

# Desafíos para el agua en Lima y Callao afrentando el Cambio Climático

## - Proyecto LiWa -

Ing. Christian D. León  
ZIRN – Universidad de Stuttgart  
Coordinador Perú del Proyecto LiWa  
Colegio de Ingenieros del Perú, 22.03.2012

# Agenda

- Proyecto de Investigación LiWa (Lima-Water)
- Desafíos para el sector agua
  - Gobernanza
  - Sociedad
  - Ciudad
  - Agua
  - Cambio Climático
- Escenarios para Lima y Callao al 2040
- Conclusiones

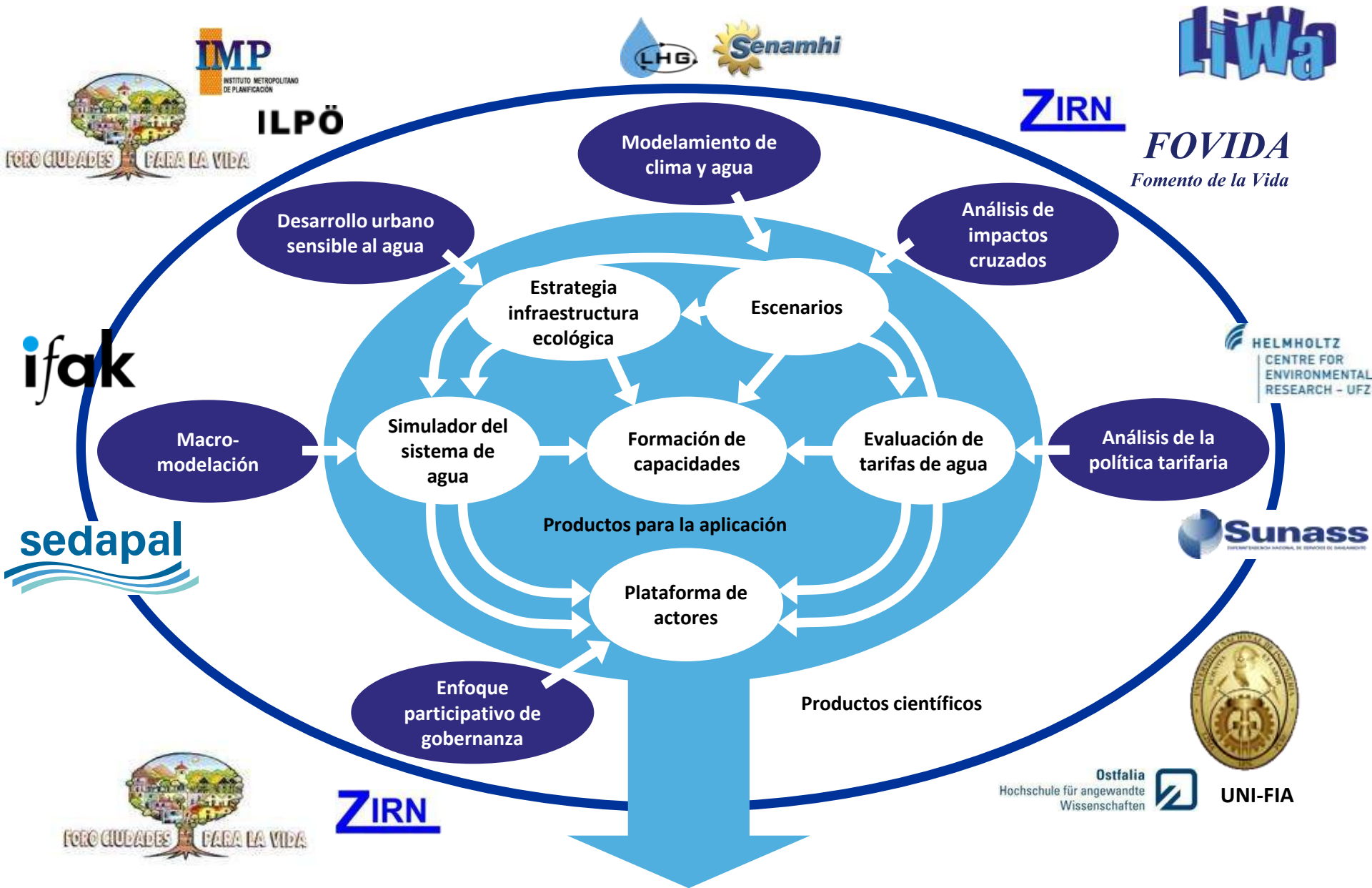
# El Proyecto LiWa (Lima-Water)

