

4<sup>ta</sup> Mesa  
redonda

„Evaluación de  
medidas para la  
gestión sostenible  
del agua “

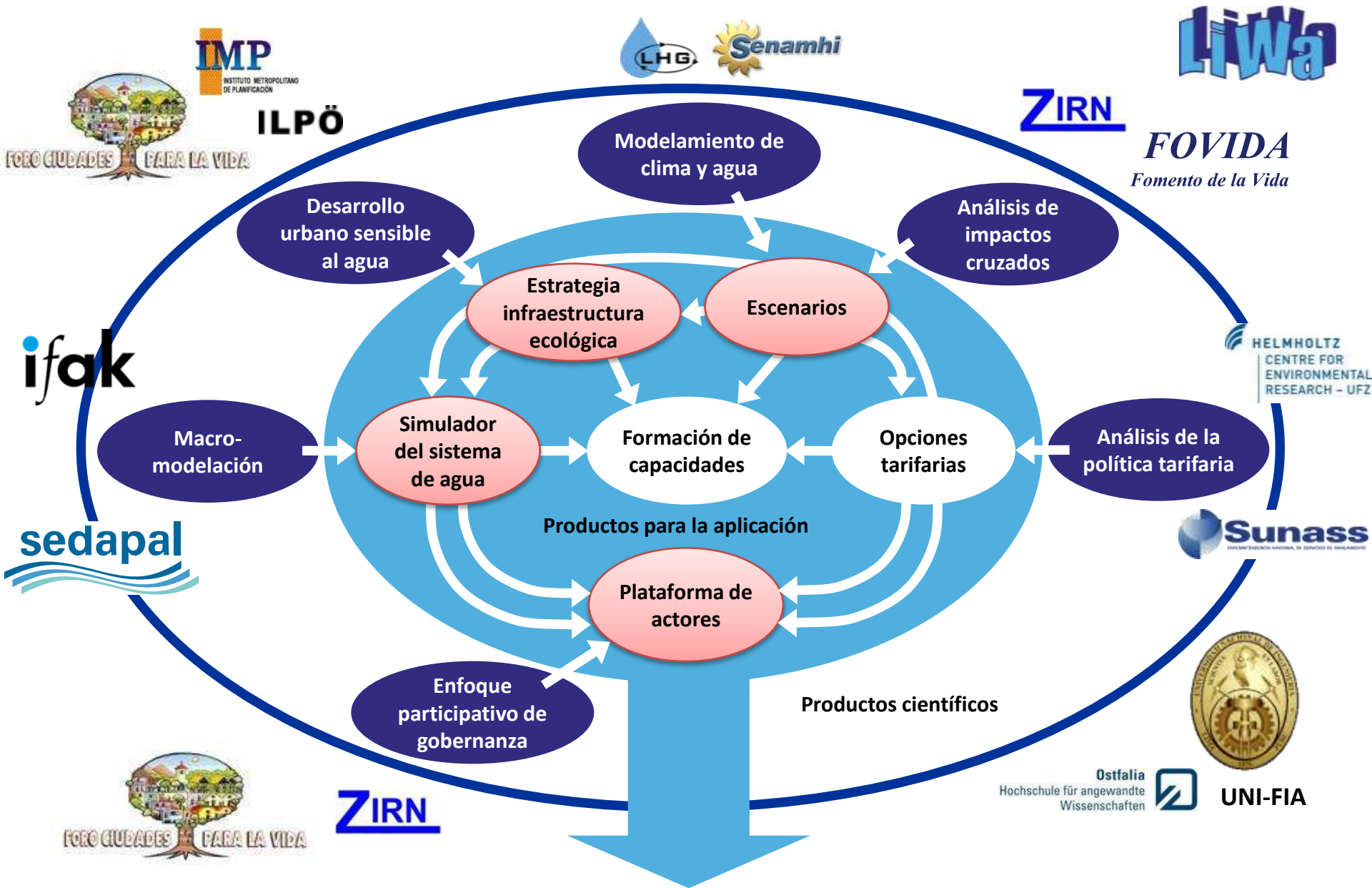
22 de noviembre 2012

Hotel Crowne Plaza,  
Lima-Miraflores

# Proyecto LiWa: Metodología, Escenarios, Mesas redondas

Christian D. León  
ZIRIUS – Universität Stuttgart/Alemania  
Coordinador Perú del Proyecto LiWa

