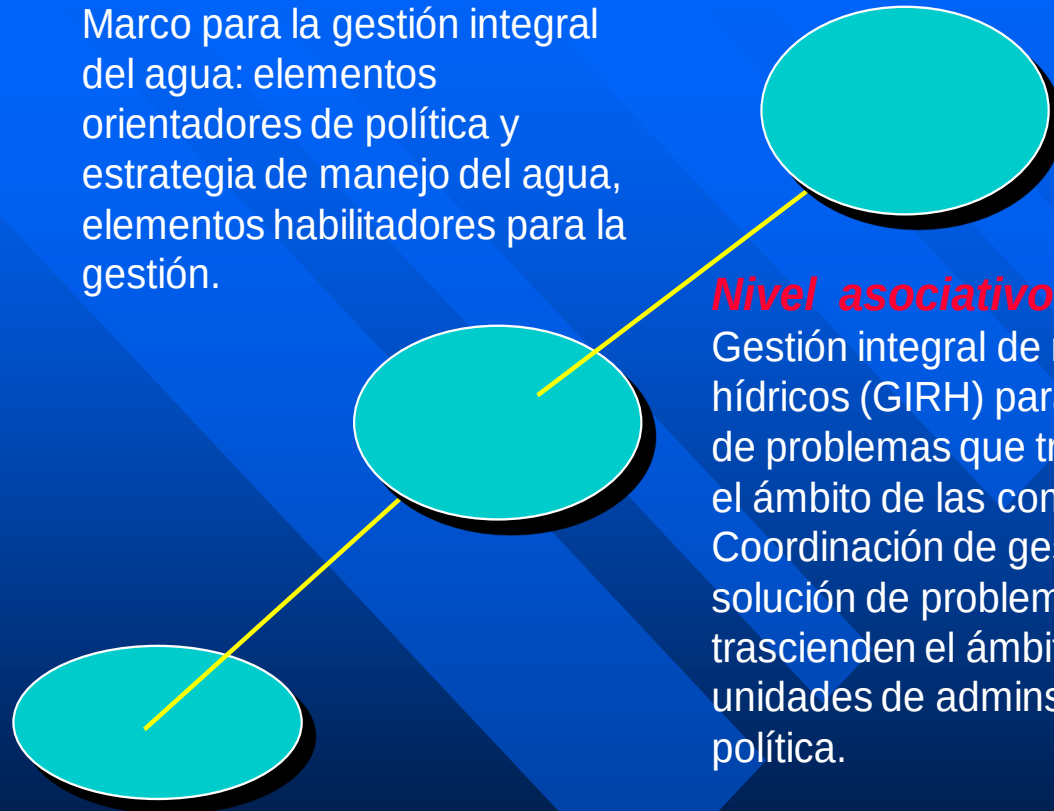
Marco para la gestión integral del agua: elementos orientadores de política y estrategia de manejo del agua, elementos habilitadores para la gestión.

Nivel asociativo:

Gestión integral de recursos hídricos (GIRH) para solución de problemas que trascienden el ámbito de las comunidades. Coordinación de gestión y solución de problemas que trascienden el ámbito de unidades de administración política.

Nivel operativo:

Solución integrada de problemas (SIP) de uso y calidad del agua de las comunidades en su ámbito de acción.



SEGA: Distribución de competencias entre actores

Competencias

Actores

Normativa

Ministerio (SE/DG AGUA) + Consejo
Nacional del Agua

Autoridad administrativa
(concesiones y sanciones)

OC (Comisaría de Aguas)

Planificación

OC (Consejo del Agua)

Grandes infraestructuras (ejecución,
operación y mantenimiento)

Ministerio (SE/DG AGUA) + OC +
Juntas de obra

Manejo de cuencas

OC (J. Explotación y C. Desembalse)
+ Orgs usuarios

Gestión de conflictos

OC (J. Explotación y C. Desembalse)
+ Orgs usuarios

Leyenda de colores

Sólo gobierno



Participativo

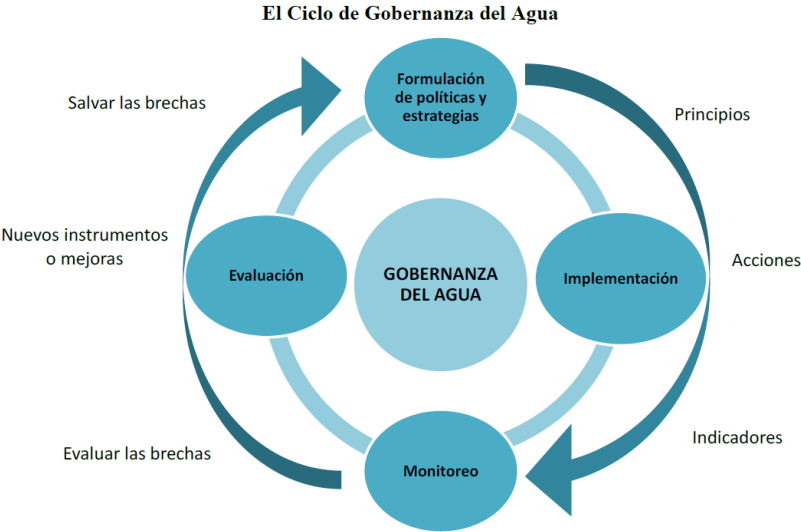
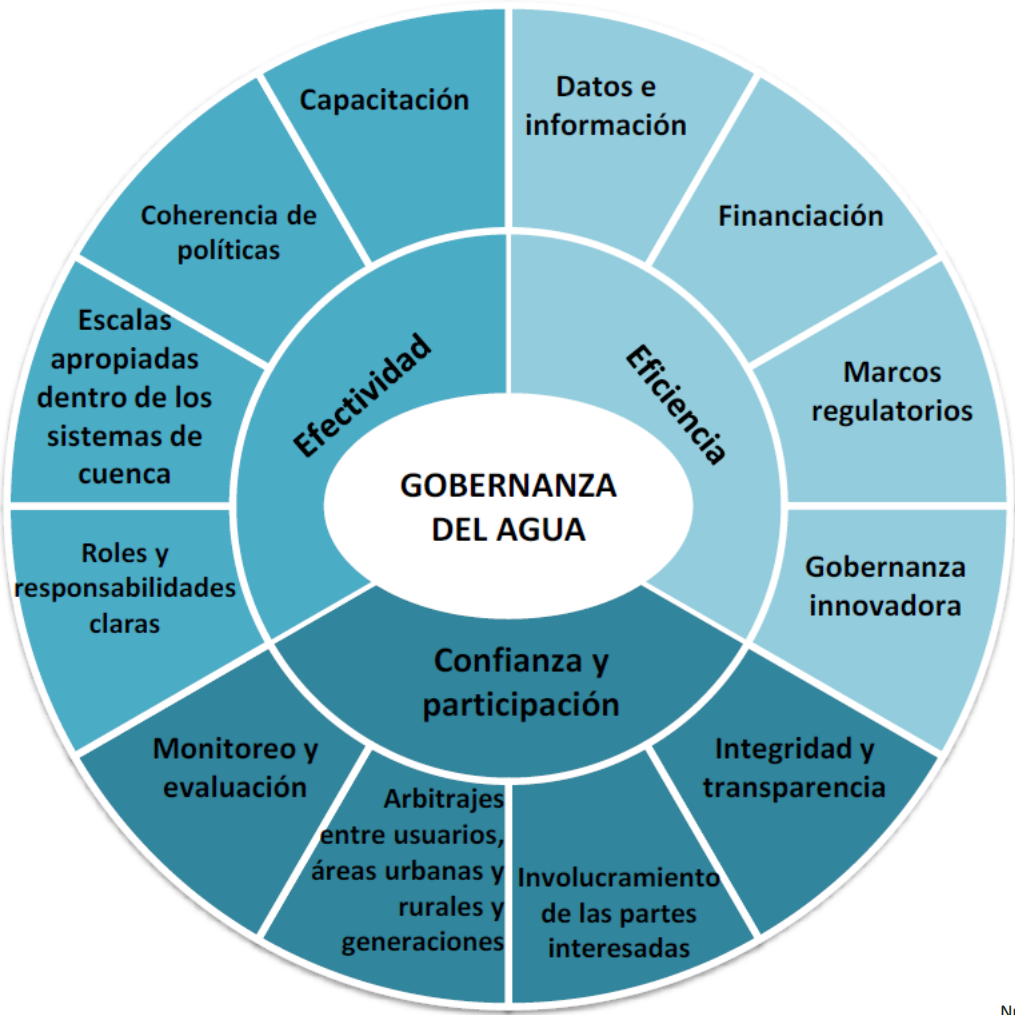


OC= Organismo de Cuenca

CC= Consejo de Cuenca

Las competencias están
claramente distribuidas
entre los diversos actores

Visión general de los Principios de la Gobernanza del Agua de la OCDE



INVERSIONES EN AGUA: HAY CONSENSO ¡SON LAS MÁS RENTABLES EN EL MEDIANO Y LARGO PLAZO!

- OMM: aparte de la evidente mejora de las vidas de millones de personas, el potencial beneficio económico es de 3-34 dólares por cada dólar invertido en agua potable y saneamiento.
- Los costos económicos de descuidar la inversión en el sector de agua y saneamiento se señalan mediante estudios en el Sudeste de ASIA: las pérdidas económicas totales asociadas solo por el saneamiento deficiente son equivalentes a 7,2% PIB en Camboya y del 5,4% PIB en Laos (World Bank, 2008a). Los costos de salud directamente imputables a un agua y saneamiento deficiente del país suponen el equivalente del 2,1% del PIB anual en Ghana (World Bank, 2008b).
- Estimación en EE UU: El retorno de la inversión hidráulica (sólo para evitar daños en eventos extremos) es del orden de 1 a 6 (costo-beneficio)
- España: 1 m³ de agua utilizada genera una producción media de 27€ (cuando su coste medio es inferior a 1€).



ITAIPÚ DAM (BRASIL, 1983, 196 m height)



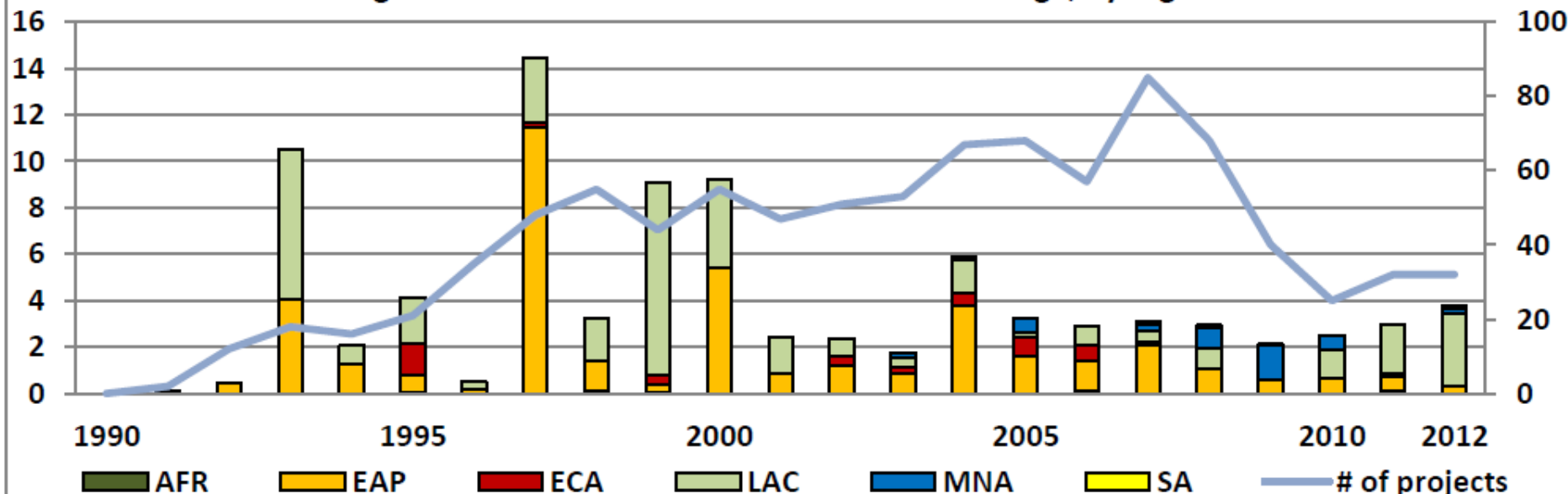
THREE GORGES DAM
(CHINA, 2008, 185 m height)



DANIEL JOHNSON DAM (CANADA, 1968, 214 m height)

2012 US\$ billions*

Figure 1: Private investment in water & sewerage, by region



Source: World Bank and PPIAF, PPI Project Database.

* Adjusted by US CPI

Figure 2: Water projects with private participation, by subsector, 1990-2012

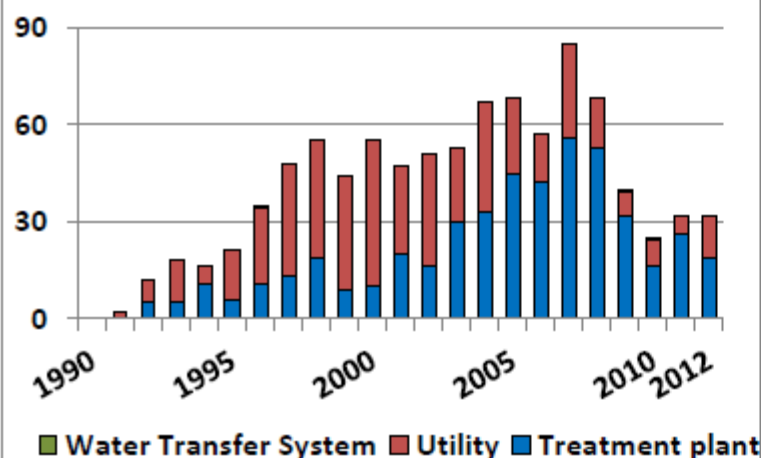
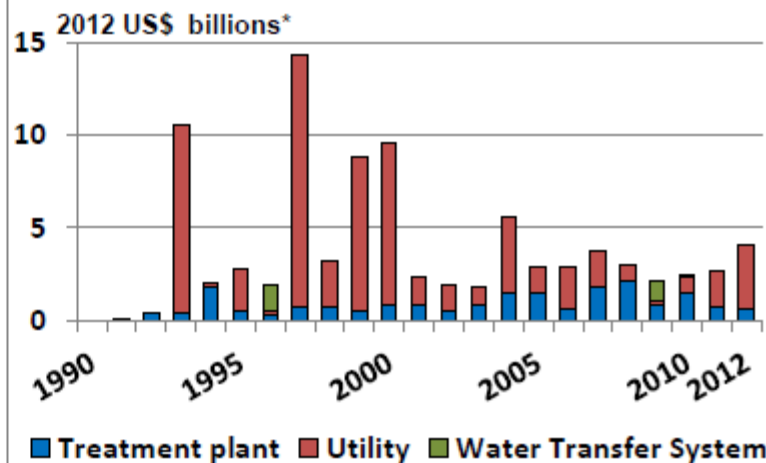


