

# **AGUA Y CAMBIO CLÍMÁTICO**

**EN LIMA, CALLAO Y SUS VALLES**

**Red de Agua Segura**

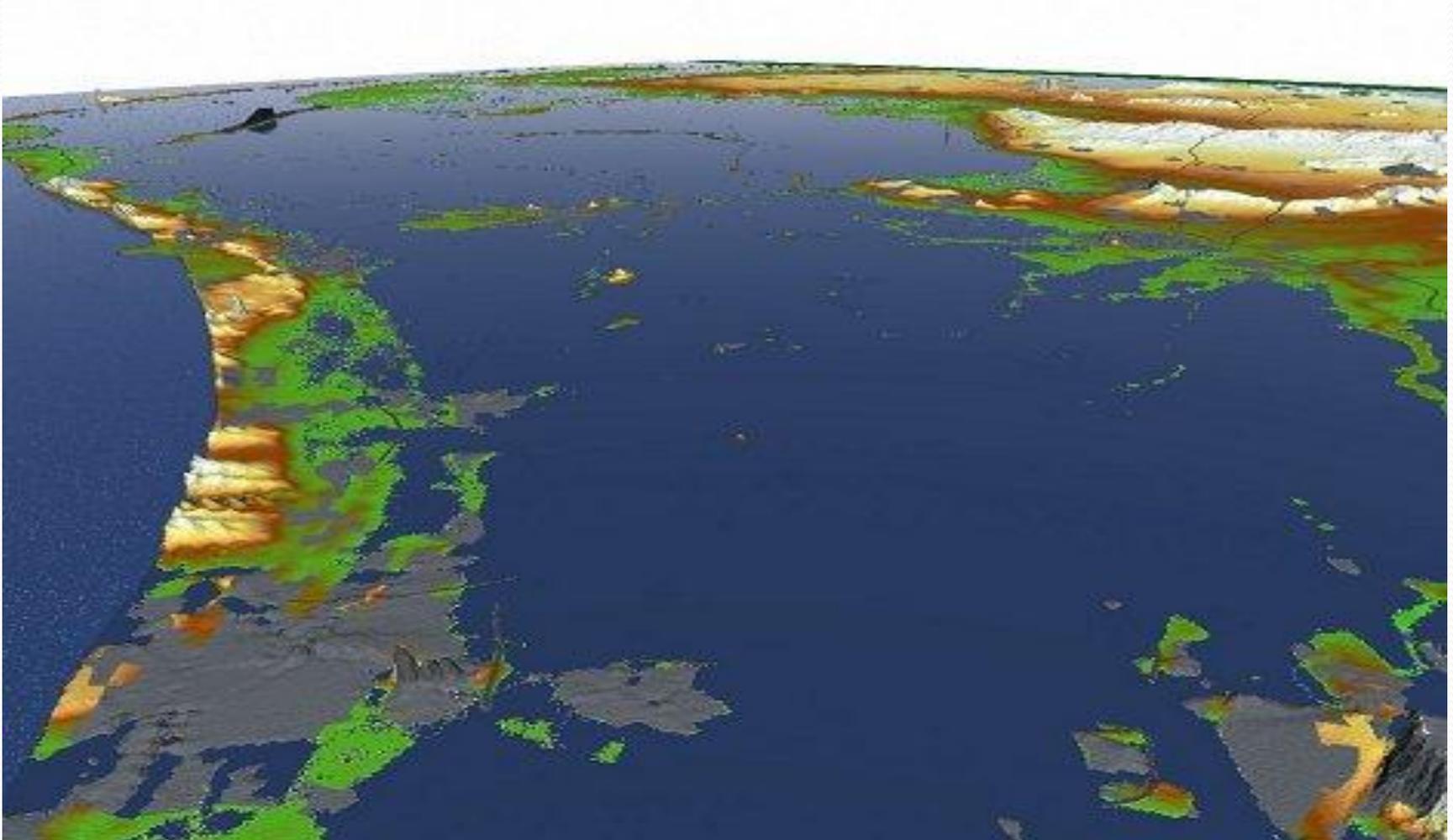
**Mg. Arq. Liliana Miranda  
Foro Ciudades para la Vida**