- “Gestión sostenible del agua y las aguas residuales en centros de crecimiento urbano afrontando el cambio climático”
- Proyecto de investigación aplicada
- Financiado por el Ministerio alemán BMBF
- Socios: 6 Alemania, 5 Perú
- duración 2008 – 2013
- Paquetes de trabajo:
  1. Escenarios “Lima y Callao 2040”
  2. Modelamiento climático y del balance hidrológico
  3. Simulador del sistema urbano de agua (“LiWatool”)
  4. Evaluación de modelos de tarifas de agua
  5. Enfoque participativo de concertación de actores
  6. Capacitación y cursos a distancia
  7. Desarrollo urbano sensible al agua
- Página web: [www.lima-water.de](http://www.lima-water.de)



SPONSORED BY THE





Preparación del y apoyo al proceso de toma de decisiones en Lima (y otros lugares más)

# Principales desafíos para la gestión del agua en Lima y Callao y los aportes del Proyecto LiWa

Tema*	Descripción
<b>Ecología:</b> Cuencas y fuentes	Protección de las fuentes (calidad y cantidad), GIRH
<b>Gobernanza:</b> Instituciones y autoridad	Fortalecimiento, liderazgo, regulación, resolución de conflictos, diálogo, alianzas
<b>Tarifas:</b> Internalización de costos	Tarifa de agua sostenible, incluir efectos externos
<b>Planificación</b> y Ordenamiento territorial	Plan territorial, controlar crecimiento desordenado
<b>Eficiencia</b> en el uso del recurso hídrico	disminuir pérdidas, saneamiento sostenible, reuso de aguas residuales
<b>Educación</b> y capacitación	Sensibilización, cultura del agua, valorización