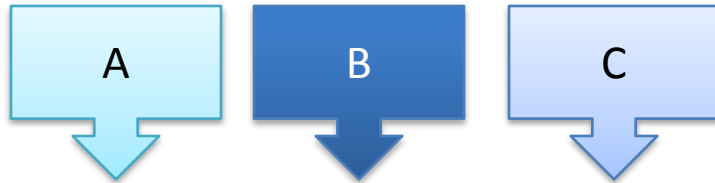
4ta Mesa redonda, Lima-Miraflores 22.11.2012



WP3, WP7, WP9

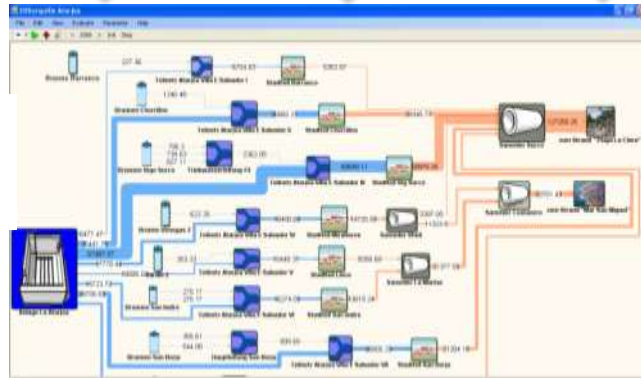
## Metodología „LiWa“

WP2 Escenarios



Input

WP4 LiWatool-Simulación



Output



M1 M2 M3 M4 M5 M5 M...

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

Scenario Group

- Definición de drivers
- Análisis de interdependencias
- Construcción de escenarios

Mesa redonda (WP5)



Discusión y evaluación de medidas



# Etapas en la construcción de escenarios

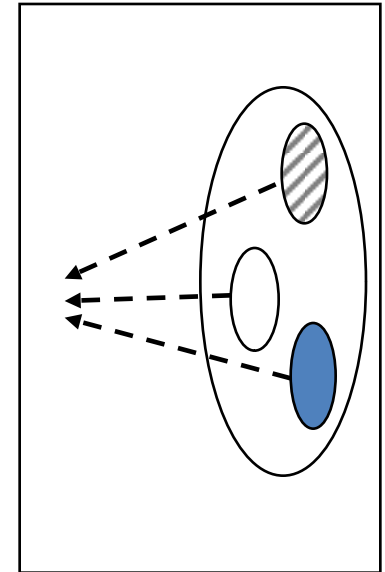
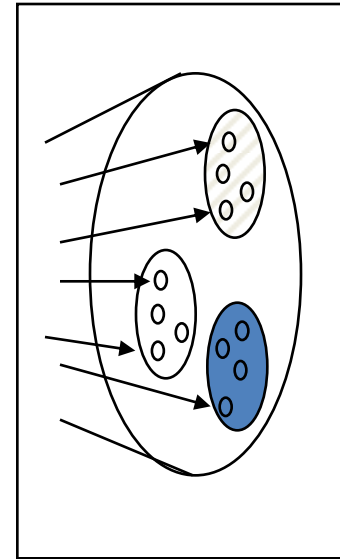
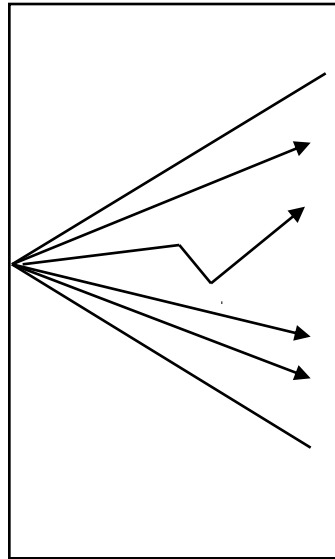
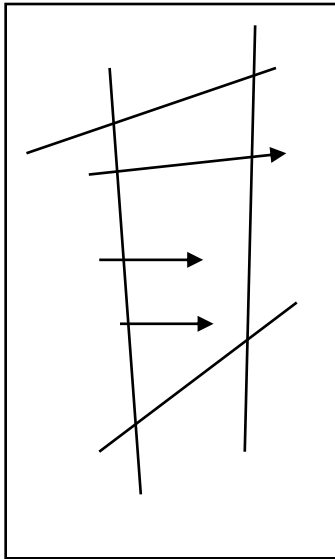
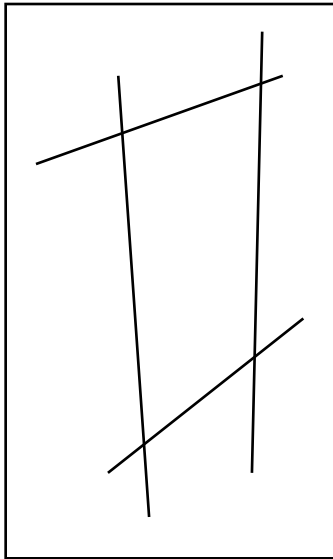
fase 1