Figure 3: Private investment in water & sewerage, by subsector



The World Bank



The World Bank

Total Pipeline and Financed Projects (MW) by Technology, 2012

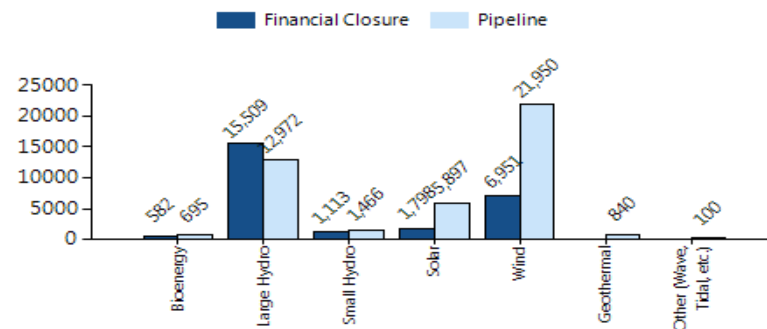
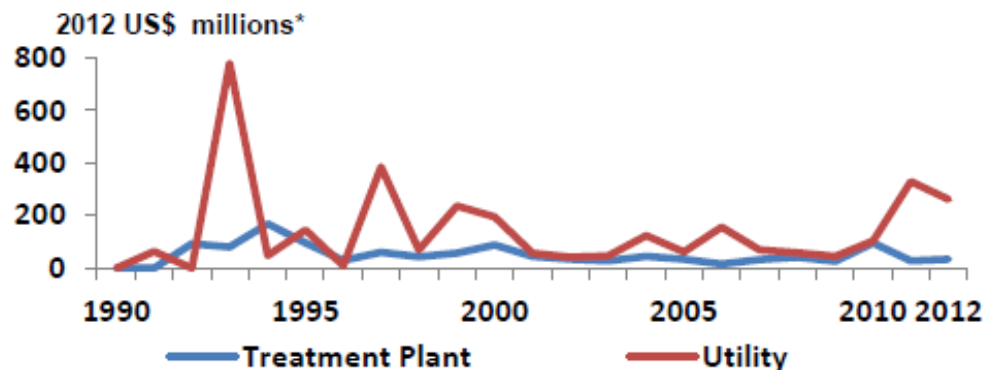
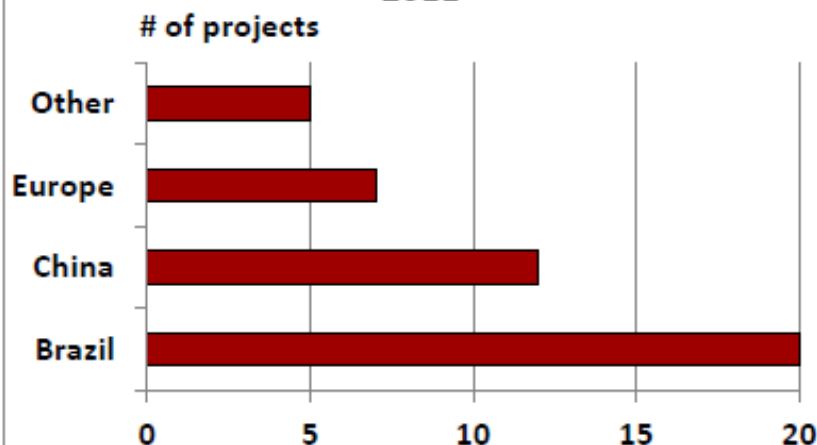


Figure 4: Average project investment



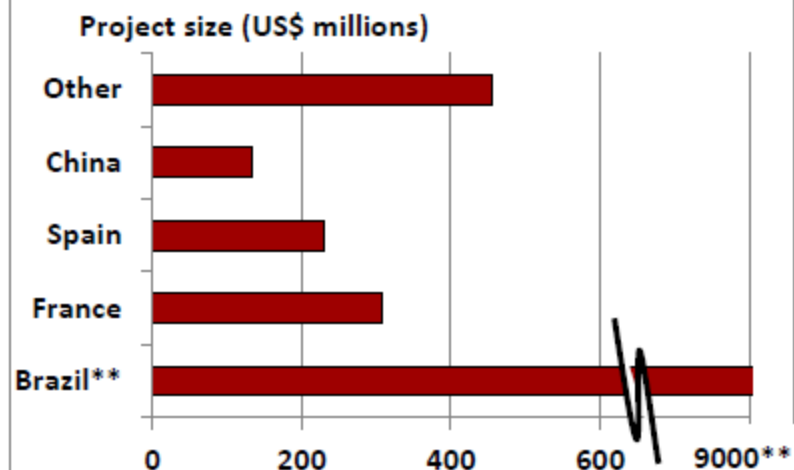
Sponsors Overview

Figure 7: Water projects with private participation, by sponsor countries, in 2011



Source: World Bank and PPIAF, PPI Project Database.

Figure 8: Investments in water projects, by top sponsor countries in 2011

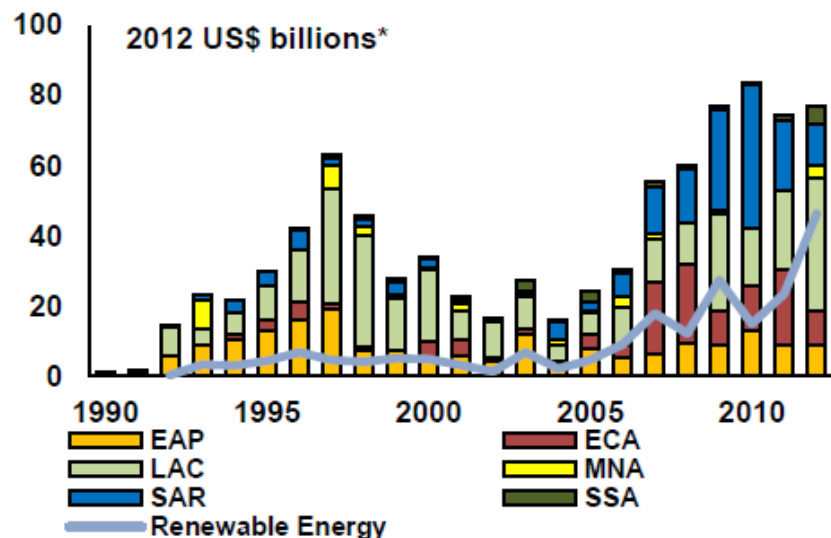


Source: World Bank and PPIAF, PPI Project Database.

* Adjusted by US CPI

** Not on scale

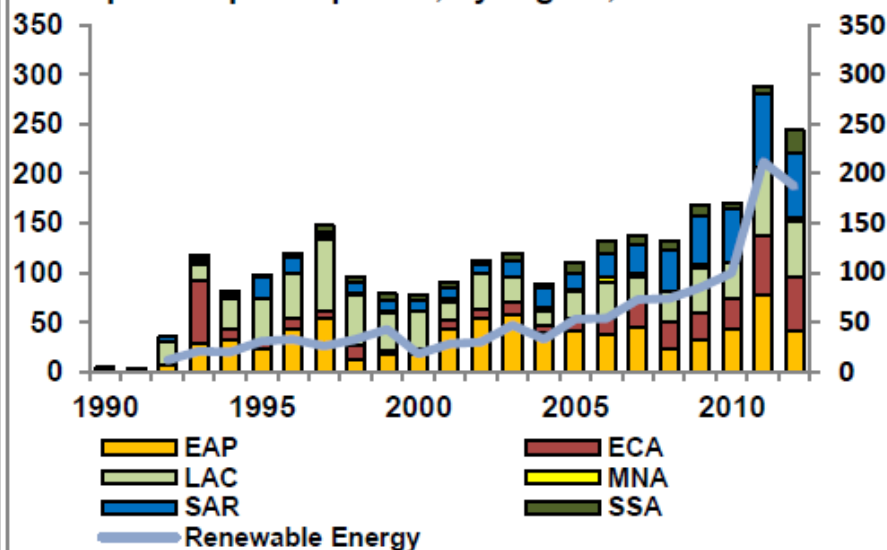
Figure 1: Investments in energy projects in



Source: World Bank and PPIAF, PPI Project Database.

*Adjusted by US CPI

Figure 2: Number of new energy projects with private participation, by region, 1990-2012



Source: World Bank and PPIAF, PPI Project Database.

Figure 3: Investment in energy projects with private participation, by segment, 1990-2012

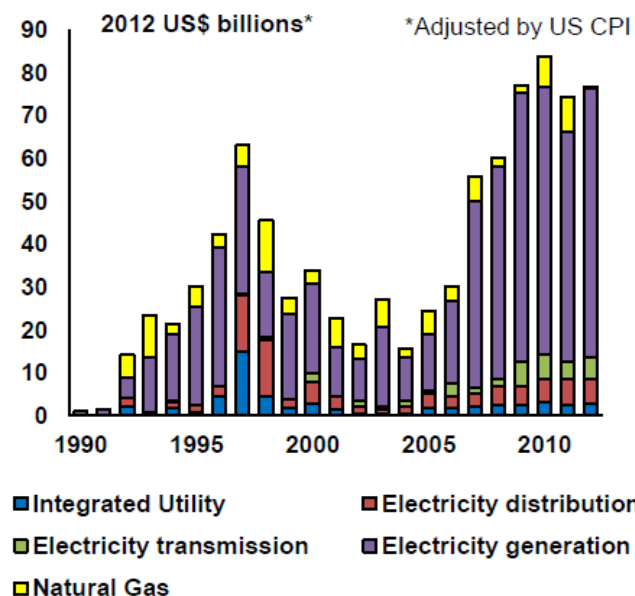
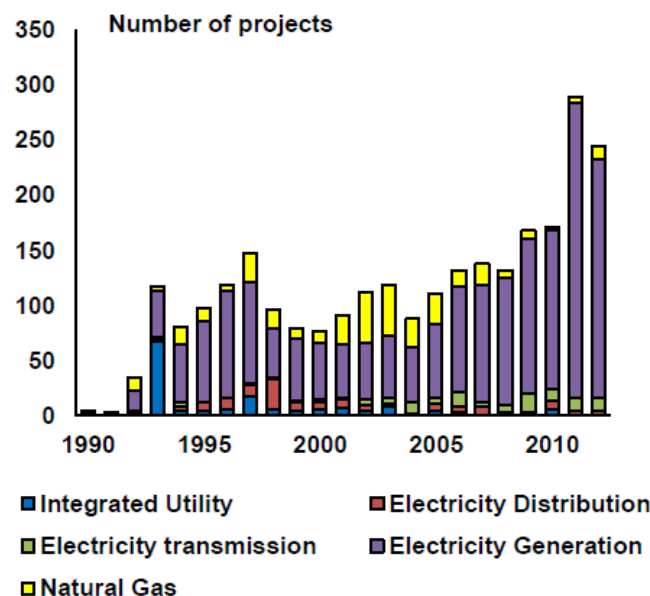


Figure 4: Number of projects in energy with private participation, by segment, 1990-2012



**33.150 MW
Under construction**



The World Bank

PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

- La Planificación Hidrológica se extiende, de forma global y unitaria, a todo el territorio, y se armoniza con el resto de planificaciones sectoriales y con la Planificación económica general de forma expresa.
- Objetivos de aumentar la disponibilidad de agua para el desarrollo sostenible, proteger su calidad y racionalizar sus usos en armonía con el medio ambiente.
- Atiende a la calidad de vida y a la corrección de desequilibrios sectoriales y territoriales
- Son permanentes en el tiempo, y en proceso de revisión y actualización continua, introduciéndose la participación de los usuarios e interesados en el proceso planificador.
- Estudios técnicos que adquieren la mayor relevancia normativa: a partir de ellos se configuran los demás ordenamientos sobre el agua (concesiones, autorizaciones, vertidos, infraestructuras básicas, etc.)

¿POR QUÉ LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA?

- Hay consenso en torno a la necesidad y oportunidad de la planificación hidrológica. Aun desde una perspectiva liberal alejada de las tesis keynesianas, la realidad es que, en lo que al agua se refiere, hay tres hechos constatables que avalan la necesidad de proceder a una planificación del recurso:
 - 1.- La gestación y ejecución de las actuaciones para poner el agua a disposición de los usuarios requiere un periodo de tiempo dilatado, largo.
 - 2.- Es necesario involucrar a administraciones, usuarios y agentes sociales.
 - 3.- No hay dinero para todo, y es necesario priorizar los objetivos.

EL CICLO DEL AGUA EN LAS CIUDADES

- Los desafíos que deberán enfrentar en los próximos años los profesionales del agua no tienen precedentes, dado que la población urbana de los países no desarrollados del planeta se duplicará en los próximos 30 años

	POBLACIÓN URBANA	
	2010	2040
PAÍSES EN DESARROLLO	2000 MILL HAB	4000 MILL HAB
PAÍSES DESARROLLADOS	870 MILL HAB	1015 MILL HAB
TOTAL	2870 MILL HAB	5015 MILL HAB

EL CICLO DEL AGUA EN LAS CIUDADES

- Más del 50% de la población urbana vivirá en ciudades menores de 500.000 habitantes y el 24% en ciudades entre 1 y 5 millones de habitantes,
- Ello demandará importantes iniciativas y actuaciones en infraestructura de agua potable y saneamiento para lograr mantener los actuales niveles y para lograr en un plazo razonable la cobertura universal, necesaria para asegurar el derecho humano al agua.
- Para afrontar estos importantes retos hay que actuar, aplicando las soluciones adecuadas, en base a las experiencias de éxito conocidas y a la búsqueda de nuevas posibilidades hoy día existentes.

UN CICLO DEL AGUA URBANO VIRTUOSO

El agua para satisfacer las demandas básicas de abastecimiento y saneamiento:

- Supone, tanto actualmente como previsiblemente el futuro, un 13% de las demandas totales de agua a nivel mundial (600 km³ hoy, 900 km³ en el año 2030)
- Debe ser considerada un derecho básico de la persona, y como tal debe ser garantizado por los poderes públicos
- Debe integrarse (y con más motivo por la creciente brecha existente entre recursos necesarios y recursos disponibles) en una gestión integrada de recursos hídricos –GIRH-, llevándose a cabo una planificación hidrológica estratégica y adecuada que:
 - 1º) introduzca las restricciones previas precisas por motivos ambientales
 - 2º) reserve y proteja las fuentes de mejor calidad para dotar el abastecimiento humano como primera prioridad

UN CICLO DEL AGUA URBANO VIRTUOSO

- La real disponibilidad de estos recursos para el ciclo del agua en las ciudades, sin afecciones negativas y de manera sostenible:
 - Requiere una planificación previa y rigurosa, con horizonte temporal a 10 o 20 años
 - Requiere una actuación y una financiación estable y a medio y largo plazo, con seguridad jurídica y financiera
 - Requiere un exigente esfuerzo de ingeniería para la construcción de infraestructuras y para la gestión de las mismas, antes y después del uso del agua en la ciudad
 - Requiere tener capacidad para intervenir en la planificación territorial y urbana
 - Requiere actuar a una dimensión óptima adecuada, lo más integral posible, superior a la local, y con competencias definidas, para obtener las necesarias economías de escala y de alcance que permitan cubrir el servicio de manera eficiente

CICLO DEL AGUA URBANO VIRTUOSO:

ASPECTOS TÉCNICOS

- La reserva de agua embalsada (o disponible en acuíferos) es el indicador que más se relaciona con la garantía del suministro, y debe gestionarse previendo los ciclos de sequía hiperanuales.
- Los recursos alternativos (desalación, regeneración y utilización) son más caros y aumentan la dependencia energética, por lo que deben ser considerados como fuentes complementarias, no alternativas de sustitución.
- Hay que controlar y monitorizar el recurso en cantidad y calidad.
- Se destacan los grandes beneficios de la **SECTORIZACIÓN DE LAS REDES** (para control de consumos, control de fugas, planificación de inversiones) y de las **CONEXIONES Y ANILLOS DE DISTRIBUCIÓN**.
- Tan importante como el abastecimiento es el saneamiento y depuración de las aguas residuales, que incide en la sostenibilidad del recurso y en las condiciones sanitarias de la población. No se pueden dejar al futuro, desfasadas del abastecimiento, en cuanto se supera el nivel mínimo de subsistencia.
- Es muy importante la tecnificación de los sistemas y el dotarles de “inteligencia” que haga posible una mejor operación y gestión de los mismos, vía I+D+i y transferencia de conocimiento.

