

AGUA: RECURSO ESTRATÉGICO MUNDIAL PARA EL DESARROLLO HUMANO

German Huerta, MSc.
Socioeconomista Ambiental

CONTENIDO

1. Por qué hablamos de agua?
2. El conflicto por el agua
3. Efecto del Cambio climático sobre la disponibilidad del agua
4. Oferta y demanda del agua?
5. Objetivos de Desarrollo del milenio
6. Relación de dependencia:
 - Agua-salud (higiene, alimento)
 - Agua-economía (agricultura, minería, hidroenergía)
 - Agua-educación (acceso mujeres, niños)
 - Agua-gobernabilidad/institucionalidad
 - Agua- religión/valores
 - Agua-mercado de financiero
 - Agua-soberanía

Por qué hablamos de agua?

The background of the slide features a composite image. The upper portion shows a view of Earth from space, highlighting the Americas. The lower portion shows a dynamic splash of water, with white foam and blue droplets. A thin white line curves across the image, separating the Earth from the water.

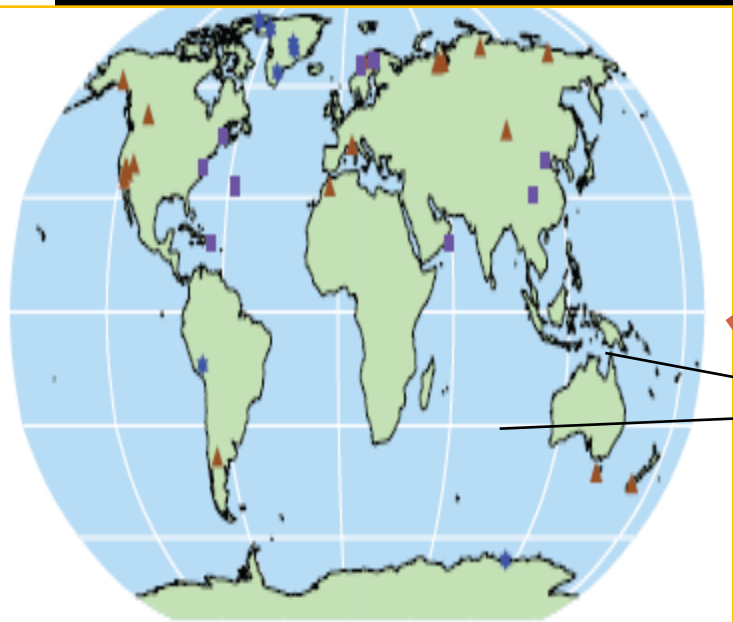
**Equilibra temperatura
seres vivos e interior de
ríos, mares y lagos**

**Constituye más 70% del
cuerpo, conduce nutrientes,
elimina desechos y lleva
oxígeno a seres acuáticos**

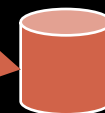
Solvente Universal

Y cuánto tenemos de AGUA (H₂O)