fase 2

fase 3

fase 4

fase 5



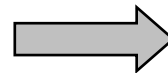
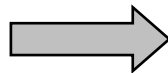
Identificar el campo de escenarios

Identificar los factores determinantes

Analizar los factores

Generar los escenarios

Transferir los escenarios



# Qué principales factores inciden en la situación de agua y saneamiento en Lima y Callao en el año 2040?



Sociedad	Desarrollo de la ciudad	Agua	Aguas residuales	Tecnologías
POBREZA URBANA	Forma urbana (compacta o dispersa de la ?)	Se usa (y abusa) Nueva fuente de agua dulce (resaca)	TRATAMIENTO DE AGUA BRUJADA	Sistemas de ahorro de agua y reciclaje de resp. (20 o no?)
CULTURA DEL AGUA	Ampliación de áreas verdes urbanas (bosques temporales? (resaca o áreas verdes a agua?))	RESOLUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN	REUSO AGUAS SERVIDAS PARA REGO PARQUEADO	Se pueden reducir de alto consumo de agua y saneamiento (resaca o saneamiento)
Se incrementa (o no) la densidad urbana sobre el agua	Densidad / es una alta demanda per capita (175?)	REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN	Se pueden limpiar después (resaca o saneamiento?)	INCENTIVAS PARA PODEROS EQUIVOCOS AHORRADO
Patrones de consumo de agua se modifican (resaca o saneamiento?)	ALTERNATIVA OBRERA INMOBILIARIA - DESALINIZACIÓN	VEGETA DE AGUA	Sistemas descentralizados de saneamiento. Limpio	Se promueve e incentiva en la industria el uso de tecnologías que ahorren agua (resaca o saneamiento)
EDUCACIÓN CON EL USO DEL AGUA	LIMA CIUDAD DE SERVICIOS	CAMBIO CLIMÁTICO (resaca o saneamiento)	DEMANDA DE AGUA	SERVICIOS COMUNITARIOS de base y planificados
INQUIETUD CON PRESTACIONES DE SERVICIOS DE AGUA Y DESAGÜE	Se intensifica patrones residuales en edificios (resaca o saneamiento?)	DEMANDA DE AGUA INSATISFECHA	CONSERVACIÓN DE ZONAS ECOLÓGICAS	SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO NO CENTRALIZADOS
CAPACIDAD DE PAGO A TARIFAS de Agua y Saneamiento	CONSERVACIÓN DE ZONAS ECOLÓGICAS	CONFLICTOS DE USO DE AGUA (resaca o saneamiento?)	CONSERVACIÓN DE ZONAS ECOLÓGICAS	ADAPTACIÓN A LOS COSTOS DESALINIZACIÓN
ELECTRICIDAD FONICIA	CONSERVACIÓN DE ZONAS ECOLÓGICAS	CONSERVACIÓN DE ZONAS ECOLÓGICAS	CONSERVACIÓN DE ZONAS ECOLÓGICAS	CONSERVACIÓN DE ZONAS ECOLÓGICAS