**[www.ciudad.org.pe](http://www.ciudad.org.pe)**

# PERÚ: Uno de los más vulnerable a riesgos climáticos en el mundo

- ✓ 90% de población vive: zonas áridas, semiáridas y subhúmedas
- ✓ Gran porcentaje de la población trabaja en agricultura o pesca y otras labores afectadas directamente por el clima.
- ✓ Hay 28 de 35 climas existentes en el Planeta (SENAMHI, 2005)
- ✓ Un alto porcentaje de la población vive en condiciones de pobreza y subsiste en condiciones de extrema pobreza
- ✓ No hay suficientes recursos financieros ni tecnológicos para adaptarnos y actuar en consecuencia
- ✓ Las instituciones tienen capacidad de acción limitada
- ✓ Los glaciares tropicales peruanos retrocedieron en un 22% durante los últimos 25 años (entre ellos el Huaytapallana), con lo que **se ha perdido un equivalente al agua que consume Lima en 10 años**

# Simulación de inundación en Holanda por el Cambio climático





**28% de la  
población del  
Perú vive en Lima,  
+ de 8 millones de  
habitantes**

**73% de la población del  
Perú se asienta en la costa  
que dispone del 1.7% del agua**

© 2007 Europa Technologies  
Image © 2007 NASA  
Image © 2007 TerraMetrics

# Impactos del Cambio Climático

- FEN (Niño) en períodos mas cortos y con efectos más graves: pérdidas en infraestructura y vidas por desastres
- Ciudades costeras e islas amenazadas por elevación del nivel del mar (de 50 a 90 cm al 2 100, 1 cm anual)
- Interrupción/reducción producción de alimentos (agropecuarios, pesqueros)
- Re-introducción del dengue, malaria, incremento de vectores
- Cambio en cursos de ríos, lagos
- Deglaciación y pérdida de recursos de agua, stress hídrico: alto costo de energía (afectará hidroeléctricas)
- Ultima década, emergencias por peligros naturales se incrementaron en 6 veces, 72% de origen climático (Fuente: Risk Levels Indicators, N. Brooks y N. Adger, Tyndall Centre, UK, 2003)

# IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL AGUA DE LAS CIUDADES

- Relocalización de 2 millones de personas: desplazados climáticos (olas de frío, elevación de nivel del mar, pérdida de fuentes de subsistencia).
- Reducción de la disponibilidad y acceso al agua
- Reducción de la disponibilidad por contaminación (solo 2% de aguas residuales).
- Disminución de la generación de energía hidroeléctrica.
- Disponibilidad hídrica dependiente de lluvias y aguas subterráneas (generará racionamientos en estiaje).
- **Incremento de conflictos por su uso.**
- Crecimiento de la demanda insatisfecha de agua y energía (Lima + 100,00 personas nuevas anualmente).
- Subida de precio en servicios de agua y electricidad

# DISPONIBILIDAD PERCÁPITA DE AGUA

## Fuente: Ing. Rosazza

### NACIONAL

Población (millones de hab)

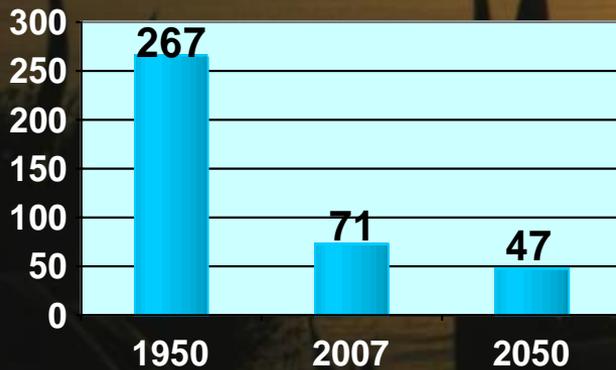


### VERT. PACÍFICO

Población (millones de hab)



Dispon.percápita (miles m<sup>3</sup>/hab/año)



Disponibilidad percápita (m<sup>3</sup>/hab/año)