1400 mil millones km³



Sólo 0,5% para uso



1,372 mil millones
Km³

98 % en Océanos

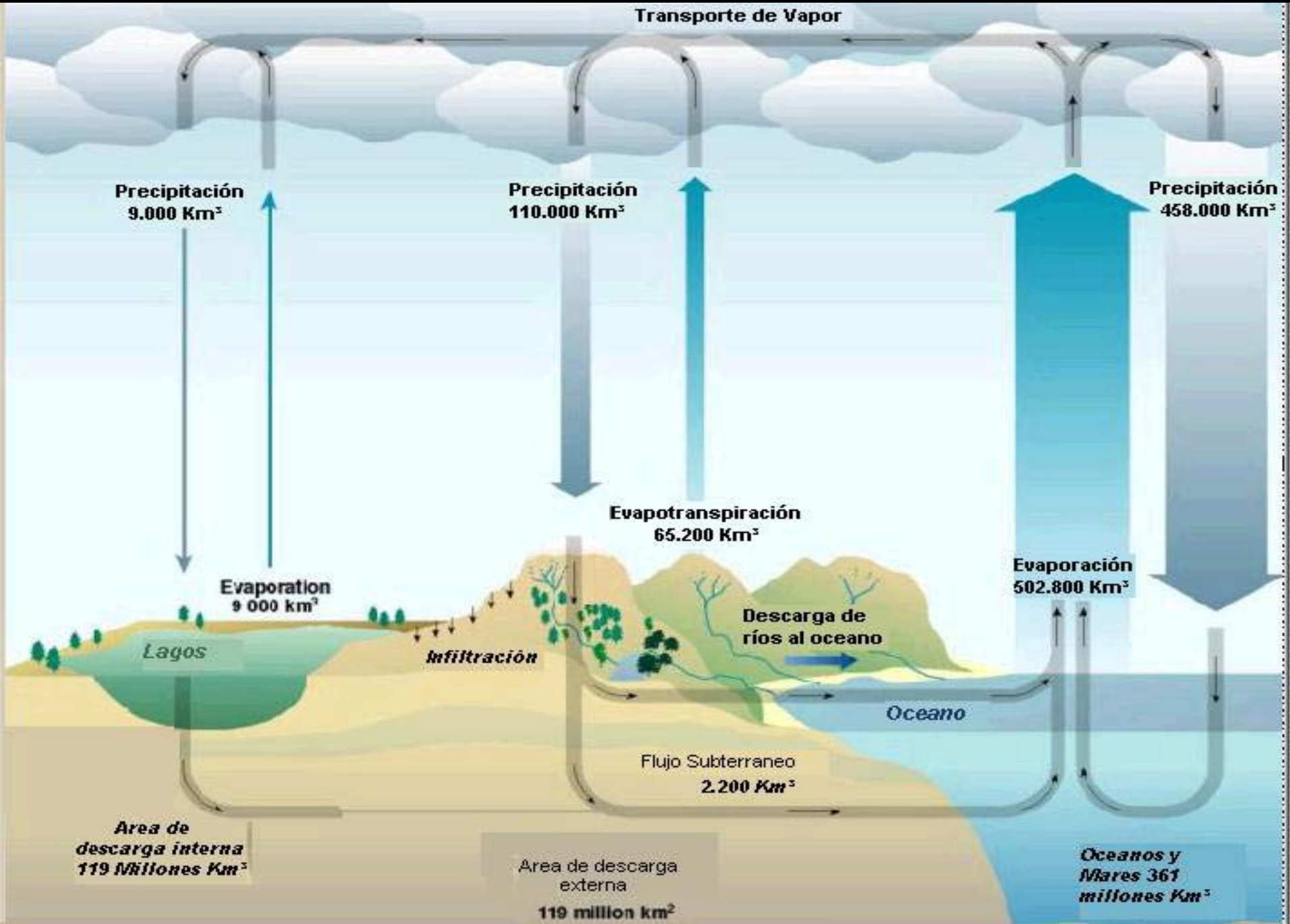
35,000 millones
Km³ agua dulce

2,18 % Glaciales,
atmósfera o
profundas

112 millones
km³

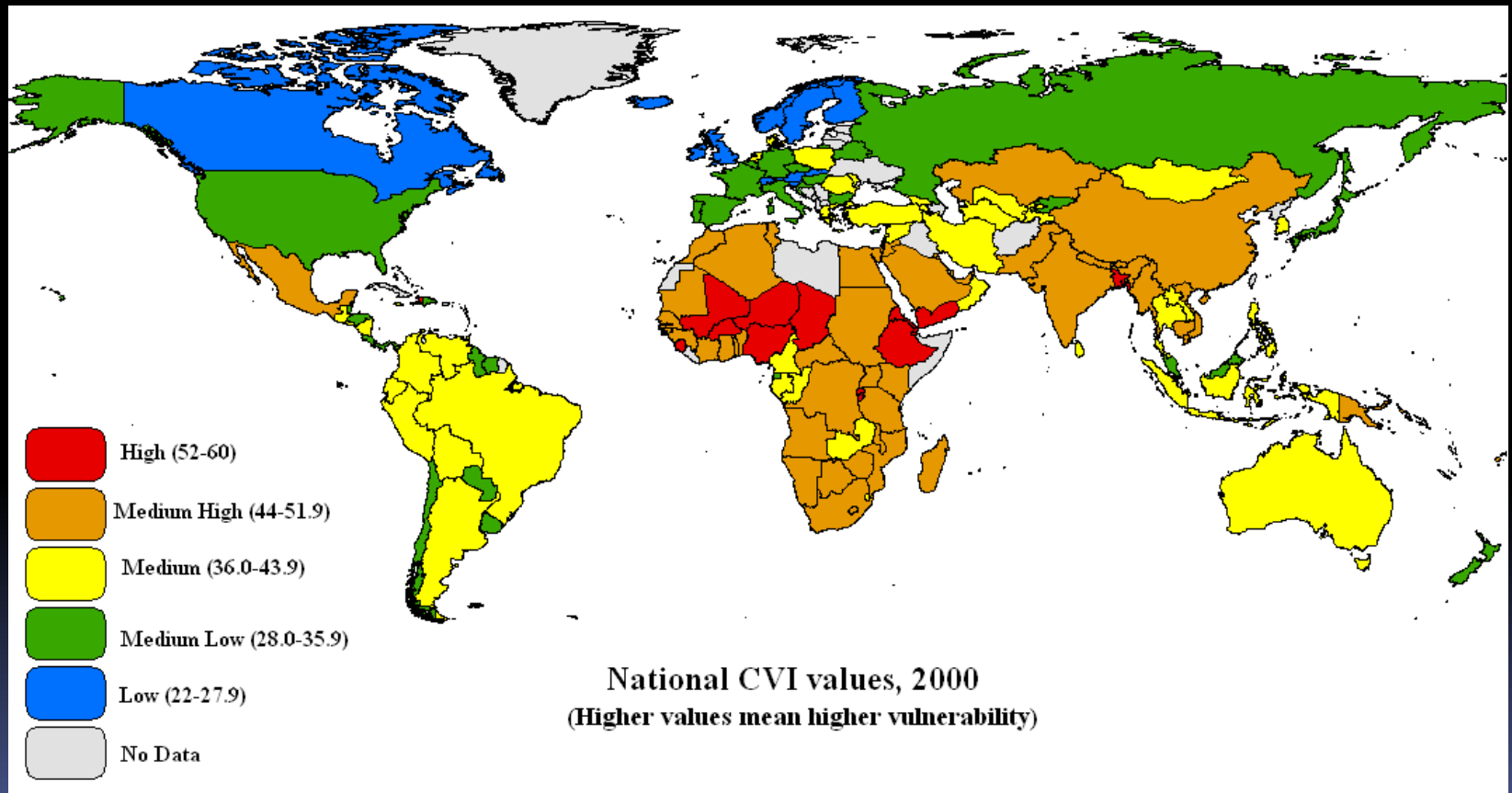
0,32 %
aprovechable

3,815 km³
anuales 136,000
m³ por
persona/año

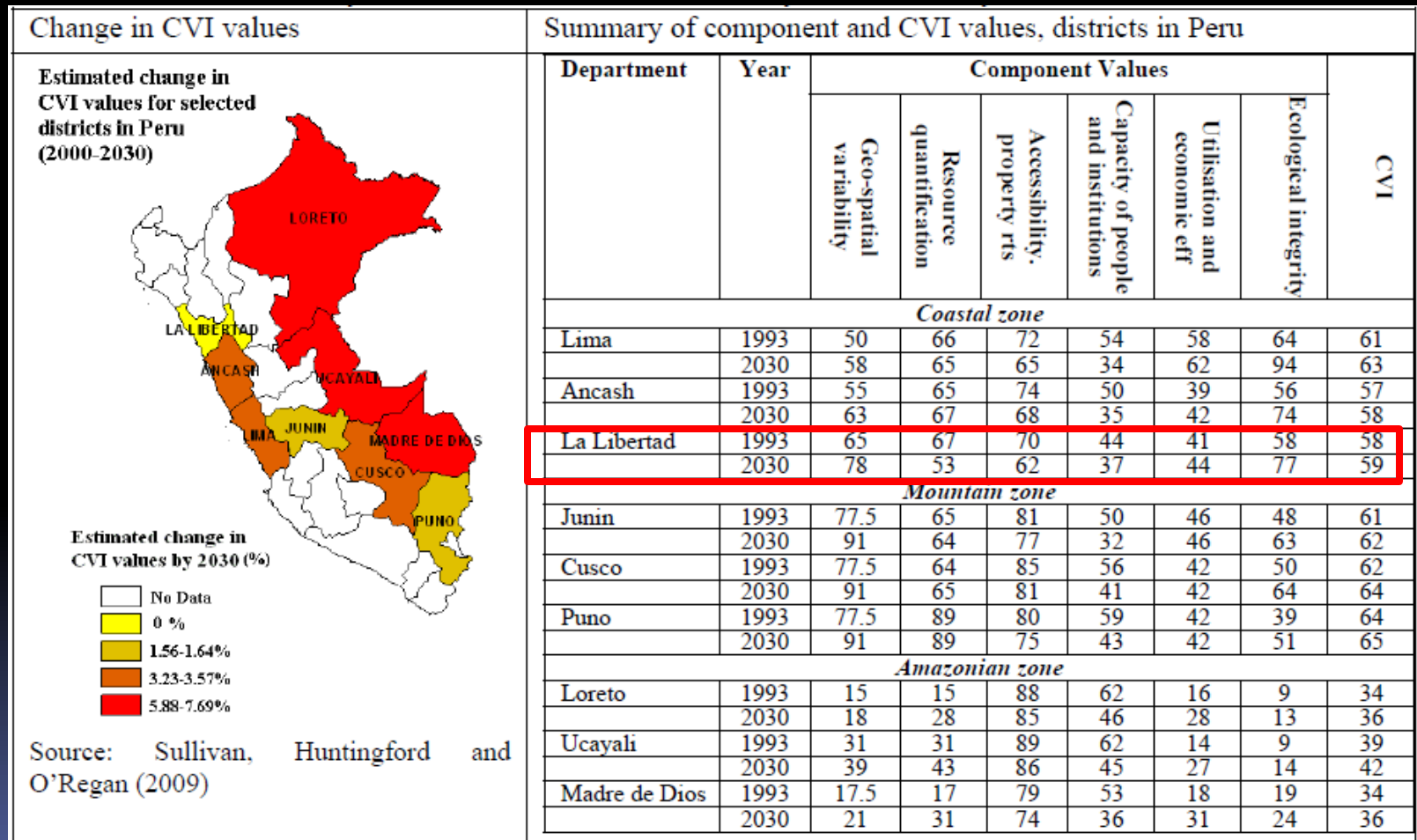


Source graph: UNEP, 2002. Vital Water Graphics. An Overview of the State of the World's Fresh and marine waters.