# Factores (descriptores) que inciden en la situación de agua y saneamiento

Gobierno	Empresa de agua	Tarifas	Gestión de cuencas	
				
Demografía	Pobreza	Consumo	Pérdidas	Cobertura
				
Ciudad	Trat. y reuso aa.rr.	Infraestr. agua	Cambio climático	
				



# Descriptores y movimientos

<b>A Forma de Gobierno</b>	A1 Gobierno con poder de decisión y con visión	A2 Gobierno sin poder de decisión y sin visión	
<b>H Gestión de las cuencas hidrográficas</b>	H1 Gestión de las cuencas con integración	H2 Gestión de las cuencas sin integración	
<b>B Gestión de la empresa de agua</b>	B1 Empresa de agua privada	B2 Empresa de agua con autonomía del gobierno	B3 Empresa de agua dependiente del gobierno
<b>C Tarifas de agua y saneamiento</b>	C1 Tarifas de agua no sincerada	C2 Tarifas de agua sincerada	
<b>D Demografía</b>	D1 Crecimiento de la población alto	D2 Crecimiento de la población medio	D3 Crecimiento de la población bajo
<b>I Forma de desarrollo urbano</b>	I1 Ciudad con planificación y áreas verdes	I2 Ciudad sin planificación y pocas áreas verdes	
<b>E Pobreza urbana</b>	E1 Pobreza urbana aumenta	E2 Pobreza urbana se mantiene	E3 Pobreza urbana disminuye
<b>F Consumo de agua per cápita</b>	F1 Consumo per cápita de agua aumenta	F2 Consumo per cápita de agua se mantiene	F3 Consumo per cápita de agua disminuye
<b>J Cobertura en la red de agua</b>	J1 Cobertura de agua disminuye	J2 Cobertura de agua se mantiene	J3 Cobertura de agua aumenta
<b>G Pérdidas de agua en la red</b>	G1 Pérdidas de agua aumentan	G2 Pérdidas de agua disminuyen	
<b>K Tratamiento y reuso de aguas residuales</b>	K1 Tratamiento y reuso de aa.rr. se mantiene	K2 Tratamiento y reuso de aa.rr. aumenta	
<b>L Fuentes de agua por infraestructura</b>	L1 Fuentes de agua aumentan	L2 Fuentes de agua se mantienen	L3 Fuentes de agua disminuyen
<b>M Cambio climático (caudal y riesgos)</b>	M1 Caudal de los ríos excesivo (inundaciones)	M2 Caudal de los ríos aumenta en riesgos	M3 Caudal bajo (sequías graves)