CICLO DEL AGUA URBANO VIRTUOSO:

ASPECTOS DE GESTIÓN

- Hay que delimitar adecuadamente tanto el ámbito y responsabilidades de los diversos actores, como la definición clave de sus competencias y roles.
- La gestión de la demanda es el mejor y más barato recurso alternativo para satisfacer el suministro.
- La gestión del conocimiento debe incorporarse a la gestión y operación de los sistemas.
- En un ámbito amplio no se puede dar respuesta adecuada a las sequias y al crecimiento poblacional si no se dispone previamente de infraestructuras y de operadores eficientes de las instalaciones, y si no se movilizan nuevos recursos mediante las tecnologías disponibles actualmente, salvo que ello conlleve un incremento inasumible de los costes.
- Los modelos de gestión aplicables (y aplicados) de éxito ofrecen muchas posibilidades, pero en todo caso es imprescindible la presencia de un regulador público que garantice el servicio e impulse la mejora de las condiciones en las que se presta.

ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS (1)

- El agua de pagar el agua: ni menos, ni tampoco más (hay que evitar que por la vía de cánones del agua o sus tarifas se financien otros servicios municipales).
- Para asegurar el acceso universal a este derecho básico hay que acudir a subvenciones explícitas para quienes las necesiten. Nadie debe quedar sin acceder a este servicio público esencial.
- Hay que aplicar políticas tarifarias capaces de dar señales económicas que propicien un uso económico y responsable del recurso. Es el caso de las tarifas por bloques y progresivas.
- Es recomendable aplicar tarifas iguales en ámbitos geográficos amplios (de modo que se introduzca solidaridad y eficacia entre aglomeraciones urbanas y la población peri urbana o rural).

ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS (2)

- Son muy recomendables los acuerdos marco con horizonte temporal a medio plazo entre regulador y operador, en los que las retribuciones a éste último se vinculen a la calidad del servicio, y también a la inversión y reposición de infraestructuras.
- Para el uso industrial debe ser más barato depurar las aguas utilizadas y verterlas en condiciones que pagar los cánones por contaminar.
- Debe destacarse que estas operaciones son rentables, pero a largo plazo, no ofreciendo retornos en el corto plazo. Esto marca toda la realidad del ciclo del agua en las ciudades que requiere estabilidad y seguridad en las operaciones, así como planificación a largo plazo. En estas condiciones ofrecen atractivo y rentabilidad para los inversores a largo plazo, como pueden ser los fondos de pensiones.

CICLO DEL AGUA URBANO VIRTUOSO:

ASPECTOS DE GOBERNANZA

- El servicio del agua debe llevarse a cabo con transparencia y con comunicación pública a los ciudadanos, permitiendo su participación en función de la materia y de su grado de interés.
- Hay que adaptarse a la realidad local, tanto en la decisión del modelo de gestión aplicar, como en la dotación a suministrar, como en el modo de financiación, como en la capacitación y gestión del conocimiento.
- El cuerpo técnico (ingeniería y otras disciplinas) debe hacer un gran esfuerzo didáctico, también a través de los medios de comunicación, para que el ciudadano participe y actúe sobre la base de una información adecuada

AGUA Y CAMBIO CLIMÁTICO:

Planteamiento general

1. Preocupación muy antigua. Referencias desde el s. XIX a la reducción de caudales. Explicaciones relacionadas con las masas forestales y su efecto en las lluvias.
2. Preocupación social y política desde los años 70 del pasado siglo. Efecto de palo de jockey en temperaturas. Creación e informes del IPCC.
3. Causas asociadas al incremento de gases de efecto invernadero, y posibles efectos sobre todos los sectores. Intento de cuantificación de causas y efectos.
4. Definición de escenarios socioeconómicos futuros y desarrollo de modelos climáticos globales acoplados. Distintas mejoras y versiones, distintos modelos físicos de procesos atmosféricos. Resultado: posibles “climas futuros”
5. Acciones:
 1. **Mitigación:** actuar sobre las fuentes de energía (gases efecto invernadero)
 2. **Adaptación:** asumir el fenómeno y suprimir o reducir efectos adversos
6. Adaptación en recursos hídricos afecta a muchos aspectos (crecidas, demandas, recursos, calidad del agua, erosión, pérdida de capacidad de embalses, evapotranspiraciones, etc.).

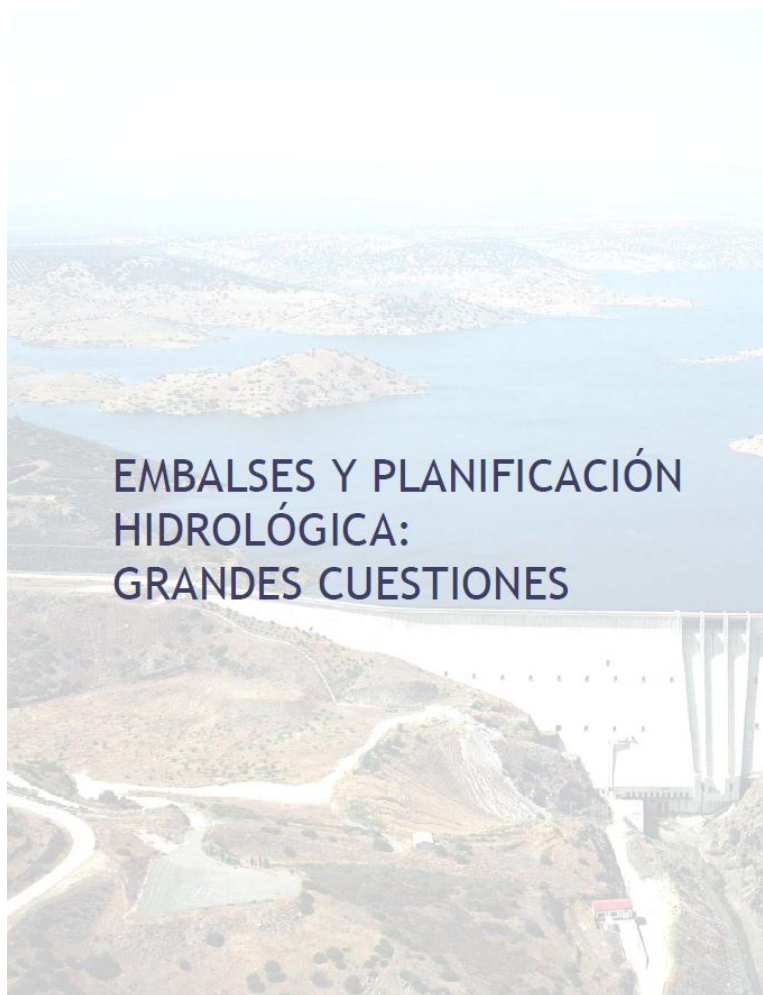
EL PAPEL DE LAS REGULACIONES Y TRASVASES PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

- La adaptación al cambio climático ha de ser progresiva, pero no debe ser aplazada *sine díe*.
- Para ello, y aunque no sean la única vía para dar soluciones, son muy trascendentes las aportaciones tecnológicas, provenientes de la ingeniería. Baste como dato que, a nivel global, la regulación de agua en los embalses supone a nivel mundial el 31 % de los recursos disponibles para las demandas (4.000 km³ de 13.000 km³ totales). En países áridos, como España, este porcentaje se incrementa notablemente, llegando al 65 %.
- Es imprescindible que todas las soluciones, de infraestructuras, de gestión, sociales, económicas... se incardinan -GIRH- que es la mejor defensa estratégica para hacer frente a los problemas futuros del agua.

EL PAPEL DE LAS REGULACIONES Y TRASVASES PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (4)

- Estas grandes infraestructuras hidráulicas requieren de un largo proceso de gestación y entre las lecciones aprendidas tenemos las siguientes:
 - ✓ Debe comprenderse muy bien, previamente, el contexto socioeconómico en el que se encuentra cada caso.
 - ✓ Se requieren acuerdos políticos, acuerdos entre usuarios, concertar voluntades, y disponer de elementos legales que den seguridad a la operación
 - ✓ Se requiere prudencia y profundidad para estimar la capacidad de la cuenca cedente y los efectos en la cuenca receptora, de modo que nos ejercen y el desarrollo futuro socioeconómico de la Cuenca cedente, ni su equilibrio ambiental; y tampoco generar sobre expectativas en las cuencas receptoras.
 - ✓ Se debe potenciar el desarrollo correspondiente a la Cuenca cedente, no solo el de la Cuenca receptora
 - ✓ Se requieren foros y órganos para gestionar con buen soporte técnico y en régimen de participación y concertación la gestión de estas grandes infraestructuras, una vez construidas

SOSTENIBILIDAD DE PRESAS Y EMBALSES



Comité Técnico "Actividad de ingeniería en planificación"

Embalses y Planificación Hidrológica: Grandes Cuestiones

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	3
2. EL AGUA Y LAS CRISIS GLOBALES RECIENTES	5
3. ASPECTOS TÉCNICOS.....	7
Gestión integrada de recursos hídricos	7
Gestión de eventos extremos: sequías e inundaciones.....	9
Gestión de riesgos e incertidumbres: principios de prevención y precaución.....	12
Investigación, desarrollo e innovación.....	13
4. ASPECTOS ECONÓMICOS	14
El papel de los embalses en la actividad económica española.....	16
Financiación e inversión en el ciclo del agua.....	17
Análisis coste-beneficio de alcance general	19
Recuperación de los costes	21
5. ASPECTOS SOCIALES	24
Solidaridad y equidad.....	24
Participación pública.....	25
Transparencia	27
6. ASPECTOS AMBIENTALES	28
Mantenimiento de los ecosistemas.....	28
Caudales ecológicos.....	29
Continuidad del medio fluvial	29

RETOS Y OPORTUNIDADES EN IBEROAMÉRICA

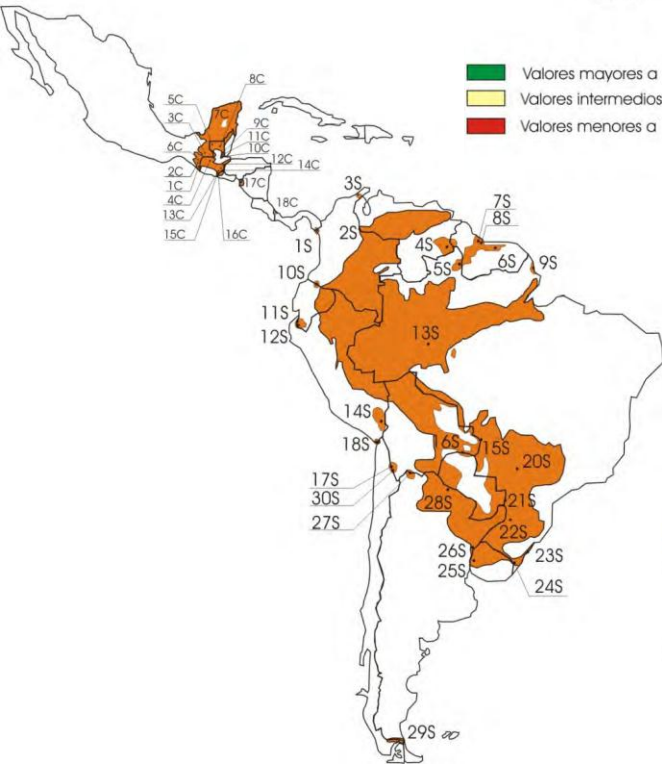
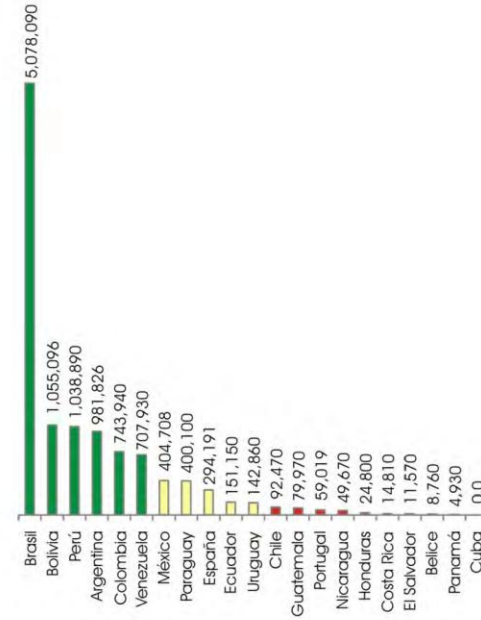
- La región del mundo más rica en agua, con enormes extensiones de bosques y humedales: 18.000 Km³ (un 41 % del global del mundo)
- Río Amazonas: El 20% del agua de todos los ríos del mundo. Además otros caudalosos ríos: Orinoco, Paraná, Paraguay, Magdalena y San Francisco. Y grandes acuíferos como el Guaraní, en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, una de las reservas de aguas subterráneas más grandes del mundo.
- 530 millones de habitantes, el 8% de la población mundial. Densidad de población inferior a la mitad de la media mundial. El 75% de la población vive en las ciudades o alrededor de ellas. Existen grandes aglomeraciones urbanas (más de 10 millones de personas), como México, Sao Paulo, Buenos Aires y Río de Janeiro.
- Disponibilidad media de agua:
 - En el mundo: 7.000 m³/habitante/año.
 - En Sudamérica: 47.000 m³/hab./año ¡extraordinarios!
 - México: 4.400 m³/hab./
 - EEUU: m³/hab./año
 - España: 2.829 m³/hab./año)
- A pesar de la abundancia global de agua en Iberoamérica, existen problemas severos de disponibilidad local en sus zonas áridas y semi-áridas: norte de México y Chile, algunas partes de Bolivia y Perú y el Nordeste de Brasil.

Iberoamérica: Indicadores generales y de recursos hídricos 2004

País/Subregión	Población	Superficie (km ²)	PIB per cápita (US\$)	Precipitación media anual 1961-1990 (km ³ /año)	Precipitación media anual 1961-1990 (mm)	Recursos Hídricos renovables totales (km ³)	Disponibilidad per cápita (m ³ /hab/año)
México	103.795.200	1.958.200	6.518	1.472	752	457	4.405
Total Iberoamérica Norte	103.795.200	1.958.200	6.518	1.472		457	4.405
Costa Rica	4.061.474	51.100	4.529	150	2.926	112	27.675
Salvador	6.657.687	21.040	2.377	36	1.725	25	3.785
Guatemala	12.628.480	108.890	2.174	217	1.996	111	8.813
Honduras	7.141.464	112.090	1.032	221	1.975	96	13.429
Nicaragua	5.604.000	130.000	777	311	2.392	197	35.100
Panamá	3.027.812	75.520	4.555	203	2.692	148	48.880
Total Iberoamérica Centro	39.120.917	498.640	2.229	1.139	2.284	690	17.638
Cuba	11.364.810	110.860	2.626	148	1.335	38	3.352
República Dominicana	8.861.412	48.730	2.107	59	1.205	21	2.370
Puerto Rico	3.928.740	8.950		18	2.056	7	1.782
Total Iberoamérica Caribe	24.154.962	168.540	2.399	225	1.335	66	2.732
Argentina	38.226.050	2.780.400	3.963	1.642	591	814	21.294
Bolivia	8.986.396	1.098.580	976	1.259	1.146	623	69.271
Brasil	178.718.400	8.514.880	3.384	15.336	1.801	8.233	46.067
Chile	15.956.000	756.630	5.898	1.152	1.522	922	57.784
Colombia	45.300.000	1.138.910	2.150	2.975	2.612	2.132	47.064
Ecuador	13.213.080	283.560	2.292	592	2.087	432	32.695
Paraguay	5.781.569	406.750	1.233	460	1.130	336	58.116
Peru	27.546.700	1.285.220	2.483	2.234	1.738	1.913	69.446
Uruguay	3.399.400	176.220	3.865	223	1.265	139	40.89
Venezuela, RB	26.127.000	912.050	4.184	1.710	1.875	1.233	47.200
Total Iberoamérica Sur	363.254.595	17.353.200	3.262	27.581	1.589	16.777	46.185
TOTAL IBEROAMÉRICA	530.325.674	19.978.580	3.784	30.417	1.084	17.990	27.942
EL MUNDO	6.345.127.000	133.941.500	6.444	107.924	806	43.764	6.897