## Aportes LiWa

Modelamiento hidrológico

Mesa redonda de actores

Modelos tarifarios

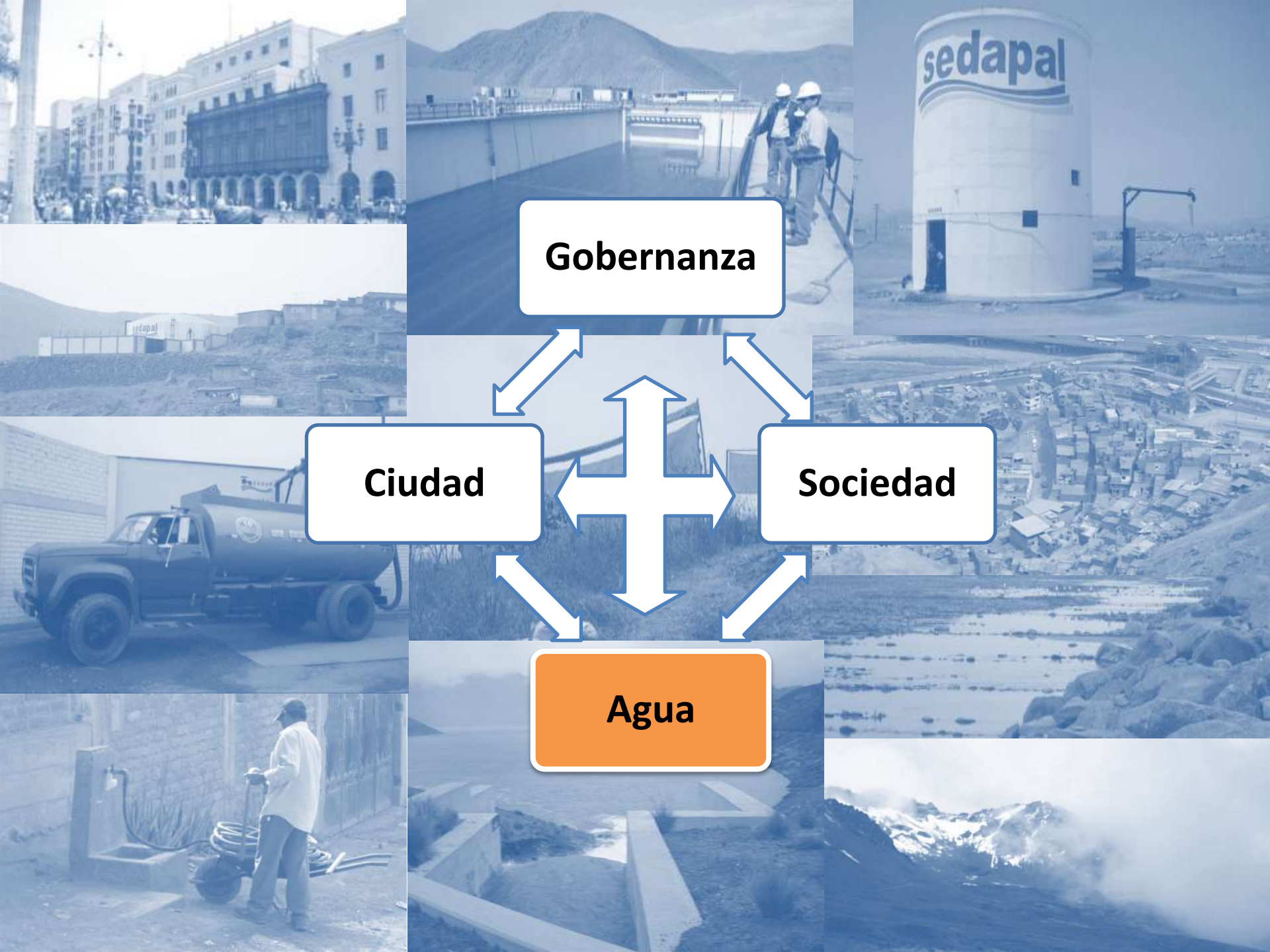
Desarrollo urbano sensible al agua

Simulador del sistema de agua

Cursos de capacitación

# Temas relacionados con el agua





**Gobernanza**

**Ciudad**

**Sociedad**

**Agua**

# Temas relacionados con el agua





# 1. Gobernanza

2da Mesa  
redonda

„Escenarios de Agua  
y Cambio Climático  
para Lima y Callao“

15 de marzo 2012

Hotel Crowne Plaza,  
Lima-Miraflores



# Cooperación entre actores



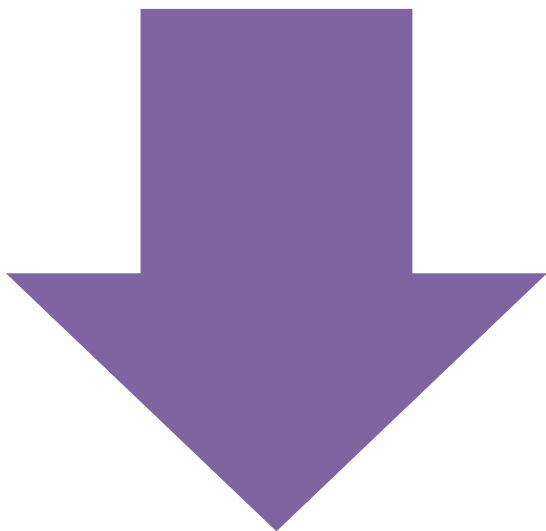
## **EPS:**

Competencias: Planificar y operar el sistema de suministro de agua y aguas residuales de Lima y Callao

Metas (a largo plazo):

100% Cobertura de agua potable

100% Tratamiento de aguas residuales



## **Municipalidades Provinciales y Distritales:**

Competencias: Desarrollo urbano, mantenimiento y riego de áreas verdes

Metas:

Aumentar áreas verdes (parques y jardines) de la ciudad

# 2. Sociedad



Consumo per cápita de agua

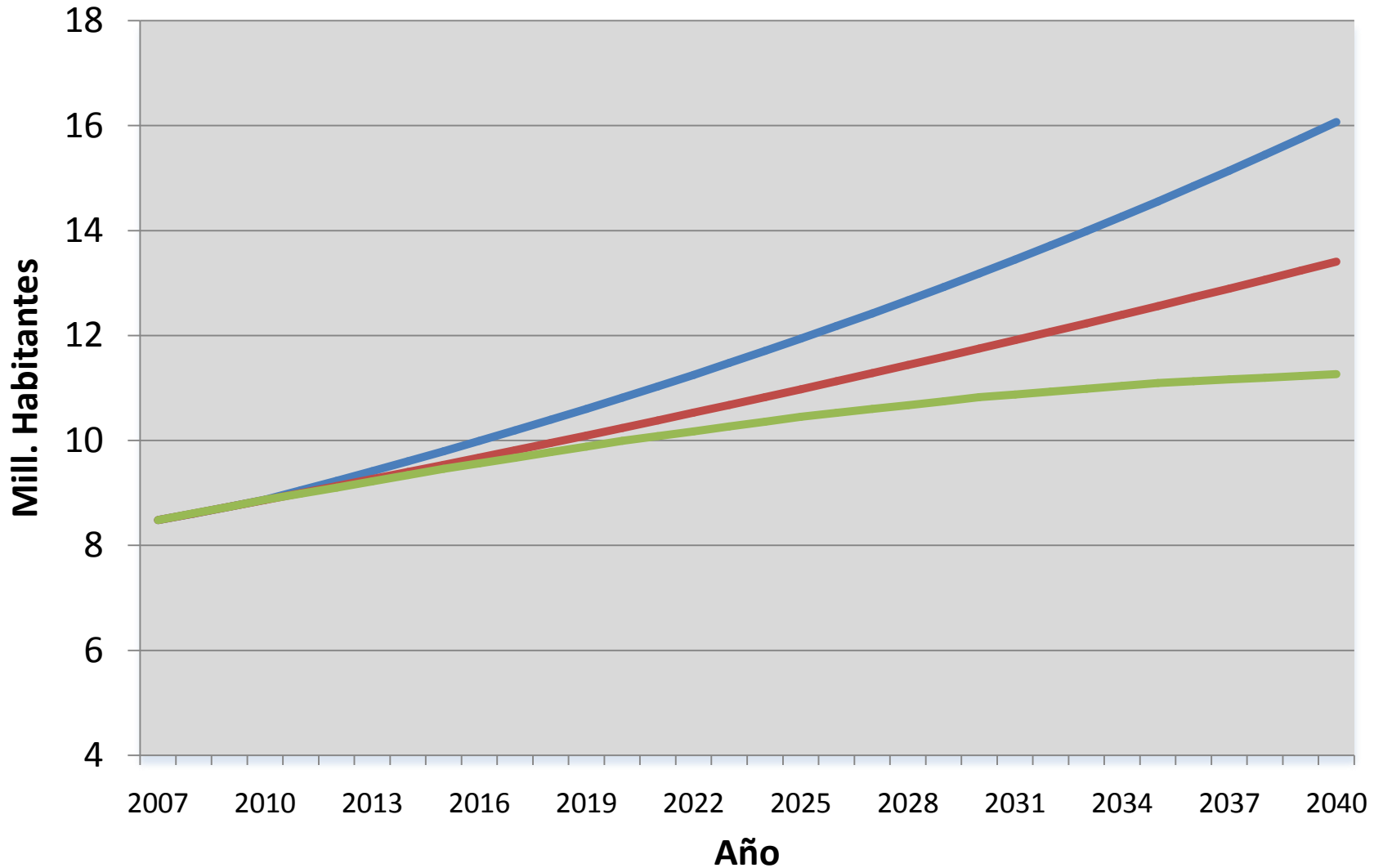


Conexión a la red pública



Demografía

# Crecimiento de la población en Lima y Callao



# TARIFAS DE AGUA EN LIMA (2011)

Categoría	Rangos m <sup>3</sup> /mes	Precio Soles/m <sup>3</sup>	
		Agua Potable	Alcanta- rillado
Cargo fijo		4,583	
Social	0 a más	0,909	0,397
Doméstico	0 a 10	0,909	0,397
	10 a 25	1,055	0,461
	25 a 50	2,334	1,020
	50 a más	3,959	1,730
Comercial/ Industrial	0 a 1000	3,959	1,730
	1000 a más	4,246	1,855
Estatal	0 a más	2,218	0,969

- Tarifa plana para usuarios sin medidor
- Nivel promedio por debajo del costo real
- No incluye costo de tratamiento de aguas residuales
- Falta de implementación

→ Llegar a una tarifa sincerada, incluyendo subsidios según situación financiera de los hogares

# 3. Ciudad (desarrollo urbano)



# 4. Agua



# Aguas residuales tratadas como fuente de agua



PTARs descentralizadas

Ubicación (oferta-demanda)

Buen mantenimiento y operación de las PTARs

Capacitación

Sistema de reuso de aguas residuales tratadas

Infraestructura

Reuso de aguas residuales tratadas

Cooperación, legislación, tarifa para aa.rr.