- La capacidad actual de nuestros glaciares es de 43 mil millones de m<sup>3</sup> (2007)
- Y representa el 60% de nuestro 'stock' de agua
- El 40% de nuestro 'stock' de agua -25 mil millones de m<sup>3</sup>- participa en el flujo hídrico
- Se proyecta que en 10 años el 40% de nuestro 'stock' de agua (glaciares) se irá en el flujo hídrico



**2017**

Escenario  
Altamente  
Posible  
Fuente: MINAM

© 2007 Europa Technologies  
Image © 2007 NASA  
Image © 2007 TerraMetrics

# Las cuatro cuencas de Lima y Callao: Chillón, Rímac, Lurín y Mantaro



70% del agua del Rímac viene del Mantaro. La cuenca del río Mantaro presenta tendencia negativa de precipitación multianual en los últimos 40 años

# VULNERABILIDAD de Lima y Callao

## ante el Cambio Climático (1)

- Inexistencia de políticas e instrumentos de gestión territorial ni urbana:
  - Plan de Desarrollo Concertado Regional (ni Metropolitano) integrado
    - Plan de Ordenamiento (Acondicionamiento) Territorial Regional
      - Plan de Desarrollo Urbano
      - Plan de Gestión de Riesgos
- 1-2 millones asentados en zonas de riesgo (riberas de los ríos, laderas, zonas inundables y de huaycos, borde costero marino, etc.) por ejemplo:
  - Viviendas ubicadas en borde costero pueden sufrir inundaciones**  
En Callao: La Punta, A.H. Víctor Raúl Haya de la Torre, Defensores de la Patria.  
En Lima: Pucusana, Santa Rosa, Ancón, A.H. Villa Señor de los Milagros en VES
  - Humedales potencialmente afectados:** de La Punta puede desaparecer de Ventanilla puede ser inundado, Los Pantanos de Villa vulnerable en las zonas más cercanas al mar.
- Gran concentración de la infraestructura y la producción nacional en zonas vulnerables (aeropuerto y puerto incluidos)

# **VULNERABILIDAD de Lima y Callao**

## **ante el Cambio Climático (2)**

- Débiles incentivos al ahorro de agua y al reciclaje y reuso de residuos
- La pérdida de áreas verdes incrementará el efecto de isla de calor (con aumentos de temperatura entre 2 a 6 grados!)
- Sobre densificación constructiva y poblacional sin mayor control urbano
- Bajo nivel de conocimiento y conciencia ciudadana sobre los impactos del Cambio Climático en la ciudad y en su vida cotidiana
- Más del 40% de la población en condiciones de pobreza con baja capacidad de adaptación por bajos niveles de recursos.
- Desertificación producto de la expansión urbana desordenada
- Conflictos por el uso y edificabilidad de suelos en Lima y Callao por inadecuada zonificación e incorrecto aprovechamiento de zonas periurbanas.
- Pocos incentivos para promover la construcción bioclimática

# DESAFÍOS

- Fortalecer y ampliar las capacidades de resiliencia y reducir la vulnerabilidad de la Ciudad Región Lima, Callao y sus Valles ante el cambio climático, desde el ciclo del agua y saneamiento en el marco de un enfoque holístico y sostenible (que armonice las dimensiones ambientales, económicas, sociales y políticas).
  - Interacciones del enfoque ambiental “verde” y “marrón” en múltiples niveles territoriales (cuencas, región, megaciudad, provincias, distritos y barrios)
  - Justicia climática (los más afectados: son solo los mas pobres?)
  - Ecoeficiencia y salud ambiental (cambio de paradigmas!)
  - Resiliencia, adaptabilidad y capacidad social (nos podemos preparar **en conjunto?**)

# Preguntas:

- ¿Cómo desarrollar capacidades institucionales y sociales de adaptación y concertación, en Lima, Callao y sus valles, entre sociedad civil, gobiernos y empresas?
- ¿Qué hacer desde la ciudadanía, en articulación con los gobiernos, empresas, educadores y medios de comunicación para fortalecer capacidades, nuevos valores y **formas de consumo** para la adaptación institucional y social al cambio climático?.