Fuente: [1] Documento de la Región de las Américas. IV Foro Mundial del Agua 2006

Iberoamérica: Indicadores de uso de agua											
País/Subregión	Extracciones		Extracciones por sector %			Cobertura de Agua Potable urbana 2002 (%)	Cobertura de Saneamiento urbana 2002 (%)	Agua residual tratada 2000 %	Cultivos permanentes 2002 (miles has.)	Superficie de riego 2002 (miles has.)	% riego 2002
	Hm³	% recursos s/renov.	Agricultura	Industria	Doméstico						
México	78.219	17%	77	5	17	97%	90%	15%	27.300	6.320	23%
Total Iberoamérica Norte	78.219								27.300	6.320	
Costa Rica	2.677	2%	53	17	29	100%	89%	4%	525	108	21%
Salvador	1.273	5%	59	16	25	91%	78%	2%	910	45	5%
Guatemala	2.005	2%	80	13	6	99%	72%	1%	1.905	130	7%
Honduras	860	1%	81	11	8	99%	89%	0%	1.428	80	6%
Nicaragua	1.300	1%	83	3	14	93%	78%	34%	2.161	94	4%
Panamá	824	1%	28	5	66	99%	89%	18%	695	35	5%
Total Iberoamérica Centro	8.939								7.624	492	
Cuba	8.204	22%	69	2	29	95%	99%	19%	3.788	870	23%
República Dominicana	3.386	16%	66	2	32	98%	67%	49%	1.596	275	17%
Puerto Rico											
Total Iberoamérica Caribe	11.590								5.384	1.145	
Argentina	29.072	4%	74	9	16	97%		10%	35.000	1.561	5%
Bolivia	1.387	0%	83	3	13	95%	58%	30%	3.106	132	4%
Brasil	59.298	1%	62	18	20	96%	83%	15%	66.580	2.920	4%
Chile	12.539	1%	64	25	11	100%	96%	17%	2.307	1.900	82%
Colombia	10.711	1%	46	5	50	99%	96%	11%	3.850	900	23%
Ecuador	16.980	4%	82	5	12	92%	80%	5%	2.985	865	29%
Paraguay	489	0%	72	9	20	100%	94%	8%	3.115	67	2%
Peru	20.132	1%	82	10	8	87%	72%	14%	4.310	1.195	28%
Uruguay	3.146	2%	96	1	2	98%	95%	77%	1.340	181	14%
Venezuela, RB	8.368	1%	47	7	45	85%	71%	10%	3.408	575	17%
Total Iberoamérica Sur	162.122								126.001	10.296	
TOTAL IBEROAMÉRICA	260.870	3%	50	35	15	97%	86%	63%	166.309	18.253	11%
EL MUNDO	3.802.320	9%				94%				284.000	



Leyenda

■ Sistemas Acuíferos Transfronterizos-SAT

23S Ubicación y número del SAT
N- América del Norte
C- América Central
S- América del Sur

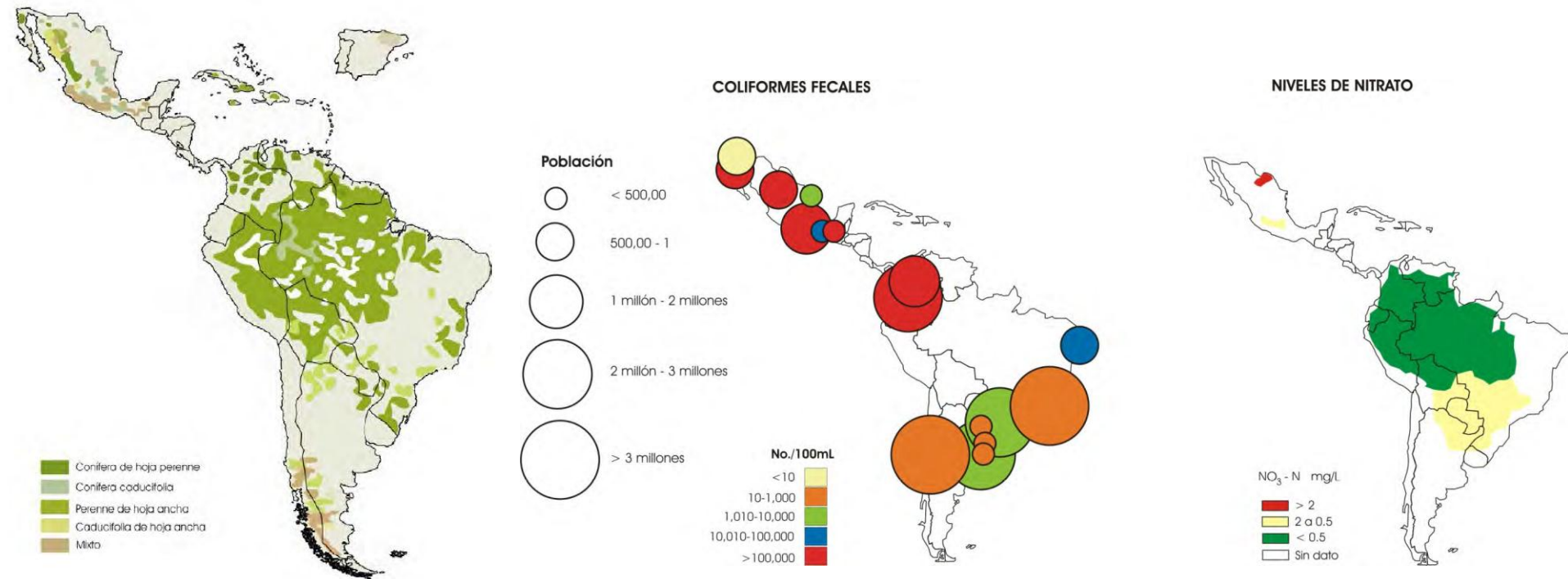
Fuente: Programa UNESCO - OEA
ISARM Américas

CUENCAS Y ACUÍFEROS TRANSFRONTERIZOS EN IBEROAMÉRICA

RETOS HACIA EL FUTURO EN LATINOAMÉRICA

- Disminución vulnerabilidad frente avenidas y sequías
- Creación de estructuras administrativas que aborden la planificación y gestión de los recursos hídricos en su totalidad e integridad (organismos de cuenca)
- Modernización de regadíos
- Abastecimiento seguro a las metrópolis
- Cobertura de abastecimiento en zonas rurales
- Saneamiento y depuración de aguas residuales
- Aprovechamiento del potencial hidroeléctrico
- Tarificación adecuada del agua para el mantenimiento y explotación sostenible de las infraestructuras y servicios hidráulicos

1. PRESERVAR EL RECURSO Y SU CALIDAD



Fuente: World Resources Institute, 2008.

1.1. Mantener la superficie forestal como auténtica “fabrica del agua” que es

1.2. Saneamiento y Depuración para evitar la contaminación y preservar la calidad del agua y sus ecosistemas asociados

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) de las aguas que llegan a las zonas costeras en LAC se ha estimado en más de 500,000 toneladas/año, (del 90 al 95% proviene de las aguas residuales municipales e industriales). Las zonas costeras reciben el 80% de los sedimentos transportados por los ríos de la región.

La colección y tratamiento de las aguas residuales es uno de los mayores retos de la región.

2. COBERTURA UNIVERSAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

País	Población total, 2009 (miles)	Déficit de Agua Potable		Déficit de Saneamiento	
		Déficit en el medio urbano (Miles de habitantes)	Déficit en el medio rural (Miles de habitantes)	Déficit en el medio urbano (Miles de habitantes)	Déficit en el medio rural (Miles de habitantes)
Argentina	40,276.0	741.1	644.4	3,334.9	741.1
Belice	307.0	3.2	29.5	14.4	33.9
Bolivia	9,863.0	130.2	670.7	585.9	771.3
Brasil	193,734.0	3,332.2	5,424.6	14,995.0	6,238.2
Chile	16,970.0	302.1	373.3	1,359.3	429.3
Colombia	45,660.0	684.9	2,283.0	3,082.1	2,625.5
Costa Rica	4,579.0	58.6	329.7	263.8	379.1
Cuba	11,204.0	170.3	537.8	766.4	618.5
Ecuador	13,625.0	179.9	926.5	809.3	1,065.5
El Salvador	6,163.0	75.2	480.7	338.3	552.8
España	14,027.0	137.5	1,430.8	618.6	1,645.4
Guatemala	7,466.0	71.7	776.5	322.5	892.9
Honduras	109,610.0	1,709.9	4,822.8	7,694.6	5,546.3
México	5,743.0	65.5	493.9	294.6	568.0
Nicaragua	3,454.0	51.1	179.6	230.0	206.5
Panamá	6,349.0	77.5	495.2	348.6	569.5
Paraguay	29,165.0	420.0	1,633.2	1,889.9	1,878.2
Perú	10,707.0	128.5	856.6	578.2	985.0
Portugal	44,904.0	691.5	2,065.6	3,111.8	2,375.4
Uruguay	3,361.0	61.8	53.8	278.3	61.8
Venezuela	28,583.0	537.4	343.0	2,418.1	394.4

Fuente: Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud.

Valores más pequeños
Valores intermedios
Valores más grandes

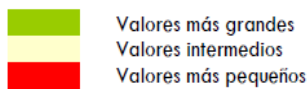
Urgente establecer programas para atender los rezagos en agua y saneamiento:
35 y 71 millones de habitantes sin cobertura de agua potable y saneamiento respectivamente

3. PONER EN VALOR EL AGUA INCREMENTANDO SU DISPONIBILIDAD Y USO SOSTENIBLE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

- 3.1. Infraestructuras hidráulicas para incrementar la capacidad de almacenamiento e interconectar los sistemas de explotación, para incrementar la resiliencia frente al CC:

País	Capacidad de almacenamiento (Mm³)	Número de grandes presas	Escorrentamiento total (Mm³/año)	% almacenado del total del escurrimiento
Argentina	186,000	101.0	814,000.0	22.85
Belice	2	Sin dato	18,555.0	0.01
Bolivia	304.3	65.0	596,407.0	0.05
Brasil	513,100	594.0	8,233,000.0	6.23
Chile	4,665	88.0	922,000.0	0.51
Colombia	12,500	49.0	2,113,000.0	0.59
Costa Rica	2,300	9.0	75,100.0	3.06
Cuba	9,670	49.0	31,640.0	30.56
Ecuador	7,580	11.0	424,400.0	1.79
El Salvador	3,200	5.0	25,080.0	12.76
España	52,650	1,324.0	109,300.0	48.17
Guatemala	524	4.0	102,770.0	0.51
Honduras	9,011	9.0	86,920.0	10.37
México	150,000	667.0	378,449.0	39.64
Nicaragua	434	4.0	192,690.0	0.23
Panamá	9,010	6.0	144,670.0	6.23
Paraguay	37,690	4.0	336,000.0	11.22
Perú	3,870	43.0	1,913,000.0	0.20
Portugal	11,610	103.0	68,700.0	16.90
Uruguay	18,780	100.0	139,000.0	13.51
Venezuela	164,100	74.0	1,242,498.0	13.21
Total	1,197,000	3,309.0	17,967,179.0	

Fuente: FAO, Aquastat, 2008 (capacidad de almacenamiento, excepto para México, cuya información proviene de las Estadísticas del Agua en México, 2010, y de España, cuya información proviene del Libro Blanco del Agua, 2000 y del Libro Digital del Agua, 2008; de las 1,324 presas de España 17 están en fase de puesta en carga y 60 en construcción) y del Pacific Institute (número de presas). Para Bolivia se obtuvo la información del Inventario Nacional de Presas Bolivia 2010. Ministerio de Medio Ambiente y Agua Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.



3. PONER EN VALOR EL AGUA INCREMENTANDO SU DISPONIBILIDAD Y USO SOSTENIBLE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

• 3.2. Aprovechar el potencial hidroenergético

País	Potencial hidroenergético (2002) (Twh/año)			Capacidad hidroeléctrica (Mw)		Proporción instalada con respecto a la potencial (%)
	Teórico	Técnicamente explotable	Económicamente explotable	Potencial	Instalada	
Argentina	172	130	Sin dato	44,500	9,782	22.0
Belice	1	Sin dato	Sin dato	0.0	0.0	0.0
Bolivia	178	126	50	190,000	479	0.3
Brasil	3,040	1,488	811	260,000	67,791	26.1
Chile	227	162	Sin dato	26,046	4,279	16.4
Colombia	1,000	200	140	93,085	13,406	14.4
Costa Rica	223	43	20	6,220	1,295	20.8
Cuba	3	1	Sin dato	650	570	87.7
Ecuador	167	134	106	23,467	1,733	7.4
El Salvador	7	5	2	2,165	442	20.4
España	138	70	41	Sin dato	16,951	Sin dato
Guatemala	54	22	Sin dato	10,890	627	5.8
Honduras	16	7	Sin dato	5,000	466	9.3
México	135	49	32	51,387	10,034	19.5
Nicaragua	33	10	7	1,700	104	6.1
Panamá	26	> 12	12	3,698	833	22.5
Paraguay	111	85	68	12,516	7,410	59.2
Perú	1,577	> 260	260	61,832	3,032	4.9
Portugal	32	25	20	Sin dato	4,125	Sin dato
Uruguay	32	10	Sin dato	1,815	1,538	84.7
Venezuela	320	246	130	46,000	12,491	27.2
Total	7,492	> 3,085	1,699	840,971	157,352	18.7

Fuentes: "Water: A Shared Responsibility", United Nations World Water Development Report 2, 2006 (potencial hidroenergético), "World Atlas and Industry Guide", International Journal on Hydropower and Dams, 1997 (porcentaje de energía generada con hidroelectricidad, y la capacidad hidroeléctrica instalada para Portugal) y IV Foro Mundial del Agua, Documento Regional de Las Américas, 2006 (capacidad hidroeléctrica potencial e instalada). La capacidad instalada y la proporción de energía para Colombia proviene de la Unidad de Planeación Minero Energética de Colombia, 2007. La capacidad instalada de España proviene del Libro Digital del Agua, 2008.

 Valores más grandes
 Valores intermedios
 Valores más pequeños

Apenas se ha materializado un 20 % del potencial hidroeléctrico económicamente explotable, cuando en EEUU y Europa se ha superado el 60 %.

LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA, APUESTA DE FUTURO

- Es una tecnología renovable, madura, probada, fiable y que actualmente a nivel mundial, tiene capacidad para generar mucha más electricidad que todas las demás fuentes renovables, juntas.
- Es el mejor respaldo para la eólica y la solar

3. PONER EN VALOR EL AGUA INCREMENTANDO SU DISPONIBILIDAD Y USO SOSTENIBLE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

- 3.3. Mejorar el regadío para incrementar la seguridad alimentaria

País	Superficie [miles de ha]				
	Cultivada	Con agricultura de secano tecnificado	Potencialmente irrigable	Con infraestructura de riego	Salinizada por el riego
Argentina	33,492	Sin dato	6,128	1,550	584
Belice	102	Sin dato	Sin dato	3	Sin dato
Bolivia	3,256	Sin dato	2,000	128	22
Brasil	66,600	Sin dato	29,350	2,870	15
Chile	2,315	Sin dato	2,500	1,900	34
Colombia	4,717	97	6,589	900	300
Costa Rica	555	38	430	103	Sin dato
Cuba	4,338	2,918	2,700	870	400
Ecuador	2,562	52	3,136	863	Sin dato
El Salvador	910	Sin dato	200	45	Sin dato
España	17,800	13,900	3,851	3,765	Sin dato
Guatemala	2,050	1	2,620	130	5
Honduras	1,428	Sin dato	500	73	Sin dato
México	27,600	2,744	9,766	6,453	384
Nicaragua	2,161	Sin dato	700	61	Sin dato
Panamá	695	Sin dato	187	35	Sin dato
Paraguay	4,298	Sin dato	Sin dato	67	Sin dato
Perú	4,310	Sin dato	6,411	1,195	300
Portugal	1,911	Sin dato	Sin dato	617	Sin dato
Uruguay	1,412	Sin dato	1,760	181	Sin dato
Venezuela	3,450	Sin dato	1,700	570	Sin dato
Total	185,862	5,850	79,677	22,379	2,044

Fuente: FAO, Aquastat, 2008, excepto para Argentina (Instituto Nacional del Agua, 2008), Colombia (Ministerio de Agricultura), España (Plan Nacional de Regadíos, 2008) y México (Estadísticas del Agua en México, 2010); y, IV Foro Mundial del Agua, Documento Regional de Las Américas, 2006 (agricultura de secano).