Water resources, climate change and human vulnerability (July 2009)



Recurso agua, cambio climático y vulnerabilidad humana: Perú-La Libertad



CONFLICTOS POR EL AGUA

Estados Unidos 1924, campesinos dinamitan acueducto de la ciudad de Los Angeles para impedir el desvío de agua desde Owens Valley

Egipto y Sudan 1958, lucharon por un territorio en disputa y sobre todo por las aguas del Nilo

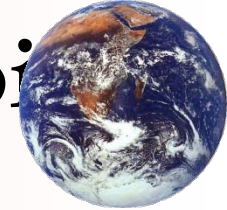
Antigua Federación Yugoslavica 1999, la OTAN corta el suministro de agua a Belgrado y bombardea puentes para impedir navegación con el fin de forzar la rendición de este Estado.

Set.2002, Israel dispuesto atacar al Líbano por aguas de río Hatzbani.

El 2005, en Bolivia (Cochabamba) enfrentamiento sangriento por la privatización

En los últimos años, CC Cajamarca-Minera Yanacocha

Impactos potenciales por el Cambio Climático



Potential global impacts

Temperatures



Health



Agriculture



Forests



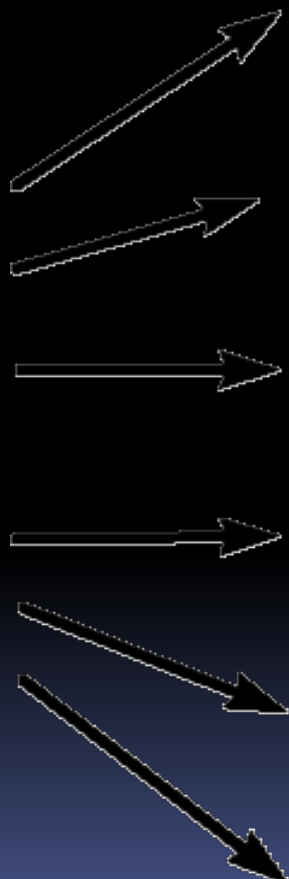
Fresh water (H₂O)