Reemplazar agua potable por reuso de aguas residuales para dotar más población con el servicio agua potable



# Cambio climático



# Resultados del modelamiento climático en el caudal en el río Rímac (Atarjea) al 2050

Escenario IPCC	Modelo	Variación del caudal (%)*
A1B	ECHAM	-1.21
	HADLEY	5.56
A2	ECHAM	-9.62
	HADLEY	-6.58
B1	ECHAM	-5.81

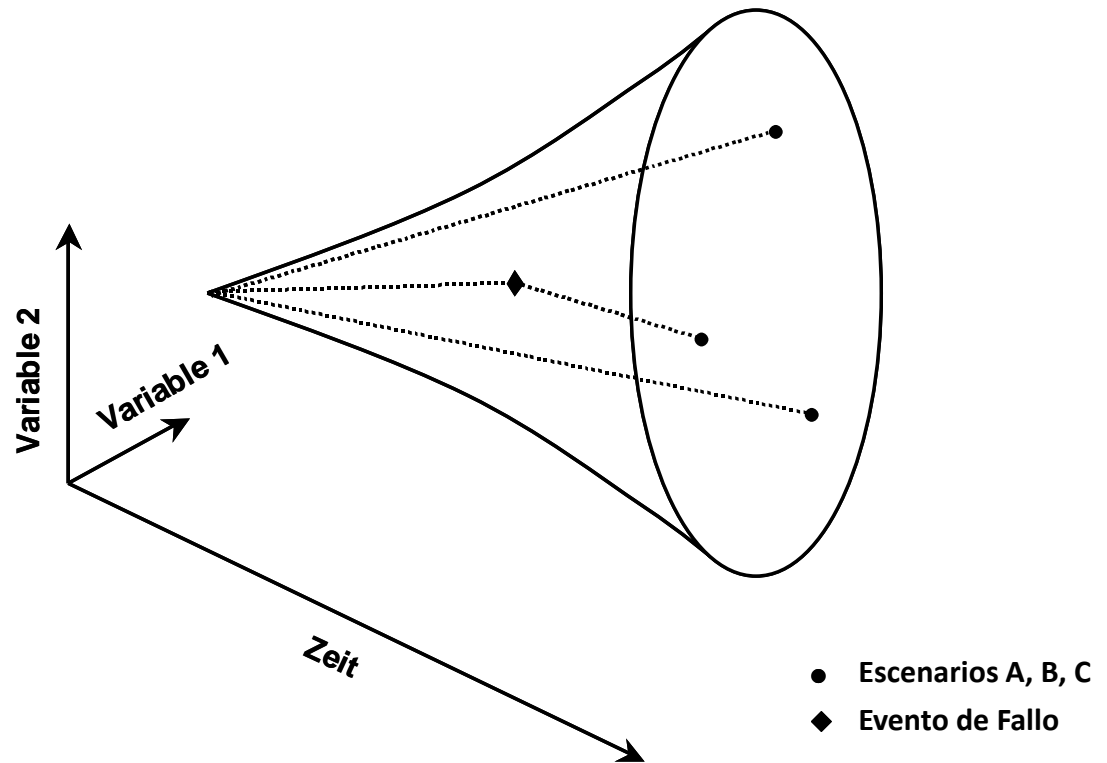
\*promedio de variación para el período 2011-2050, en comparación al promedio de los años 1999-2008 (Modelo hidrológico HBV)

→ Gran incertidumbre sobre el comportamiento futuro de las precipitaciones y los caudales!

# Escenarios futuros para Lima y Callao

## Escenarios

- ... no son pronósticos
- ... representan apropiadamente posibles futuros
- ... expresan la multiplicidad del futuro
- ... se basan sobre suposiciones (mapas mentales)
- ... proyectan los contextos de inseguridad de las decisiones
- ... tratan de dar una visión completa más que precisa
- ... son hipotéticos: no pretender convertirse en realidad