Para superficie cultivada, agricultura de secano e infraestructura de riego

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

Para superficie salinizada

	Valores más pequeños de superficie salinizada
	Valores intermedios de superficie salinizada
	Valores más grandes de superficie salinizada

3. PONER EN VALOR EL AGUA INCREMENTANDO SU DISPONIBILIDAD Y USO SOSTENIBLE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

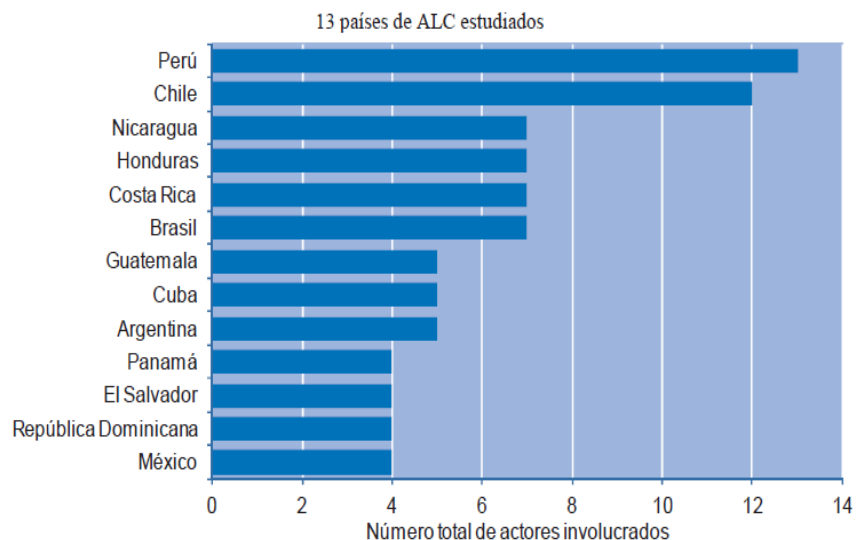
- Modernización de regadíos –adaptación al cambio climático:

País	Área con infraestructura de riego (miles de ha)			Área con técnica de riego (miles de ha)		
	Total	Abastecida con agua superficial	Abastecida con agua subterránea	Gravedad	Aspersión	Localizado
Argentina	1,550	1,147	403	947	281	128
Belice	3	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Bolivia	128	119	9	128	0.3	0
Brasil	2,870	2,325	545	1,696	1,006	176
Chile	1,900	1,841	59	1,807	31	62
Colombia	900	Sin dato	Sin dato	857	37	6
Costa Rica	103	86	17	85	4	14
Cuba	870	388	393	367	403	19
Ecuador	863	854	9	863	0	0
El Salvador	45	Sin dato	Sin dato	40	5	0
España	3,765	2,540	1,225	1,980	800	563
Guatemala	130	122	8	130	0	0
Honduras	73	Sin dato	Sin dato	73	0	0
México	6,453	4,313	2,140	5,802	311	143
Nicaragua	61	18	43	61	0	0.1
Panamá	35	34.3	0.3	26	8	0.5
Paraguay	67	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Perú	1,195	1,064	131	1,176	12	8
Portugal	617	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	24
Uruguay	181	174	7	181	0	0
Venezuela	570	441	9	356	73	21
Total	22,379	15,189	4,715	16,575	2,972	1,650

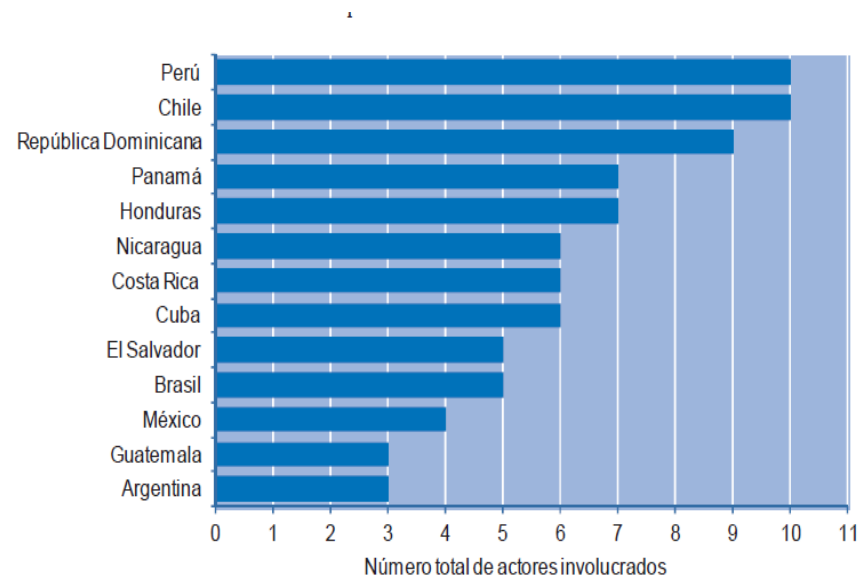
Fuente: FAO, *Aquastat*, 2008; obsérvense algunas inconsistencias en la información debido a que corresponde a distintos años (excepto para Argentina, cuya información proviene del Instituto Nacional del Agua, 2008, España, cuya información proviene del Plan Nacional de Regadíos, 2008, y México, cuya información proviene de la Gerencia de Distritos de Riego de la Comisión Nacional del Agua, 2008).

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

4. GOBERNABILIDAD + IMPULSO POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INSTRUMENTAR LA GIRH



Nº de autoridades que participan en la formulación de políticas del agua en el nivel del gobierno central



Nº de autoridades que participan en la regulación del agua en el nivel del gobierno central

Enfoque esencialmente sectorial: Históricamente las principales funciones de gestión se han asignado a instituciones con responsabilidades por usos específicos de agua: principalmente el riego, la generación hidroeléctrica y los servicios de agua potable y saneamiento.

4. GOBERNABILIDAD + IMPULSO POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INSTRUMENTAR LA GIRH

País	País unitario o federal	Tipo de participación (papel dominante, conjunto con el GC, sin competencia)	Recursos hídricos	Abastecimiento de agua (uso doméstico)	Presupuesto para el agua	AUA	EGCF
Argentina	Federal	Conjunto	Provincias	Provincias, municipalidades	GC, GSN, EGCF	Sí	Sí
Brasil	Federal	Conjunto	GC, Organismos específicos para cada fuente de agua, EGCF	Municipalidades	GC, GSN, EGCF	Sí	Sí
Chile	Unitario	Ninguno (excepto las municipalidades para saneamiento en áreas rurales)	n/a	n/a	GC, GSN	Sí	No
Costa Rica	Unitario	Ninguno (excepto las municipalidades para saneamiento)	n/a	Municipalidades	n/a	No	n/a
Cuba	Unitario	Ninguno	Regiones, municipalidades, EGCF	Regiones, municipalidades	GC, GSN, EGCF, Otros (ONG)	No	n/a
El Salvador	Federal	Ninguno	Ninguno	Municipalidades, organismos intermunicipales, organismos específicos para cada fuente de agua, EGCF	GC, GSN	No	n/a
Guatemala	Unitario	Conjunto	EGCF	Municipalidades	GC, GSN, EGCF	Sí	Sí
Honduras	Unitario	Conjunto	Municipalidades, organismos intermunicipales, organismos específicos para cada fuente de agua	Municipalidades, organismos intermunicipales, organismos específicos para cada fuente de agua	GC, GSN	No	n/a
México	Federal	Conjunto	Regiones, municipalidades, organismos intermunicipales, EGCF	Regiones, municipalidades, organismos intermunicipales, EGCF	GC, GSN	Sí	Sí
Nicaragua	Unitario	Conjunto	Regiones, municipalidades, organismos intermunicipales, organismos específicos para cada fuente de agua, EGCF	Regiones, municipalidades, EGCF	GC, GSN	Sí	Sí
Panamá	Unitario	Ninguno (excepto municipalidades para abastecimiento de agua doméstica)	Ninguno	Municipalidades, otros (comités para el agua)	GC, GSN	No	n/a
Perú	Unitario	Conjunto	Regiones, municipalidades, organismos específicos para cada fuente de agua, EGCF	Regiones, municipalidades, organismos específicos para cada fuente de agua, EGCF	GC	Sí	Sí
República Dominicana	Unitario	Ninguno	n/a	n/a	GC	Sí	Sí

Nota: AUA (asociación de usuarios de agua), EGCF (entidad de gestión de cuencas fluviales), GC (gobierno central), GSN (gobierno subnacional), ONG (organización no gubernamental).

Fuente: Basado en los resultados del OCDE (2011), “Cuestionario de la OCDE sobre la Gobernabilidad del Agua 2010-2011”, OCDE, París, llevado a cabo en 2011.

- Políticas del agua en el nivel subnacional en los países de ALC: una diversidad de situaciones

4. GOBERNABILIDAD + IMPULSO POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INSTRUMENTAR LA GIRH

Brecha administrativa	Desajuste geográfico entre las fronteras hidrológicas y las administrativas. Ello puede ser el origen de las brechas de recursos y de abastecimiento. => Se necesitan instrumentos para alcanzar una magnitud efectiva y una escala adecuada.
Brecha de información	Asimetrías de información (cantidad, calidad, tipo) entre los diferentes actores que tienen que ver con las políticas del agua, sean voluntarias o involuntarias. => Se necesitan instrumentos para divulgar y compartir la información.
Brecha de políticas	Fragmentación sectorial de funciones relativas al agua entre ministerios o secretarías y entidades públicas. => Se necesitan mecanismos para crear estrategias multidimensionales/sistémicas, así como liderazgo y compromiso políticos.
Brecha de capacidades	Capacidad científica, técnica y de infraestructura insuficiente por parte de actores locales para diseñar e implementar políticas del agua (tamaño y calidad de la infraestructura, etc.), así como estrategias relevantes. => Se necesitan instrumentos para formar capacidad local.
Brecha de financiamiento	Ingresos inestables o insuficientes que socavan la implementación efectiva de responsabilidades relativas al agua en el nivel subnacional, políticas transectoriales e inversiones requeridas. => Se necesitan mecanismos conjuntos de financiamiento.
Brecha de objetivos	Por diferentes lógicas se generan obstáculos para adoptar metas convergentes, sobre todo en el caso de la brecha motivacional (respecto a los problemas que menoscaban la voluntad política para comprometerse de lleno a organizar el sector del agua). => Se necesitan instrumentos para alinear objetivos.
Brecha de rendición de cuentas	Dificultad para garantizar la transparencia de prácticas entre las diferentes demarcaciones, principalmente debido a un compromiso insuficiente por parte de los usuarios, así como falta de interés, conciencia y participación. => Se necesitan instrumentos de calidad institucional. => Se necesitan instrumentos para fortalecer el marco de integridad en el nivel local. => Se necesitan instrumentos para aumentar la participación ciudadana.

Fuente: Adaptado de la metodología de la OCDE presentada en Charbit, C. (2011), “Governance of public policies in decentralised contexts: the multi-level approach”, *OECD Regional Development Working Papers*, 2011/04, OECD Publishing, París; y Charbit, C. y M. Michalun (2009), “Mind the gaps: managing mutual dependence in relations among levels of government”, *OECD Working Papers on Public Governance*, N. 14, OECD Publishing, París.

4. GOBERNABILIDAD + IMPULSO POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INSTRUMENTAR LA GIRH

"Brecha "importante" o "muy importante"	Número de países	Ejemplos
Brecha de políticas	12 de 12	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana
Brecha de rendición de cuentas	11 de 12	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú
Brecha de financiamiento	10 de 12	Argentina, Chile, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana
Brecha de capacidades	9 de 12	Chile, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú
Brecha de información	9 de 12	Argentina, Brasil, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú
Brecha administrativa	6 de 12	Brasil, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Perú
Brecha de objetivos	4 de 12	Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua

Nota: Sólo 12 países de ALC se tomaron en cuenta, ya que Cuba no respondió a esta pregunta en específico.

Fuente: OCDE (2011), "Cuestionario de la OCDE sobre Gobernabilidad del Agua 2011", OCDE, París, llevado a cabo en 2011.

4. GOBERNABILIDAD + IMPULSO POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INSTRUMENTAR LA GIRH

Los desafíos de gobernabilidad del agua más importantes, de acuerdo con quienes respondieron	País
Desajuste entre las fronteras hidrológicas y administrativas	Brasil, Costa Rica, Guatemala, Nicaragua, Perú, República Dominicana
Coordinación horizontal entre ministerios o secretarías	Argentina, Costa Rica, Honduras, Nicaragua, Panamá, República Dominicana
Coordinación vertical entre órdenes de gobierno	Costa Rica, Honduras, Panamá, Perú, República Dominicana
Coordinación horizontal entre actores subnacionales	Argentina, Costa Rica, El Salvador, Honduras, Panamá, Perú
Capacidad de gobiernos locales y regionales para diseñar/ implementar las políticas del agua	Chile, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Perú
Asignación de recursos hídricos entre usos (residencial, industrial, agrícola)	Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Perú
Participación ciudadana limitada	Argentina, Chile, Costa Rica, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Perú
Regulación económica (tarifas, participación del sector privado, etc.)	Brasil, Guatemala, México, Panamá, Perú
Aplicación de las normas ambientales	Costa Rica, México, Panamá, Perú
Gestión de especificidades de las áreas rurales	Chile, Costa Rica, Panamá, Perú
Gestión de áreas geográficamente específicas (islas, montañas, etc.)	Argentina, Chile, Costa Rica, Panamá
Gestión de especificidades de áreas urbanas/metropolitanas	Argentina, Chile, Panamá

ESPAÑA Y EL AGUA

❖ LOS PILARES DE NUESTRO EDIFICIO DEL AGUA:

- ✓ SEGURIDAD JURÍDICA**
- ✓ LOS ORGANISMOS DE CUENCA**
- ✓ LAS COMUNIDADES DE USUARIOS**
- ✓ LA GESTIÓN PARTICIPATIVA DEL AGUA**
- ✓ LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA**
- ✓ EL CONOCIMIENTO TÉCNICO Y CIENTÍFICO DE LA REALIDAD**
- ✓ LA INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS**

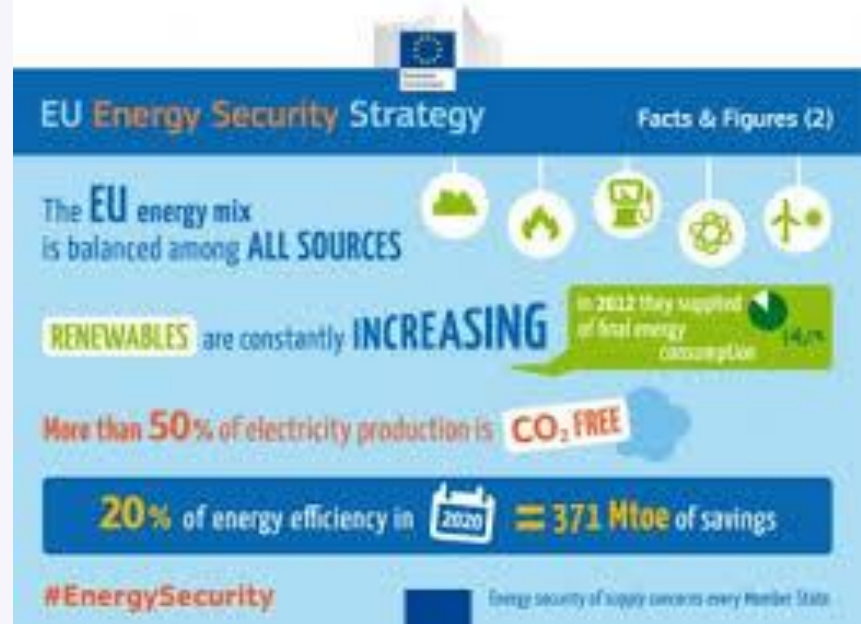
Energía

- Fuentes de producción
- Usos
- Eficiencia
- Fuentes alternas
 - En macro
 - A nivel de estructura
- Consideraciones de diseño
 - Orientación de estructuras
 - Reuso de recursos