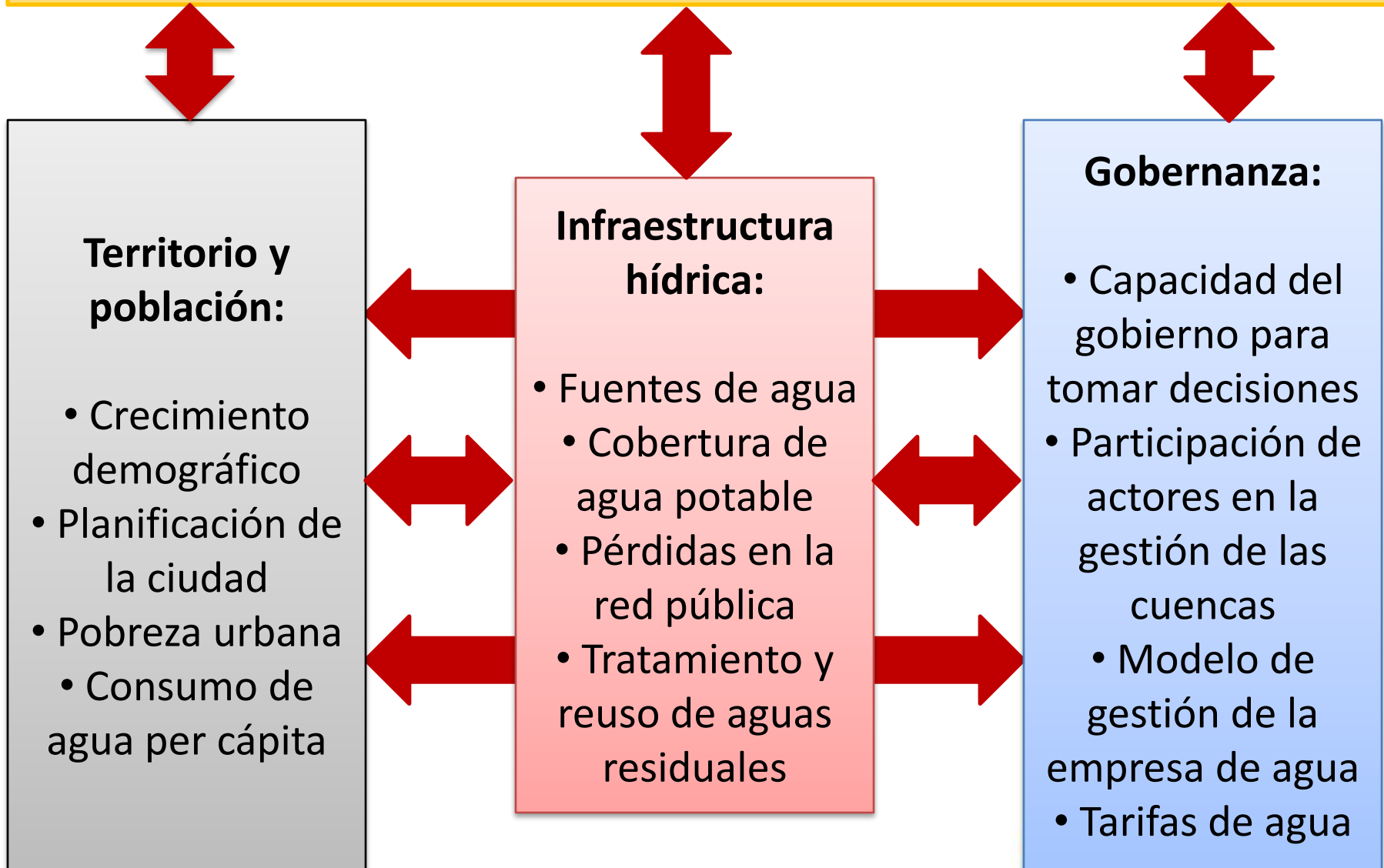
**Gobernanza**

**Territorio y Población**

**Infraestructura hídrica**

**Cambio climático**

## Cambio climático



# Construcción de Escenarios

## A

Escenario A: Condiciones climáticas difíciles se suman a una gobernanza muy deficiente	
Config. no. 10	Config. no. 3
A2 Gobierno sin poder de decisión y sin visión	
H2 Gestión de las cuencas sin integración	
B3 Empresa de agua dependiente del gobierno	
C1 Tarifas de agua no sincerada	
D1 Crecimiento de la población alto	
I2 Ciudad sin planificación y pocas áreas verdes	
E1 Pobreza urbana aumenta	
J1 Cobertura de agua disminuye	
F3 Consumo per cápita de agua disminuye	
G1 Pérdidas de agua aumentan	
K1 Tratamiento y reuso de aa.rr. se mantiene	
L3 Fuentes de agua disminuyen	
M3 Caudal bajo (sequías graves)	M1 Caudal de los ríos excesivo (inundaciones)