# Descriptores de los Escenarios 2040

**Forma de gobierno**



**Empresa de agua**



**Tarifas**



**Demografía**



**Pobreza urbana**



**Consumo de agua**



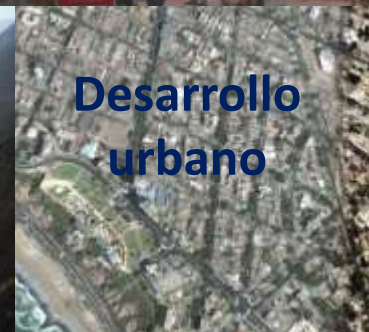
**Pérdidas de agua**



**Gestión de las cuencas**



**Desarrollo urbano**



**Cobertura de agua**



**Tratamiento y reuso de aguas residuales**



**Fuentes de agua**



**Cambio climático**



# Los Escenarios Lima y Callao 2040

## B1: La autoridad de gestión de cuencas como luchador solitario

- Autoridad de las cuencas integradora y concertada
- Fuentes de agua aumentan

## B: La tragedia de las medidas aisladas

## B2: La empresa de agua privada como luchador solitario

- Empresa de agua privada
- Tarifas sinceradas
- Reuso de aguas residuales aumenta

## C: Las oportunidades de los actores al nivel meso

- Empresa de agua privada
- Autoridad de las cuencas integradora y concertada
- Tarifas sinceradas
- Cobertura constante
- Reuso de aguas residuales aumenta
- Fuentes de agua aumentan

## D: Resiliencia al clima por medio de la gobernanza

A: Condiciones climáticas difíciles se suman a una gobernanza muy deficiente



# Conclusiones de los Escenarios respecto a la situación futura del agua en Lima y Callao

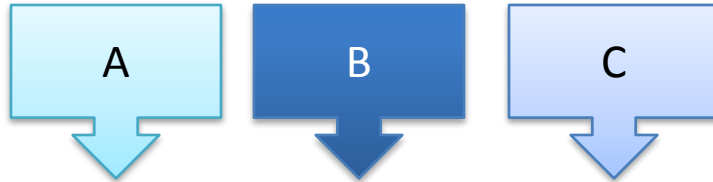
- Existe una gran incertidumbre sobre los efectos del **cambio climático** sobre el comportamiento futuro de las precipitaciones y los caudales
- El cambio climático tiene efectos a las instituciones, la ciudad y la población, por lo cual se debe estar preparado
- La **población** (y finalmente la demanda de agua) va a aumentar, aunque el grado de crecimiento depende de una política de descentralización entre otros
- La **gobernanza** (gobierno, actores, cooperación,..) es un factor decisivo para enfrentar los retos del futuro
- Distintos actores, si logran cooperar, pueden mejorar la situación
- Una **tarifa de agua sincerada** puede ayudar a modificar varios factores (recursos para ampliar cobertura, la infraestructura, ahorro de agua)
- El **reuso de agua** debe ser una prioridad en el futuro, ya que reemplaza el uso de agua potable para riego.
- El reuso implica la **cooperación** estrecha entre oferta (EPS) y demanda (Municipio) de aguas residuales tratadas, incentivos (tarifa) y una infraestructura de riego

# Metodología „LiWa“



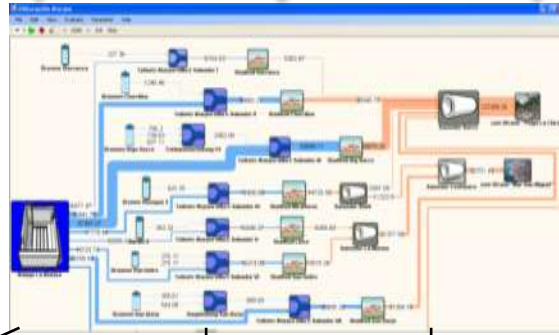
Escenarios

Input



Simulador „LiWatool“

Output



Visualización de los Escenarios



M1 M2 M3 M4 M5 M5 M...

**Plan de Acción**  
**“Gestión sostenible del agua en Lima y Callao”**

- Resultados de investigaciones LiWa:
- Cambio climático y caudales de ríos
  - Modelos tarifarios
  - Estructura ecológica y áreas verdes
  - Tratamiento y reuso de aguas residuales y otros

Mesa redonda



Discusión y evaluación de medidas

# Cronograma Plataforma de diálogo







Muchas Gracias!

Christian D. León  
Universidad de Stuttgart  
Oficina Proyecto LiWa  
[leon@lima-water.de](mailto:leon@lima-water.de)

Laguna Yuracmayo