Hoover Dam
C45-300-021094

APUESTA POR LAS ENERGÍAS RENOVABLES



CO₂ EMISSIONS vs 1990

+



Share of RENEWABLE ENERGY

+



PRIMARY ENERGY USE
vs BAU*

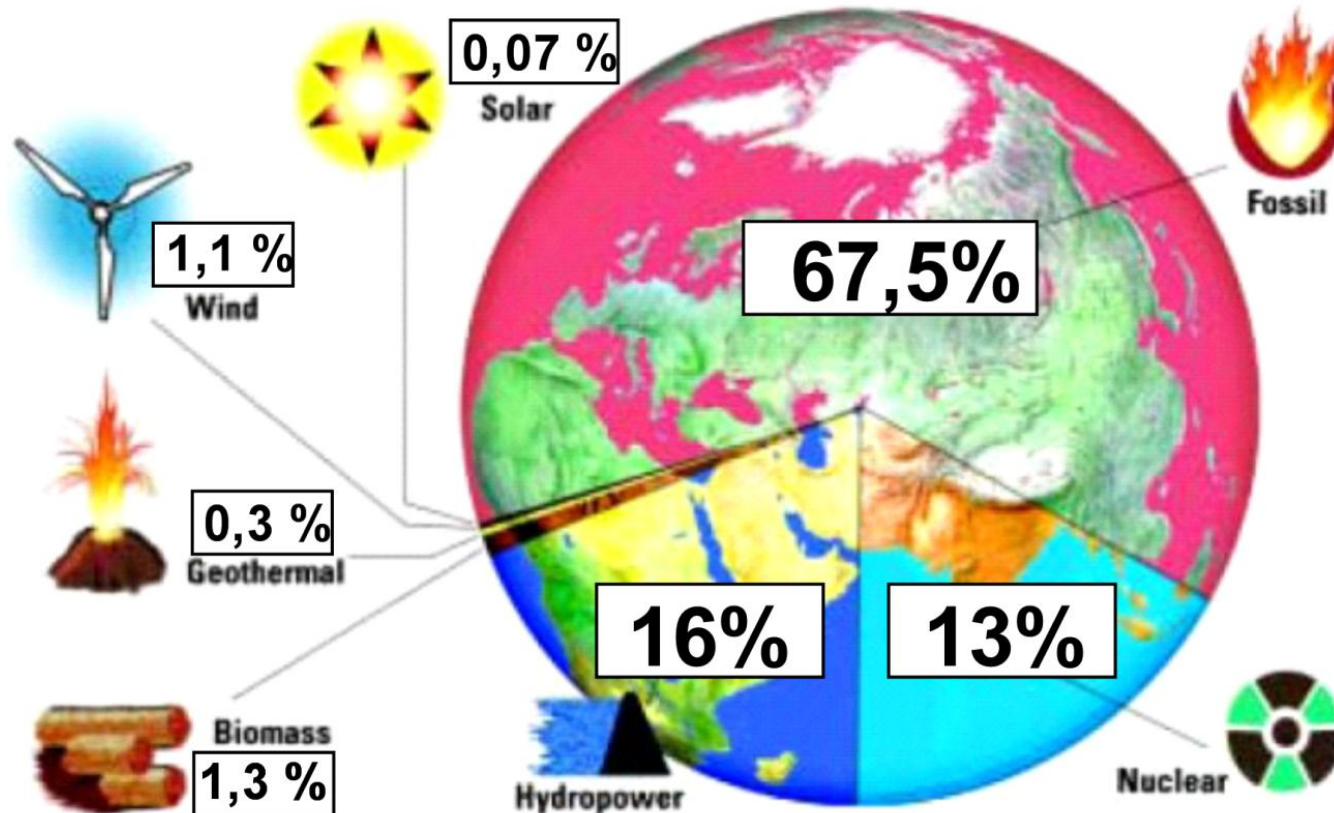
*Business As Usual

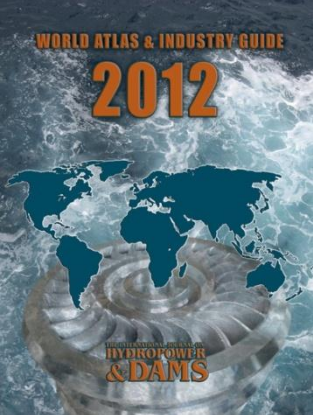
LA ENERGÍA HIDROELÉCTRICA, APUESTA DE FUTURO

- Es una tecnología renovable, madura, probada, fiable y que actualmente a nivel mundial, tiene capacidad para generar mucha más electricidad que todas las demás fuentes renovables, juntas.
- Es el mejor respaldo para la eólica y la solar

HYDROPOWER: 3.551 TWh/y $\approx 16\%$ ELECTRICITY. 2011.

85% RENEWABLES





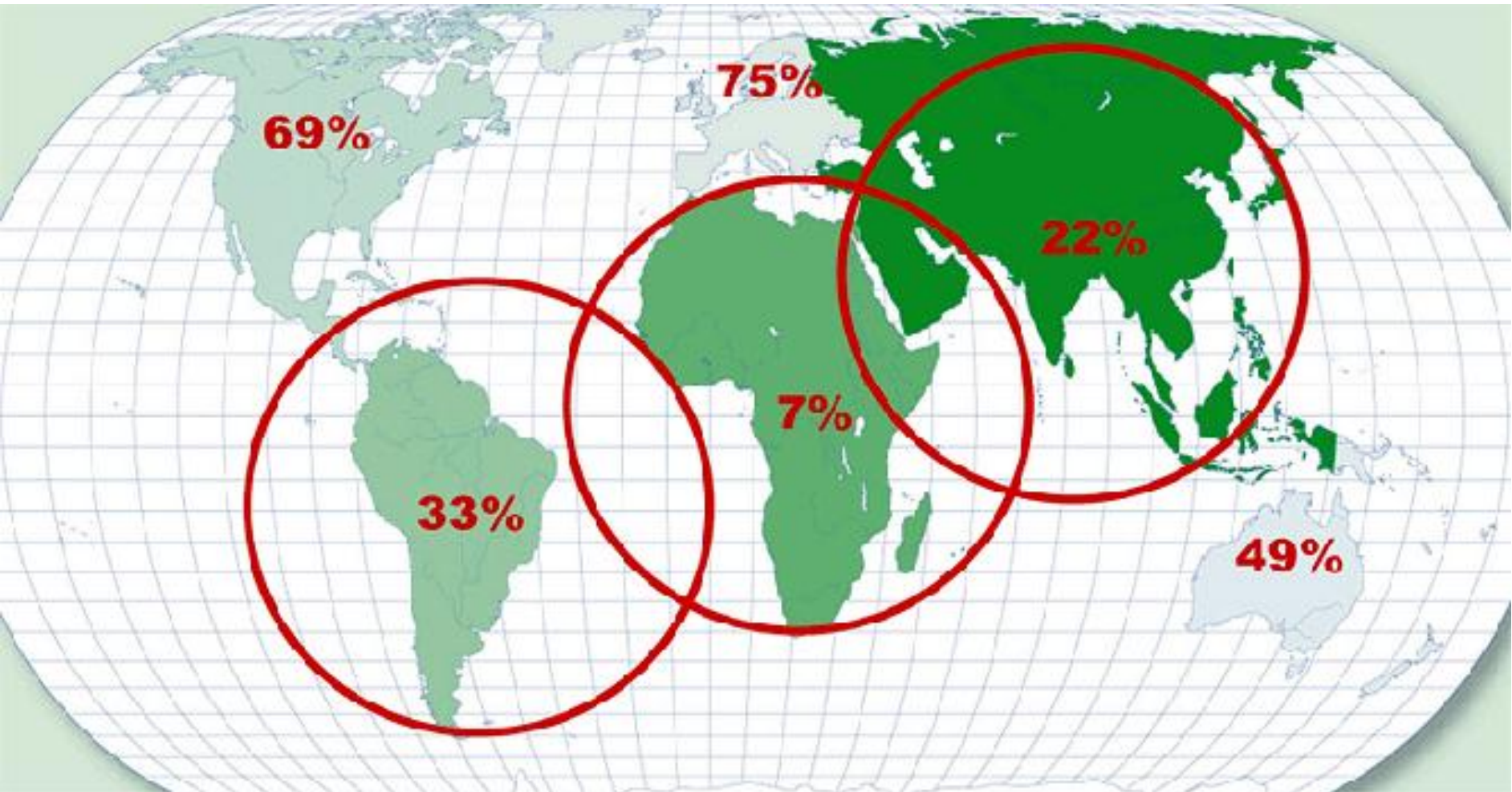
The role of hydropower in 2012:

- World hydro production stands at 3,551 TWh/year
- Hydro capacity is 976 GW.
- Increase 3.5 % annual rate, in the last 5 years.
- There are about 180 GW of hydro under construction, and more than 300 MW planned

HYDROPOWER:

USAGE/ ECONOMIC FEASIBLE POTENTIAL

(2004)



Source: Luis Berga, ICOLD honorary President

ROLE OF HYDROPOWER IN CC MITIGATION

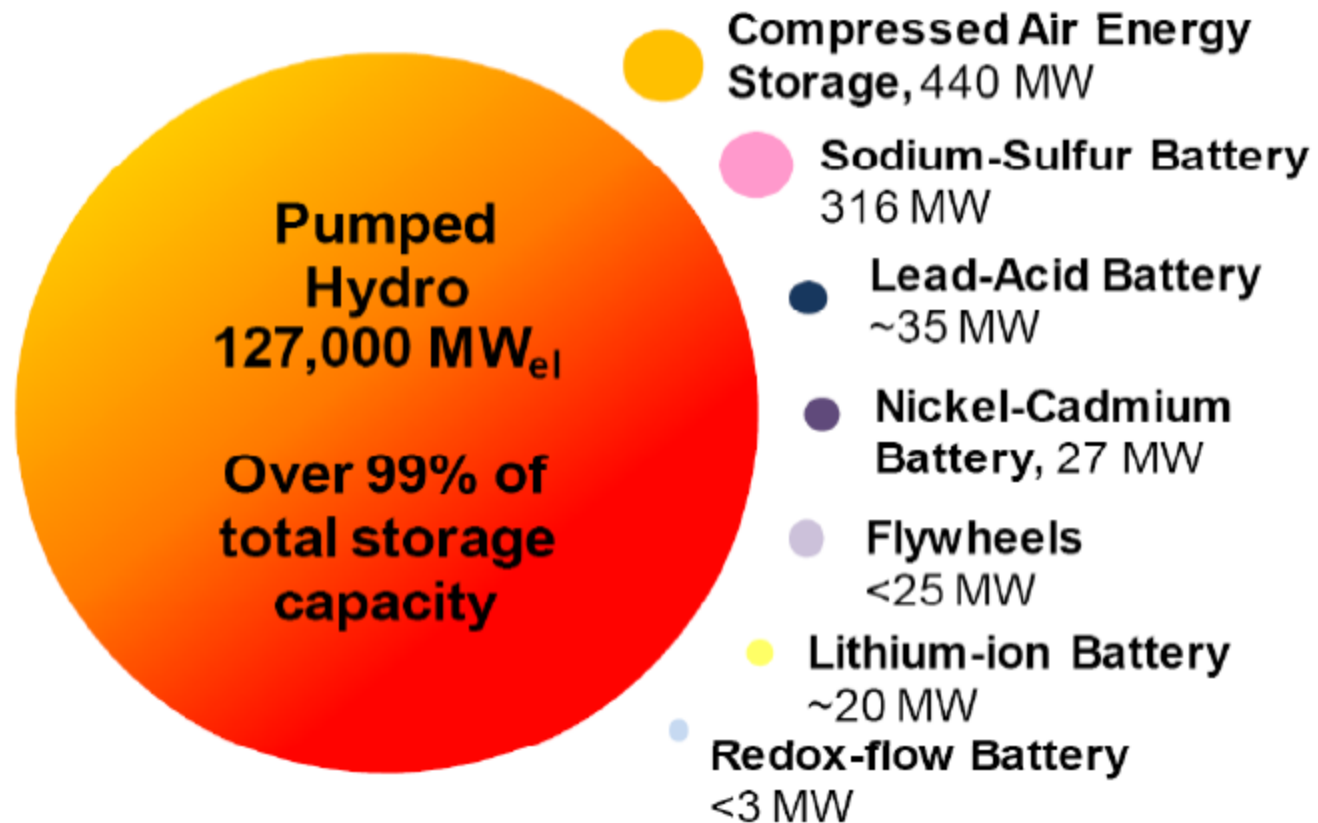
-PREVENT EMISSION: $\approx 3 \text{ Gt CO}_2\text{-eq/year}$.

-9 % OF TOTAL ANNUAL GHG EMISSIONS

**-IN GENERAL, IT IS A SOURCE OF ENERGY
PRODUCING FEW GREENHOUSE EMISSIONS**

EL IMPERATIVO ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA: REALIDAD ACTUAL, LAS REVERSIBLES DE BOMBEO

A potential game-changer: electricity storage that works, in commercial scale



Source: Fraunhofer Institute, EPRI, Electricity Storage Technology Options, 2010.

Transportes

- **Apuesta por la intermodalidad**
- **Apuesta por el Ferrocarril (AVE)**
- **Apuesta por las cercanías, metros y tranvías en ciudades y áreas metropolitanas**



Beneficios / Impactos

- Impacto sobre la demanda y movilidad. Distribución modal y ahorros de tiempo
- Impactos socioeconómicos
- Efectos ambientales
 - Reducción de las emisiones
 - Reducción de los consumos energéticos
 - Reducción de los costes externos
- Beneficios territoriales y sociales
 - Mejoras de la accesibilidad y de la cohesión territorial
 - Reducción de accidentes



Externalidades: efectos ambientales, seguridad y ahorro de tiempo

En total, el corredor Madrid-Zaragoza-Barcelona, con más de 7,2 millones de viajeros, ahorró 135,1 millones de euros en costes externos en 2011.



Fuente: RENFE

- 76,6 millones € por cambio climático
 - 6,6 millones € por la polución del aire
 - 46,4 millones € por accidentes
 - 5,5 millones € por otros efectos*
- * efectos urbanísticos sobre el paisaje y la naturaleza, ocupación y fragmentación de la tierra y otros efectos.