## MEGA CIUDADES

- Las ciudades como Lima y Callao se desarrollan actualmente **más allá de sus límites territoriales y político-administrativos**

- Esta dinámica implica un **redimensionamiento** del *rol* de los territorios y de los *procesos* de ordenamiento territorial

- Nuevo rol de los territorios: buscan y generan complementariedades mediante la conformación de **redes de ciudades y regiones**

- Territorios integrados y ordenados para consolidar:

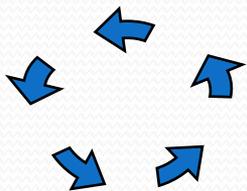
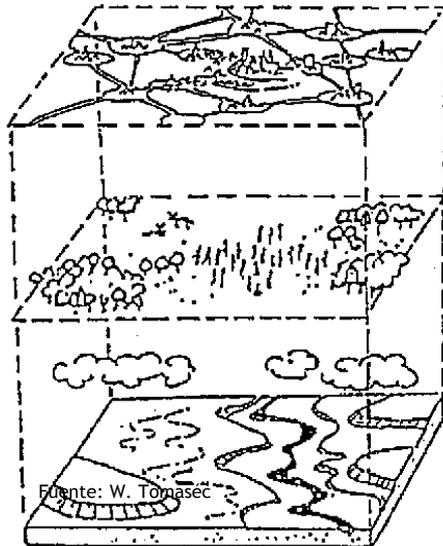
**Ciudades – región / Grandes Regiones  
(Megaciudades)**

Su principio de acción es el trabajo asociativo que *genere* mejoras en la productividad económica y la calidad de vida de la región