## B1

Escenario B: La tragedia de las medidas aisladas			
Escenario B1: La autoridad de gestión de cuencas como luchador solitario		Escenario B2: La empresa de agua privada como luchador solitario	
Config. no. 9		Config. no. 4	Config. no. 11
A2 Gobierno sin poder de decisión y sin visión			
H1 Gestión de las cuencas con integración	H2 Gestión de las cuencas sin integración		
B3 Empresa de agua dependiente del gobierno	B1 Empresa de agua privada		
C1 Tarifas de agua no sincerada	C2 Tarifas de agua sincerada		
D1 Crecimiento de la población alto			
I2 Ciudad sin planificación y pocas áreas verdes			
E1 Pobreza urbana aumenta			
J1 Cobertura de agua disminuye			
F3 Consumo per cápita de agua disminuye			
G1 Pérdidas de agua aumentan			
K1 Tratamiento y reuso de aa.rr. se mantiene		K2 Tratamiento y reuso de aa.rr. aumenta	
L1 Fuentes de agua aumentan	L2 Fuentes de agua se mantienen	L3 Fuentes de agua disminuyen	
M3 Caudal de los ríos bajo (sequías graves)	M1 Caudal de los ríos excesivo (inundaciones)	M3 Caudal de los ríos bajo (sequías graves)	

## B2

## C

Escenario C: Las oportunidades de los actores a nivel meso
Config. no. 12
A2 Gobierno sin poder de decisión y sin visión
H1 Gestión de las cuencas con integración
B1 Empresa de agua privada
C2 Tarifas de agua sincerada
D1 Crecimiento de la población alto
I2 Ciudad sin planificación y pocas áreas verdes
E1 Pobreza urbana aumenta
J2 Cobertura de agua se mantiene
F3 Consumo per cápita de agua disminuye
G1 Pérdidas de agua aumentan
K2 Tratamiento y reuso de aa.rr. aumenta
L1 Fuentes de agua aumentan
M3 Caudal de los ríos bajo (sequías graves)

## D

Escenario D: Resiliencia al clima por medio de la gobernanza	
Config. no. 8	Config. no. 1
A1 Gobierno con poder de decisión y con visión	
H1 Gestión de las cuencas con integración	
B2 Empresa de agua con autonomía del gobierno	
C2 Tarifas de agua sincerada	
D3 Crecimiento de la población bajo	
I1 Ciudad con planificación y áreas verdes	
E3 Pobreza urbana disminuye	
J3 Cobertura de agua aumenta	
F3 Consumo per cápita de agua disminuye	
G2 Pérdidas de agua disminuyen	
K2 Tratamiento y reuso de aa.rr. aumenta	
L1 Fuentes de agua aumentan	
M3 Caudal bajo (sequías graves)	M2 Caudal de los ríos aumenta sin riesgos

# Los Escenarios Lima y Callao 2040

**Escenario A:**  
“Condiciones climáticas difíciles se suman a una gobernanza muy deficiente”

**Escenario B:**  
“La tragedia de las medidas aisladas”

B1: La gestión de cuencas nadando contracorriente

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

B2: La empresa de agua privada como luchador solitario

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

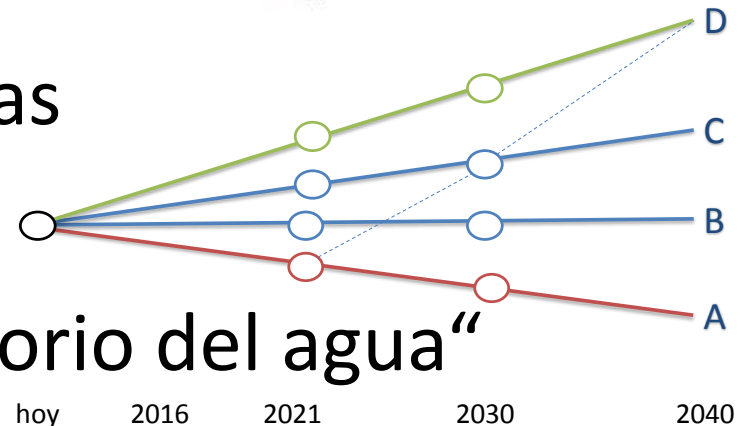
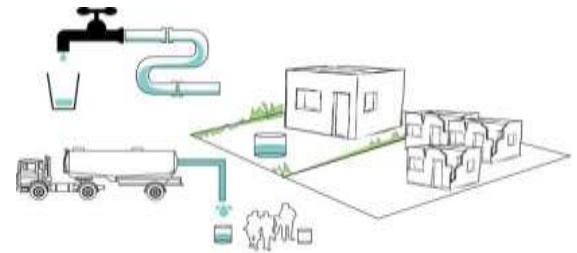
**Escenario C:**  
“Las oportunidades de los actores al nivel meso”