Y además, otros 152 M€ anuales en Ahorro de Tiempo

El ferrocarril reduce los costes externos



Distribución del Ahorro de Tiempo por transferencia de viajes desde otros modos
(Total de Tráficos)

Horas ahorradas totales: 8,412 M horas/año



■ Internos ■ Externos ■ Regionales

Efectos ambientales y reducción de accidentes

Beneficios medioambientales de la Alta Velocidad en España

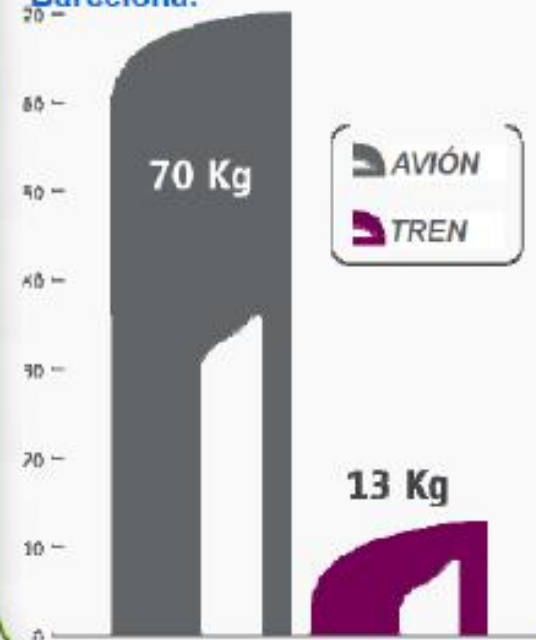
Principales datos sobre ahorros (por año):

- Cambio climático- Ton. de CO₂ → 522.251
- Consumo de energía- TCE (Ton. de combustible equivalentes) → 144.251
- Muertes en carretera - Número → 68

Sólo el corredor Madrid-Barcelona evita la emisión de 250.000 toneladas de CO₂ por año, lo que equivale a las emisiones de las viviendas de Zaragoza (700.000 habitantes).



Emisiones de CO₂ por viajero en el corredor Madrid-Barcelona.



Efectos territoriales

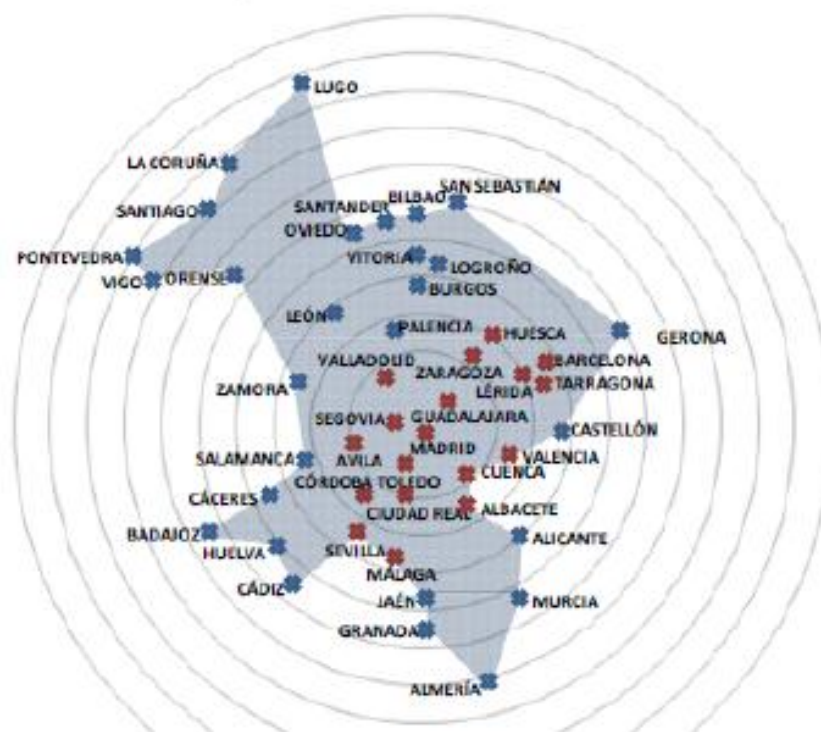
Accesibilidad y Cohesión territorial

- Mejoras de la accesibilidad y de la cohesión territorial

Factor de equilibrio regional: La alta velocidad "aproxima" a los territorios

ESPAÑA, EN ALTA VELOCIDAD

- Estación de alta velocidad
- Estación de red convencional



Impacto sobre la demanda y movilidad

Servicios de Alta Velocidad. Modelo Español

- ☐ Enfoque diferente al de otros países.
- ☐ Tres tipos de servicio distintos usando la misma infraestructura:



Larga Distancia → Servicio Comercial



2/3 clases



Media Distancia → Servicio Público



Una clase



Larga Distancia Doble ancho → Servicio Comercial



2 clases

DIFERENTES TARIFAS,
ASEQUIBLES A TODA LA
POBLACIÓN

Fuente: RENFE

Cercanías, una historia de éxito en líneas convencionales

1988



171 millones de viajeros



2012



412 millones de viajeros

- >2.000 km de líneas de Cercanías
- 12 núcleos de Cercanías en las principales ciudades
- Asegura la movilidad de los ciudadanos en el ámbito urbano
- Evita desplazamientos en vehículo privado y la consecuente congestión de tráfico
- Reduce la contaminación





Instrumento de Construcción Sustentable

Concepto

Dimensiones de
Sustentabilidad:

Diseño

Indicadores de
Sustentabilidad:

Instrumento



Escala terrestre

Escala de Ciudad



Escala de
Estructura



Fase de Diseño

Fase de
Construcción

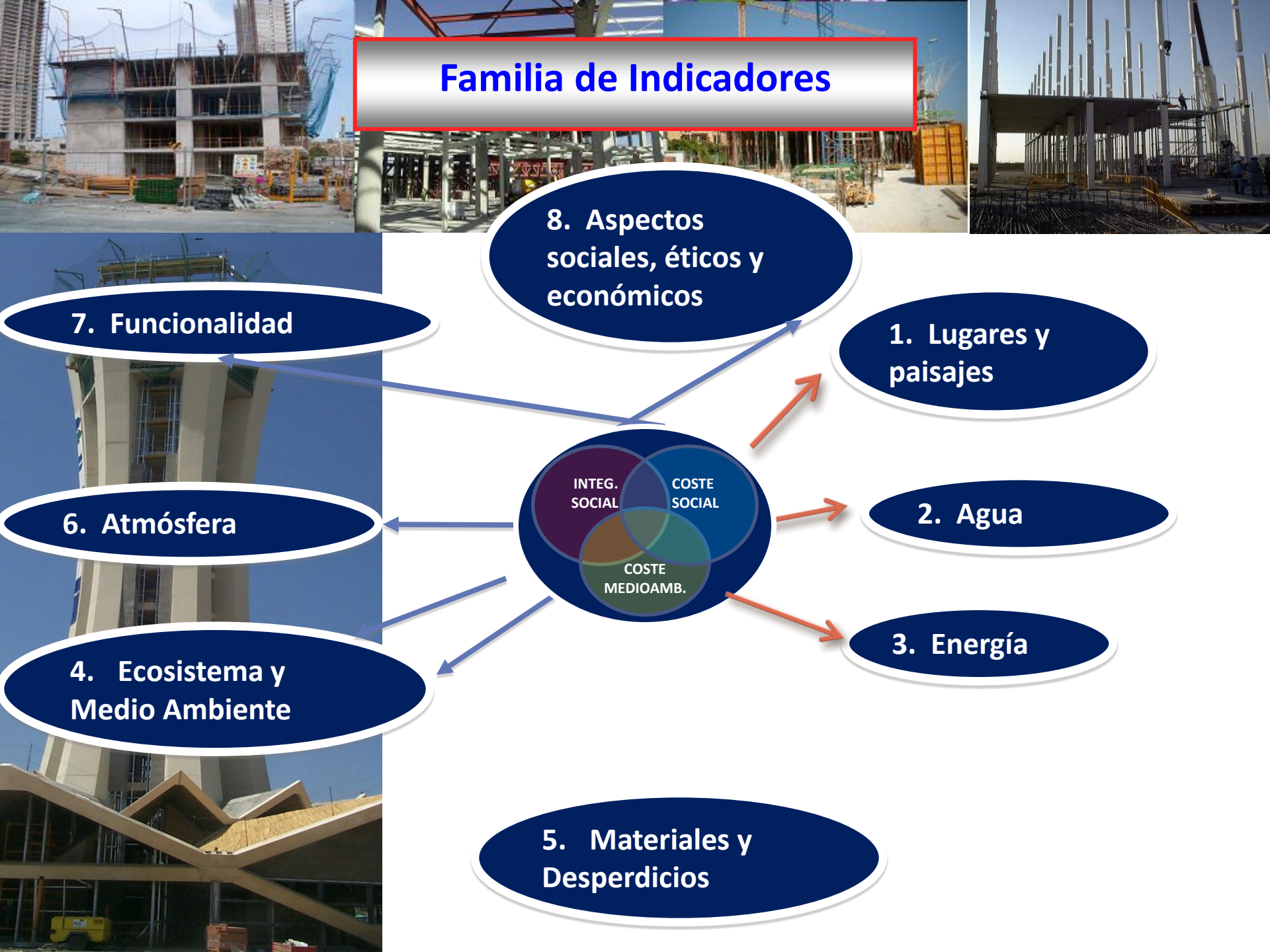
Fase de Operación



Fase de
demolición



Familia de Indicadores



Gestión de riesgos: Desastres Naturales

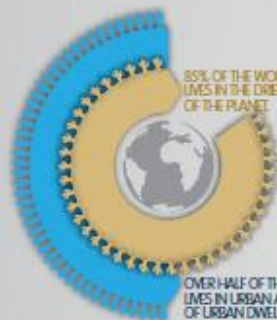
- Identificación
- Prevención
- Mitigación
- Contingencias
- Educación
- Lecciones aprendidas



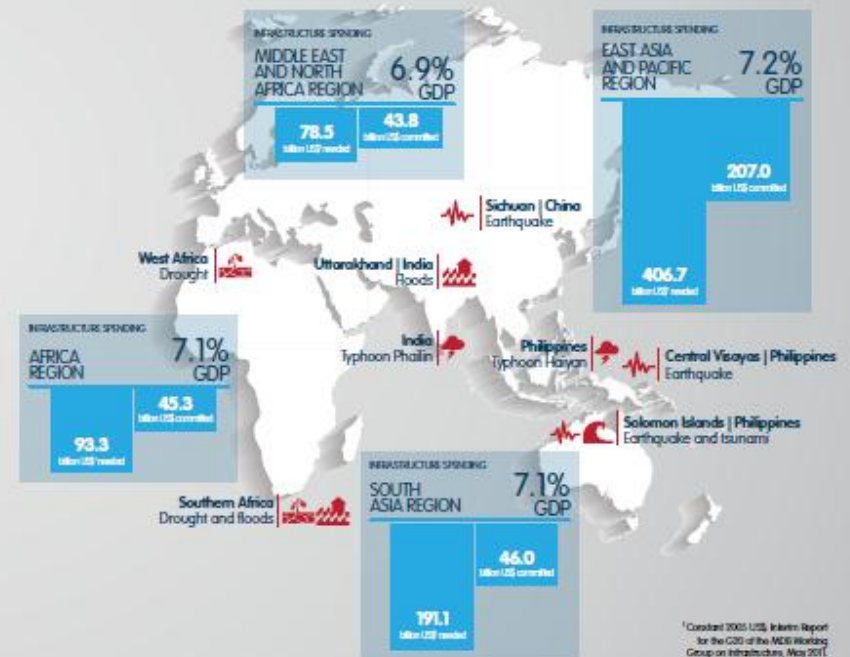
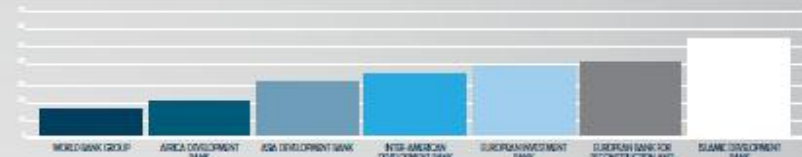


One-third

OF URBAN RESIDENTS IN DEVELOPING REGIONS STILL LIVE IN SLUMS
URBAN AIR POLLUTION, LARGELY LINKED TO TRANSPORT, LEADS TO THE DEATH OF AN ESTIMATED 800,000 PEOPLE EACH YEAR.



MDBs Infrastructure Commitments FY13



138 billion US\$ in Damage

106 million
PEOPLE AFFECTED

9330
PEOPLE DECEASED

Gobernabilidad

- **Estado de derecho**
- **Ética**
- **Profesionalismo**
- **Prevención de la Corrupción**

LA INGENIERÍA Y LOS ODS

“This is an Agenda of unprecedented scope and significance. It is accepted by all countries and is applicable to all, taking into account different national realities, capacities and levels of development and respecting national policies and priorities. These are universal goals and targets which involve the entire world, developed and developing countries alike. They are integrated and indivisible and balance the three dimensions of sustainable development.” Transforming our World, the 2030 Agenda for Sustainable Development



It is recognised that achieving the 2030 Agenda for Sustainable Development (referred to as the 2030 Agenda) and its 17 goals and 169 targets will only be possible through an integrated approach ...



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos, y las METAS

1. Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo:

- Para 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como **acceso a los servicios básicos**, la propiedad y el control de la tierra y otros bienes, la herencia, **los recursos naturales, la tecnología nueva apropiada** y los servicios financieros, incluida la microfinanciación.

- Para 2030, fomentar la **resiliencia de los pobres** y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y **reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima** y otras crisis y **desastres económicos**, sociales y **ambientales**.



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



2. Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible:

- Para 2030, **duplicar la productividad agrícola** y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos **indígenas**, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, lo que incluye un acceso seguro y equitativo a la tierra, **a otros recursos de producción e insumos, a conocimientos**, a servicios financieros, a mercados y a oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas.
- Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de **producción de alimentos** y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al **cambio climático**, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra.



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



3. Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos para todas las edades:

- . Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo.
- Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales.



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



4. Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

5. Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas:

- Reconocer y valorar los cuidados no remunerados y el trabajo doméstico no remunerado mediante la prestación de servicios públicos, la provisión de infraestructura y la formulación de políticas de protección social, así como la promoción de la responsabilidad compartida en el hogar y la familia, según proceda en cada país.

- Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales.



Objetivos de
Desarrollo Sostenible

LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos:

- Para 2030, lograr el **acceso universal y equitativo a agua potable segura y asequible para todos.**
- **Para 2030, lograr el acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados para todos y poner fin a la defecación al aire libre**, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones vulnerables.
- Para 2030, **mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación**, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, **la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y el aumento del reciclado y la reutilización** en condiciones de seguridad en un [x]%^* a nivel mundial.
- Para 2030, **aumentar sustancialmente la utilización eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua** y reducir sustancialmente el número de personas que sufren de escasez de agua.
- Para 2030, poner en práctica la **ordenación integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza**, según proceda.
- Para 2020, **proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.**

ODS 6

El ciclo del agua en los Objetivos de Desarrollo Sostenible



Agua, vida y sostenibilidad forman parte del mismo ciclo

ODS 6



ODS 6





LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



7. Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos:

- Para 2030, garantizar el acceso universal a servicios de [energía](#) asequibles, confiables y modernos.
- Para 2030, aumentar sustancialmente el [porcentaje de la energía renovable](#) en el conjunto de fuentes de energía.

8. Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos:

- Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, [la modernización tecnológica y la innovación](#), entre otras cosas centrando la atención en sectores de mayor valor añadido y uso intensivo de mano de obra.
- Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de empleos decentes, el [emprendimiento](#), la creatividad y la innovación y alentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, entre otras cosas mediante el acceso a servicios financieros.
- Mejorar progresivamente, para 2030, el [uso eficiente de los recursos mundiales en lo relativo a la producción y el consumo, y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente](#), de conformidad con el marco decenal de programas sobre modalidades sostenibles de consumo y producción, empezando por los países desarrollados.



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



9. Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación:

- **Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad**, lo que incluye las infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso equitativo y asequible para todos.
- Promover una **industrialización inclusiva y sostenible** y, a más tardar en 2030, aumentar de manera significativa la cuota de la industria en el empleo y el producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar su participación en los países menos adelantados.
- Para 2030, **mejorar la infraestructura y reajustar las industrias para que sean sostenibles, aumentando la eficiencia en el uso de los recursos y promoviendo una mayor adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales**, y que todos los países adopten medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.
- **Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países**, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas mediante, para 2030, el fomento de la innovación y el aumento del número de trabajadores en la esfera de investigación y desarrollo por cada millón de personas en un [x]%, así como el aumento de los gastos en investigación y desarrollo de los sectores público y privado.