**desarrollo regional**

# 1 El sistema ambiental



Sistema cerrado y finito

## Componentes físicos: el cielo infinito

- aire
- luz
- calor
- radiación
- evaporación

## Componentes técnicos: creados por el Ser Humano

- edificios
- caminos
- sistemas de transporte
- infraestructura
- canales

## Componentes bióticos:

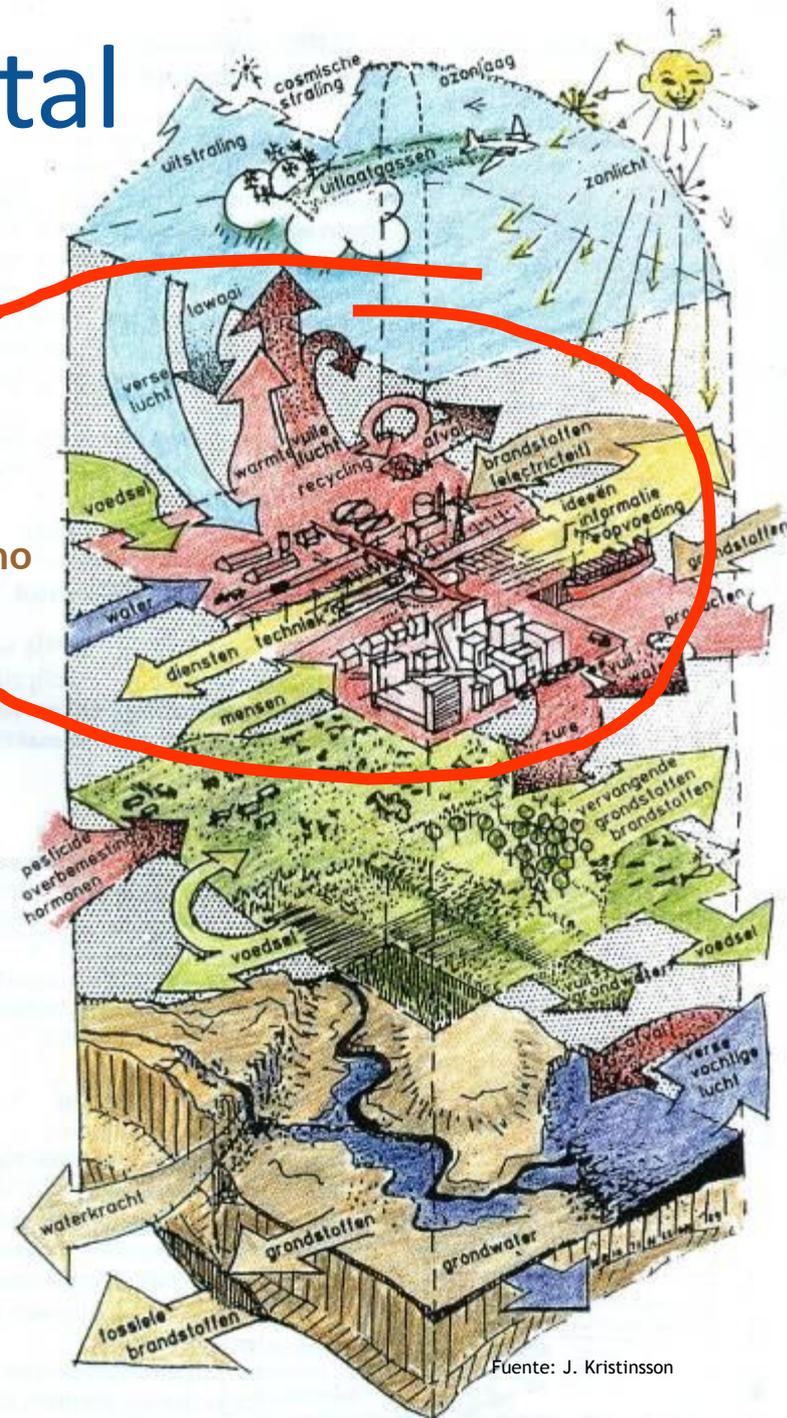
Todos los seres vivos

- micro organismos
- flora y fauna

## Componentes a-bióticos:

Los elementos no-vivos

- agua - mar
- tierra
- fósiles
- metales
- minerales
- petróleo
- magma



# Estrategias de Intervención potenciales

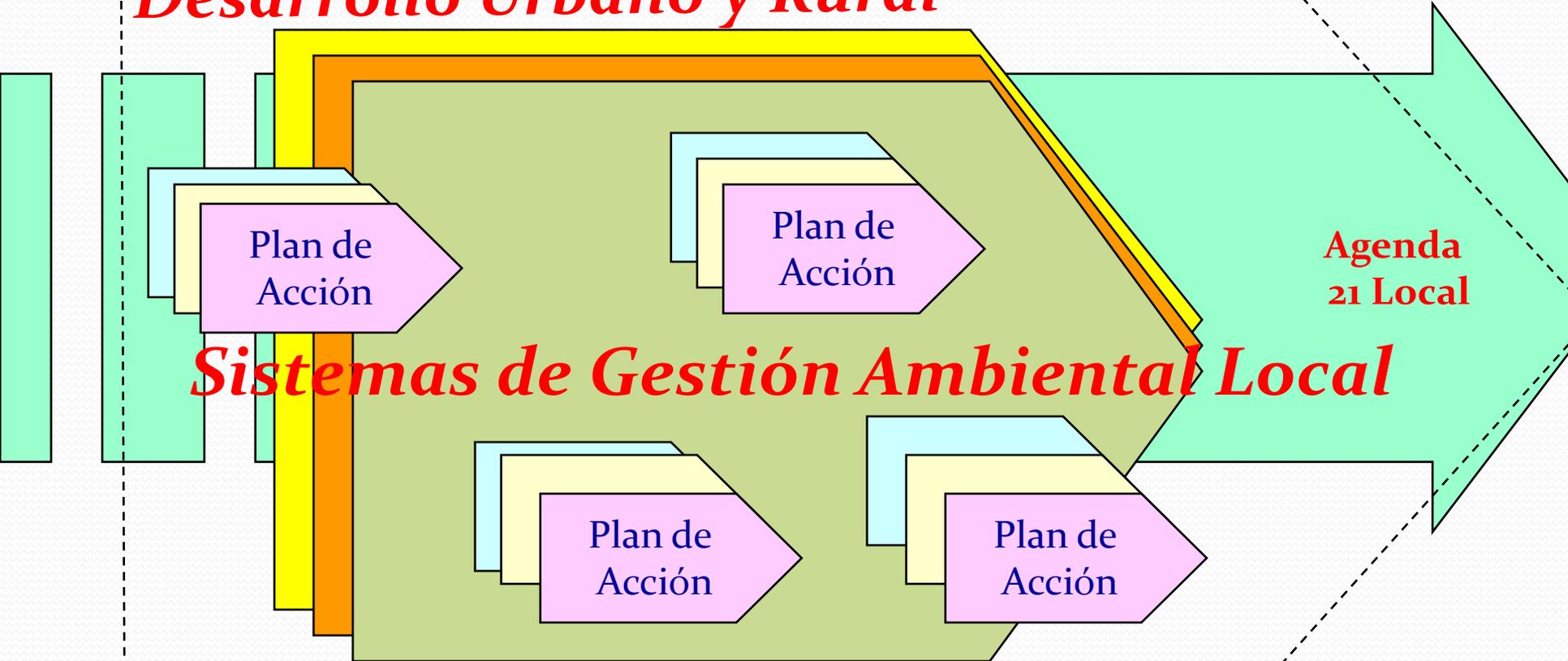
1. **Desarrollo integrado de la Ciudad-Región** con decisión política que coordine e integre en forma coherente la política del suelo y agua con gestión concertada de sus 4 cuencas y manejo del riesgo (y consolidación hidrogeológica de estructuras urbanas) armonizando lo urbano y rural
2. **Ahorro de agua, ecosan** y cambio radical en tecnologías hídricas, griferías ahorradoras, retrete seco, humedales artificiales, etc.
3. **Reciclaje de residuos** líquidos, sólidos y gaseosos (recuperar metano en rellenos y plantas de tratamiento de desagües, reuso de biomasa: cogeneración de calor y energía) y para irrigar el verde urbano
4. **Gestión Integral de la movilidad urbana** sin contaminantes, bajo generador de GEI (adaptando infraestructura portuaria y costera: Costa Verde!)
5. **Conservar, ampliar áreas verdes**, humedales, bosques, agricultura urbana, densificación verde : **10 mt<sup>2</sup> verde/hab**, forestación, diversificación agrícola, manejo de pastos, protección de fuentes (siembra y cosecha), restituir barreras naturales de protección ante inundaciones, tsunamis y eco parques (ecoturismo, recreacionales)
6. **Construcción sostenible**, sana sin tóxicos, tecnología con energías renovables (eólica, solar, cinética, de las olas del mar) y ecoeficientes (edificación bioclimática e inteligente, uso de led, etc).
7. **Producción limpia**, reducir necesidades y mejorar eficiencia energéticas de materiales y procesos constructivos, reducir huella ecológica de la construcción