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

**Escenario D:**  
“Resiliencia al clima por medio de la gobernanza”

# Aplicación de los escenarios

- Comunicación a los tomadores de decisiones, grupo de interés y a la población
- Visualización en mapas y/o imágenes
- Simulación en el tiempo
- Análisis de medidas aplicadas
- Definición de estrategias
- Instalación de un „Observatorio del agua“



# Guiones (storylines)

Proyecto LiWa

Resumen: Storylines (guiones) "Escenarios Lima y Callao 2040"

## Escenario A: Lima 2040 "Condiciones climáticas difíciles se suman a una gobernanza muy deficiente"

En el año 2040 son cerca de **16 millones de personas** que viven en Lima y Callao y el suministro de agua para esta población es deficitario. El consumo de agua per cápita en los hogares ha descendido a causa del crecimiento de la población, principalmente la población en situación de pobreza. El crecimiento acelerado, sin planificación y control, tanto horizontal como vertical de la ciudad, ha ocasionado que los servicios y las redes de agua potable no hayan ido en el mismo ritmo de ampliación y se registren recortes de horas de suministro de agua en varios distritos de la ciudad. Por lo general, los nuevos asentamientos humanos se ubican en zonas de difícil acceso dificultando el tendido de nuevas redes de agua.

El déficit de la **infraestructura hídrica** se evidencia en: el aumento de las pérdidas de agua en la red de agua potable, porque no se ha invertido suficientemente en el mantenimiento y la rehabilitación de las redes de agua potable y han aumentado las conexiones clandestinas; el tratamiento de las aguas residuales que solo recibe un tratamiento primario y no es adecuada para la reutilización en el riego de áreas verdes; la disminución de las fuentes de agua disponibles por **infraestructura** porque hubo una sobreexplotación del acuífero en épocas de sequía, no se construyeron represas adicionales que permitieran almacenar el agua de las cuencas hidrográficas en épocas de lluvia; y, también por la deficiente infraestructura para potabilizar el agua de los ríos.

Sin embargo, todos estos factores son consecuencia de las **débiles estructuras de gobernanza**, con baja capacidad de toma de decisiones eficientes y eficaces, con falta de visión común para promover políticas orientadas al mediano y largo plazo, duplicidad de competencias y ausencia de coordinación y de mecanismos de cooperación entre los actores involucrados. Situación que se refleja también en la gestión de las cuencas de los ríos Chillón, Rímac y Lurín, la empresa de agua y saneamiento y las tarifas de servicio de agua potable. Tanto la autoridad de gestión de las cuencas como la empresa de agua dependen de la política del gobierno de turno y no reciben las competencias ni el presupuesto necesario para desempeñar su función de manera eficiente y eficaz. Se evidencian una mayor cantidad de conflictos por el agua y mayores niveles de contaminación del agua que encarece los costos de tratamiento de la empresa de agua. Por otro lado, las tarifas de agua potable se mantienen bajas y no incorporan los costos ambientales.