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



10. Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos **11. *Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles:***

- 1, Para 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.
2. Para 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación vulnerable, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.
3. Para 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para lograr una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.
4. Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.
5. Para 2030, reducir de forma significativa el número de muertes y de personas afectadas por desastres y reducir en un [x]%* las pérdidas económicas en relación con el producto interno bruto causadas por desastres, incluidos los desastres relacionados con el agua, con especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones vulnerables.
6. Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, lo que incluye prestar especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.
7. Para 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



12. Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles:

2. Para 2030, lograr la ordenación sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.
4. Para 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir de manera significativa su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de reducir al mínimo sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.
5. Para 2030, disminuir de manera sustancial la generación de desechos mediante políticas de prevención, reducción, reciclaje y reutilización.
7. Promover prácticas de contratación pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales.
8. Para 2030, velar por que las personas de todo el mundo dispongan de información pertinente sobre el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza y se les sensibilice al respecto.



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



13. Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (tomando nota de los acuerdos adoptados en el foro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático):

1. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los **riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales** en todos los países.
2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.
3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



14. Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible:

- Para 2025, prevenir y **reducir de manera significativa la contaminación marina** de todo tipo, en particular la contaminación **producida por actividades realizadas en tierra firme**, incluidos los detritos marinos y la contaminación por nutrientes.
- Para 2020, **gestionar y proteger de manera sostenible los ecosistemas marinos y costeros** con miras a evitar efectos nocivos importantes, incluso mediante el fortalecimiento de su resiliencia, y adoptar medidas para su restablecimiento a objeto de mantener océanos sanos y productivos.
- Para 2020, **conservar por lo menos el 10% de las zonas costeras y marinas**, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible.



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



15. Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica:

1. Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.
3. Para 2020, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo.
9. Para 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad.



LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles

- Reducir sustancialmente la corrupción y el soborno en todas sus formas.

17. Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la alianza mundial para el desarrollo sostenible:

7. Promover el desarrollo, la transferencia, la divulgación y la difusión de tecnologías ecológicamente racionales a los países en desarrollo en condiciones favorables, incluso en condiciones concesionarias y preferenciales, por mutuo acuerdo.

8. Poner en pleno funcionamiento, a más tardar en 2017, el banco de tecnología y el mecanismo de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación para los países menos adelantados y aumentar la utilización de tecnología instrumental, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones



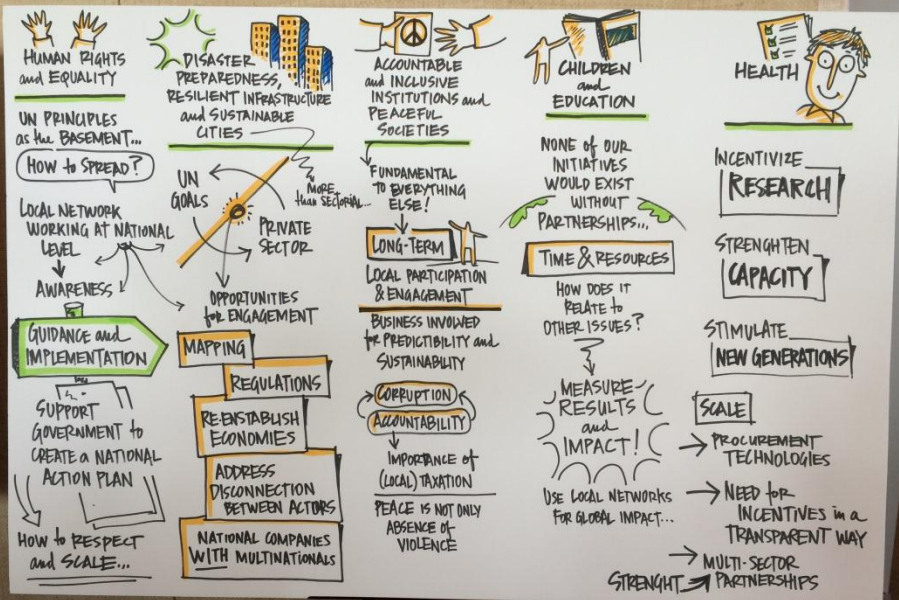
LOS ODS: CONTRIBUCIÓN DE LA INGENIERÍA



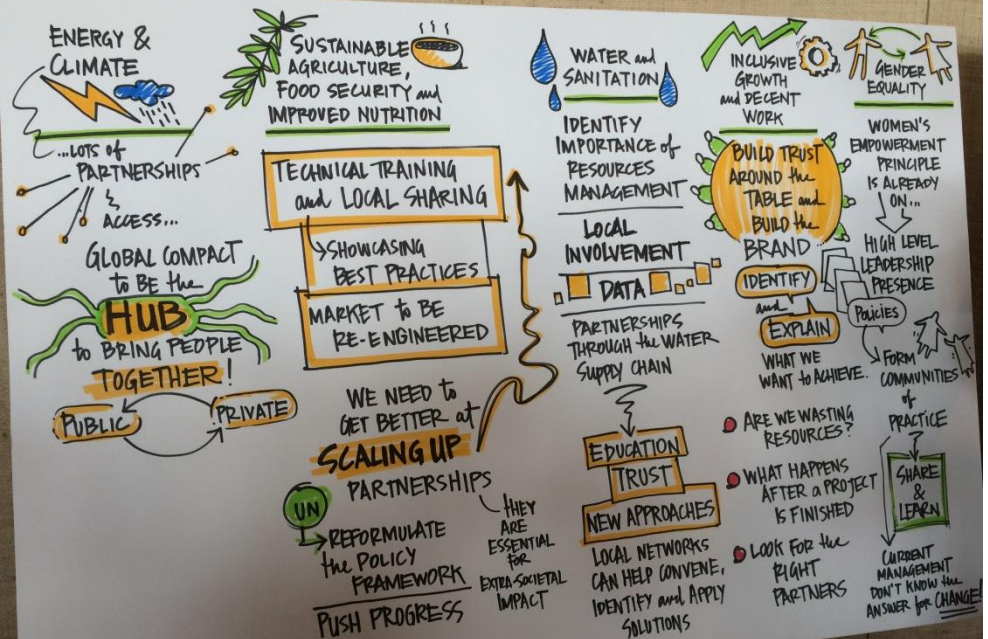
WCCE, ÚNICA ORGANIZACIÓN DE INGENIERÍA PRESENTE EN EL INFORME

**Publicación de la
International Chamber of Commerce & United Nations Global Compact :
Business Associations as a Partner for Sustainable Development**

GLOBAL COMPACT+15 | BUSINESS AS A FORCE FOR GOOD



GLOBAL COMPACT+15 | BUSINESS AS A FORCE FOR GOOD



GLOBAL OPPORTUNITY REPORT 2015

Your guide to a world of opportunities

PAGE 32

RISK #1

⊖ **EXTREME
WEATHER**

OPPORTUNITIES:

- ⊕ EARLY WARNING AND
FORECASTING SERVICES
- ⊕ INVESTMENTS IN
RESILIENCE
- ⊕ COST-EFFECTIVE
ADAPTATION

PAGE 52

RISK #2

⊖ **LACK OF
FRESH WATER**

OPPORTUNITIES:

- ⊕ WATER-EFFICIENT
AGRICULTURE
- ⊕ FRESH WATER
PRODUCTION
- ⊕ SMART WATER
REGULATION

PAGE 72

RISK #3

⊖ **UNSUSTAINABLE
URBANIZATION**

OPPORTUNITIES:

- ⊕ COMPACT, GREEN
AND CONNECTED CITIES
- ⊕ RURAL GROWTH
INITIATIVES
- ⊕ SMART
CITIES

PAGE 92

RISK #4

⊖ **NON-
COMMUNICABLE
DISEASES**

OPPORTUNITIES:

- ⊕ COMBAT NCDs WITH
MOBILE TECHNOLOGIES
- ⊕ INNOVATIVE FINANCE
FOR A HEALTHY GENERATION
- ⊕ EVERYDAY
HEALTH ENABLERS

PAGE 112

RISK #5

⊖ **LOCK-IN TO
FOSSIL FUELS**

OPPORTUNITIES:

- ⊕ **REGULATED
ENERGY TRANSITION**
- ⊕ **ENERGY
AUTONOMY**
- ⊕ **GREEN CONSUMER
CHOICES**

¡ESTAMOS EN CASI TODAS!

DECLARACIÓN DE MADRID

**CICCP, CICPC-CEPC, AICEP, ECCE,
WCCE, UPADI, FEANI**

DECLARAÇÃO DE MADRID

***“DAS PALAVRAS AOS ATOS:
OS ENGENHEIROS CIVIS, PELOS OBJETIVOS DE DESENVOLVI-
MENTO SUSTENTÁVEL
E DEFESA DO CLIMA”***

Os signatários, por ocasião da realização, em Madrid, do I Congresso Internacional e V Congresso Ibero-americano de Engenharia Civil, da 7ª Assembleia Geral do CICPC-CEPC (Conselho de Associações Profissionais de Engenheiros Civis de Língua Portuguesa e Castelhana), da 63ª Assembleia do ECCE (Conselho Europeu de Engenheiros Civis) e de outros eventos preparados pelo WCCE (Conselho Mundial de Engenheiros Civis) acordaram e decidiram emitir a presente Declaração de Madrid:

OS DESAFIOS DA NOSSA SOCIEDADE

A gestão sustentável dos recursos naturais do nosso planeta é fundamental para o desenvolvimento social e económico. O esgotamento dos recursos naturais e os efeitos negativos da degradação no ambiente, incluindo a desertificação, a seca, a degradação do solo, a escassez de água e a perda de biodiversidade, aumentam as dificuldades que se deparam à humanidade.

Além disso, o nosso mundo enfrenta o desafio das alterações climáticas e um processo imparável de urbanização e de crescimento populacional. As alterações climáticas constituem um dos maiores desafios da nossa época, e os seus efeitos adversos atingem todos os países minando a sua capacidade de alcançar um desenvolvimento sustentável.

Esta situação pressupõe um desafio para a sociedade humana, cuja superação exige uma ação bem orientada e sustentada no tempo, que não esteja sujeita a ciclos políticos e que conte com o compromisso de governos, profissionais e da sociedade em geral.

**ESTA DECLARACIÓN HA SIDO SUSCRITA
POR CONFEA Y POR UPADI**

O NOSSO COMPROMISO

As Associações signatárias, que representam a uma boa parte dos mais de 8 milhões de Engenheiros Civis do mundo, concebem a Engenharia civil como profissão de serviço público, razão por que nos comprometemos a:

1. Sublinhar o compromisso ético do Engenheiro Civil perante a sociedade, acima de qualquer outro vínculo que limite a independência e a dignidade profissional.
2. Aplicar um Código ético e deontológico; que permita satisfazer o interesse público e garanta a segurança e proteção contra os impostores, a eficiência na utilização de recursos, a proteção no ambiente, a redução da vulnerabilidade perante desastres naturais e alterações climáticas (na sua dupla vertente de atenuação e adaptação);
3. Fomentar os laços da engenharia com a sociedade a que pertencemos, promovendo uma maior participação e compromisso com o desenvolvimento sustentável e a reação às alterações climáticas.
4. Apoiar, com tecnologias e práticas inovadoras da engenharia, o Acordo sobre o clima COP-21 e a consecução de um grande número dos 17 ODS das Nações Unidas e das 169 metas que lhes estão associadas, procurando, através da aplicação de tecnologias rentáveis, soluções exequíveis, assentes em critérios de engenharia bem fundamentados e em projeções do clima cientificamente defensáveis, a fim de reduzir a incidência e magnitude das alterações climáticas, bem como o seu inevitável impacto na sociedade e na sua qualidade de vida.
5. Seguir os Códigos de Boas Práticas aprovados pela FMOI – Federação Mundial de Engenheiros Civis (Código de boas práticas para o desenvolvimento sustentável e para proteção no ambiente “Pense com uma visão global e atue com uma visão local” de 2013, e “Código de Boas Práticas: Princípios de Adaptação às Alterações Climáticas para Engenheiros” de 2015) desenvolvendo-os e adaptando-os a cada realidade local.
6. Reforçar a formação tradicional do Engenheiro Civil ampliando os seus conhecimentos em matérias relativas às ciências da natureza e às suas avaliações económicas, à gestão de riscos e às potenciais repercussões das alterações climáticas, facultando a formação contínua e a atualização dos nossos conhecimentos nestes campos.
7. Mostrar à sociedade o papel de destaque do Engenheiro Civil na prevenção de riscos naturais e na gestão sustentável do território, comunicando de forma efetiva as necessidades nestas áreas.
8. Promover projetos de I+D+i nos campos da sustentabilidade e da defesa do clima, na correlação entre as atuações sobre o território com o aproveitamento e conservação dos recursos naturais e com a proteção dos ecossistemas, e na gestão de riscos, bem como os projetos de seguimento das ações corretivas e compensatórias que possibilitem a inclusão de dados reais e experimentais em futuras atuações.

DECLARACIÓN DE MADRID

9. Desenvolver congressos, cursos, conferências e encontros em que se fomente a aplicação, nas diferentes áreas de atuação dos Engenheiros Cívicos, dos princípios e compromissos contemplados na presente Declaração.
10. Colaborar ativamente com a nossa prática profissional na consecução dos seguintes resultados:
 - a. A redução de GEI dentro dos diversos setores através de ações regionais e locais;
 - b. A melhoria da resistência ao clima de diversos tipos de infraestrutura para resistir aos impactos climáticos, e aumentar a sua fiabilidade e vida útil numa época de eventos climáticos mais extremos;
 - c. A enfrentar os desafios da engenharia para o desenvolvimento sustentável e dos ODS das Nações Unidas, que são indissociáveis.
10. Colaborar com os nossos parceiros da esfera científica e tecnológica para alcançar os resultados almejados mediante a utilização de medidas e ferramentas como o pensamento sistémico, o desenvolvimento de normas internacionais e códigos de boas práticas, a realização de avaliações de risco climático como parte da prática normal e a adequada consideração dos impactos sociais, económicos e ambientais.
11. Colaborar ativamente com os Governos de cada país a fim de:
 - a) Delinear e desenvolver, através das autoridades educativas, programas de ensino e formação que preparem de forma adequada os engenheiros civis, para estes poderem assumir as suas importantes responsabilidades perante a sociedade, tendo em vista o desenvolvimento sustentável e a defesa do clima;
 - b) Conceber e aplicar planos de investimento em obras públicas que gerem o maior desenvolvimento sustentável possível mediante a sua implementação plurianual de forma contínua e estável, independentemente dos ciclos políticos.
 - c) Promover a participação de engenheiros em lugares de administração de responsabilidade pública e política.

Madrid, março de 2016

CICCP, CICPC-CEPC, AICEP, ECCE,
WCCE, UPADI, FEANI

Declaración de Madrid

Por el COLEGIO DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CAÑALES Y PUERTOS
(España)

Juan A. Santamiera Sánchez
Presidente

Por el WCCE
World Council of Civil Engineers

Alfonso Alberto González Fernández
Presidente

Por UPADI
Unión Panamericana de Ingenieros

José Tadeu da Silva
Presidente

Por la ASOCIACIÓN DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CAÑALES Y PUERTOS
(España)

Vicent Esteban Chaparría
Presidente

Por el ECCE
European Council of Civil Engineers

Włodzimierz Szymczak
Presidente

Por el ICPC-CEPC
Consejo de Asociaciones de Ing. Civiles
de Lengua Portuguesa y Castellana

Carlos Matias Ramos
Presidente
Bastónario Ode Portugal

Por FEANI
Federación Europea de Asociaciones
Nacionales de Ingeniería

Jose Manuel Pereira Vieira
Presidente



***¡MUCHAS GRACIAS
POR SU ATENCIÓN!***

Tomás A. Sancho



Past President



**Consultores
en Ingeniería y Arquitectura**

tsancho@sers.es