1

# Agenda 21 de Ciudades & Planes Territoriales y de Acción:

*.....el mismo rumbo!*

*Plan de Ordenamiento Territorial,  
Desarrollo Urbano y Rural*



*Sistemas de Gestión Ambiental Local*

*Sistemas de Gestión Ambiental Regional*

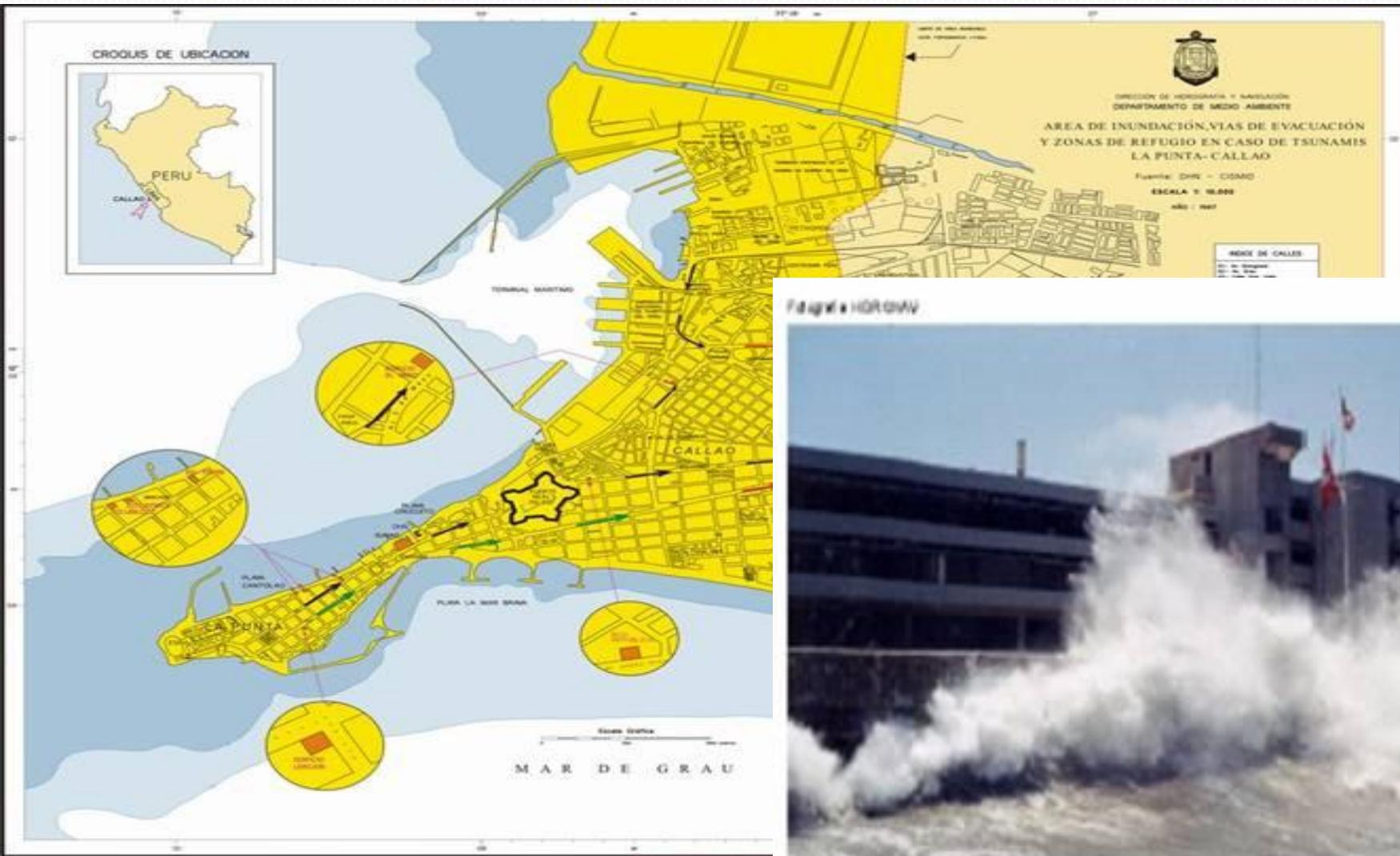
1

# INTEGRACIÓN SECTORIAL Y DESCENTRALIZADA ARTICULANDO GESTIÓN DEL SUELO Y DEL AGUA

- Integrar políticas sectoriales en el territorio



# E INTEGRANDO LA GESTIÓN DE RIESGOS



Fotografía HOROWW



# Saneamiento Ecológico

Fuente: GTZ

Separación de:



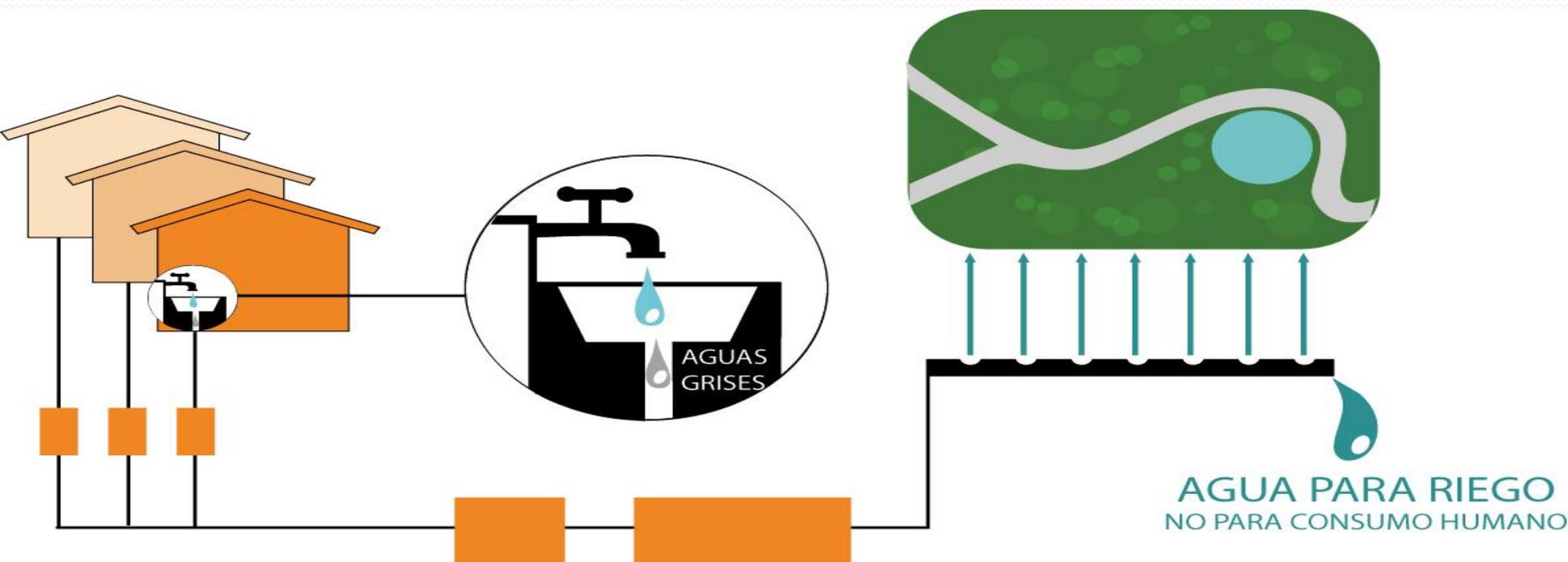
# Ciudades recicladoras de residuos líquidos, sólidos y gaseosos

- ❑ Sistema Integrado de Gestión de Residuos (las 4 Rs: reducción, reuso, reciclaje y **responsabilidad**)
- ❑ Fomentar rellenos sanitarios y plantas de tratamiento que capturen metano (como proyectos MDL)
- ❑ Promover tecnologías e infraestructura alternativa de separación (residuos orgánicos domésticos, aguas grises, orina y excreta), recolección (agua de lluvia, neblina) y reuso desde y en origen
- ❑ Reuso de aguas grises tratadas para ampliar áreas verdes y masas arbóreas
- ❑ Fortalecer infraestructura de drenaje, plantas de tratamiento, rellenos.

3

# RECICLAJE DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Separar para reciclar eficientemente las aguas grises de las excretas según sus potencialidades, aplicando sistemas alternativos naturales de tratamiento de los residuos líquidos



AGUA PARA RIEGO  
NO PARA CONSUMO HUMANO

AGUAS  
GRISES

TRATAMIENTO  
ADECUADO

RECUPERACIÓN DE  
AREAS VERDES



## Importante a considerar:

**La naturaleza!**

**La ciudad que se puede caminar**

- Aumentar la naturaleza dentro de las ciudades
- El escenario de la ciudad con su naturaleza
- La naturaleza aumenta la calidad de vida:



- Mejora los valores estéticos
  - Aumenta la sensación de alivio mental (relajamiento, paz interior, etc.)
- La naturaleza alivia las presiones ambientales
    - Mejora el micro clima local

# ESTADO ACTUAL CUALQUIER PARQUE



# Si se cierra la calle

Artistas del barrio pintan mural



# Instrumentos

¿Cómo lo logramos?:  
con Decisión política y la contribución de todos!

- ▶ **La razón:** desarrollo de información y Conocimiento, capacitación en nuevos paradigmas y educación y comunicación masiva (de ventajas)
- ▶ **El bolsillo:** propuesta consensuada de nuevos y modificados instrumentos Económicos (incentivos)
- ▶ **La presión:** propuesta consensuada y concertada de normas y sanciones (incluyendo las penales)



Con voluntad política, apoyo de la dirección y sin interponer  
“barreras”

# Muchas Gracias!

---

**Mg. Arq. Liliana Miranda Sara**

Foro Ciudades para la Vida

Vargas Machuca 408, San Antonio,  
Miraflores

Lima - Perú

[lmiranda@ciudad.org.pe](mailto:lmiranda@ciudad.org.pe)

[www.ciudad.org.pe](http://www.ciudad.org.pe)