Por el impacto de eventos climáticos frecuentes ocurridos en los últimos años (al menos 3 o 4 Fenómenos El

# Discusión y socialización de los escenarios 2040



## CIUDAD/ PLANIFICACION (A)

- SE PLANIFICA CO CIUDAD ARTICULADO A LOS RECURSOS NATU... RURALES DEL AREA URBANA
- I2: INCLUSION DE LA GESTION DE RIESGO EN PDC REGIONAL Y LOCAL
- DESARROLLO URBANO REGIONAL PLANIFICADO
- I2: INCLUSION DE LA GESTION DE RIESGO EN LAS POLITICAS SECTORIALES Y PLAN REGIONAL (PTAR)
- 40 Coordinación e integración en los procesos de planificación urbana y la gestión del agua (IMP-Planifu) Sedapal
- DESBARRIDO DE PROBLEMAS DE VIVIENDA INDICADORES PARA MEDIR EL CAMBIO EN LA CIUDAD
- REALIZAR UNA NUEVA ZONIFICACION URBANA INDUSTRIAL, RECREATIVA Y LOS AMBITOS
- I2: DESARROLLO DE PROBLEMAS DE VIVIENDA INDICADORES PARA MEDIR EL CAMBIO EN LA CIUDAD
- INTEGRAR Y TRANSFERIR LA GESTION DE RIESGO REGIONAL Y VULNERABILIDAD REGIONAL CAMBIO CLIMATICO EN EL PLAN REGIONAL (PTAR) Y EN EL PLAN REGIONAL (PTAR) Y EN EL PLAN REGIONAL (PTAR)
- 50 Ordenamiento territorial puntual desde el impacto al ambiente (y no al revés)
- UNIR CRONO ARTICULADO A POTENCIALIDADES Y LIMITES DE LOS QUECHAS
- FORNECER UN SISTEMA DE CONTROL INTERNO EN LAS 42 MUNICIPALIDADES DE LIMA, SOBRE TODO EN RELACION A LAS PLANTILLAS SECTORIALES Y EDUCACION
- TRANSICION A UN PLANIFICACION DE RIESGO EN LA GESTION DE RIESGO REGIONAL Y LOCAL
- II: REFORZAR LA NORMATIVA EN LA IDENTIFICACION Y MANEJO DE RIESGOS EN LA URBANIZACION DEL USO DEL TIERRA

## Validación de los escenarios „Lima 2040“

- 5 Escenarios: A, B1, B2, C, D
- 3 dimensiones de análisis:
  - **probabilidad** de ocurrencia
  - **deseabilidad** de su ocurrencia
  - **viabilidad** para su construcción
- Puntaje:
  - 1 = más probable/deseable/gobernable
  - 5 = menos probable/deseable/gobernable



## Resultado de la validación de los escenarios

ESCENARIOS	ORDEN DE PROBABILIDAD	ORDEN DE DESEABILIDAD	ORDEN DE VIABILIDAD	SUMA
Escenario A: Lima 2040 "Condiciones climáticas difíciles se suman a una gobernanza muy deficiente"	5	5	5	15
Escenario B1: Lima 2040 "La autoridad de gestión de cuencas nadando contracorriente"	2	3	3	8
Escenario B2: Lima 2040 "La empresa de agua privada como luchador solitario"	3	4	4	11
Escenario C: Lima 2040 "Las oportunidades de los actores a nivel meso"	1	2	1	4
Escenario D: Lima 2040 "Resiliencia al clima por medio de la gobernanza"	4	1	2	7

1: más probable/más deseable/más viable

5: menos probable/menos deseable/menos viable

Resultado del Delphi con 41 actores clave, Lima 17 de Octubre 2012

# „Roadmap“ para Lima y Callao hacia el 2040

**D: “Resiliencia climática por medio de la gobernanza”**

**C: “Las oportunidades de los actores a nivel meso”**

**B: “La tragedia de las medidas aisladas”**

**A: “Condiciones climáticas difíciles y gobernanza deficiente”**



**MUCHAS GRACIAS!**

Ing. Christian D. León  
ZIRIUS Universität Stuttgart  
Coordinador Perú Proyecto LiWa

Telf. 01/444-1232

Cel. 992956150

E-Mail: [leon@lima-water.de](mailto:leon@lima-water.de)

Web: [www.lima-water.de](http://www.lima-water.de)