Coastal areas



Biodiversity



Demanda de agua por:



Proyecciones de la ONU sobre el Crecimiento Poblacional

miles de millones

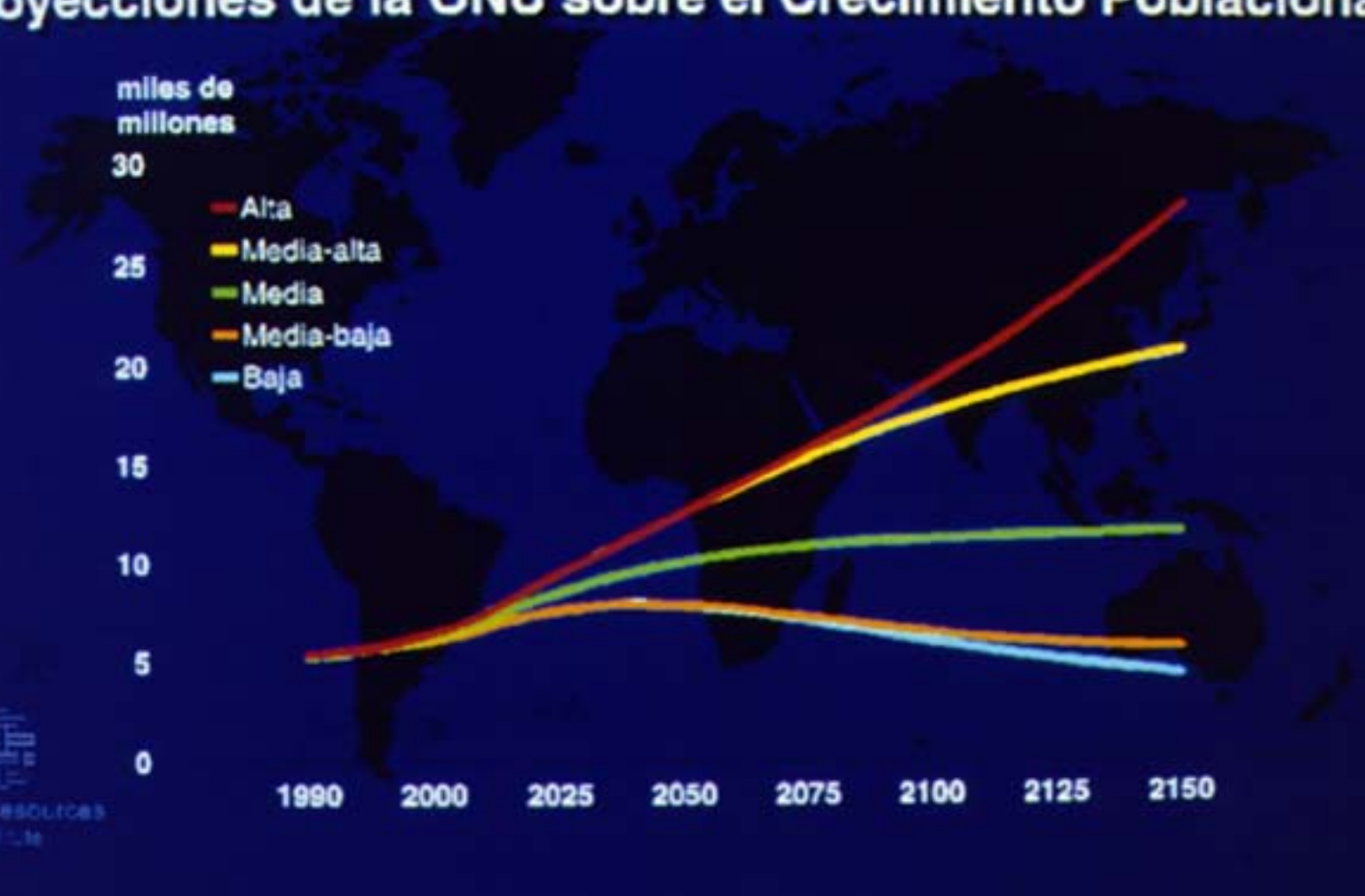
30
25
20
15
10
5
0

- Alta
- Media-alta
- Media
- Media-baja
- Baja

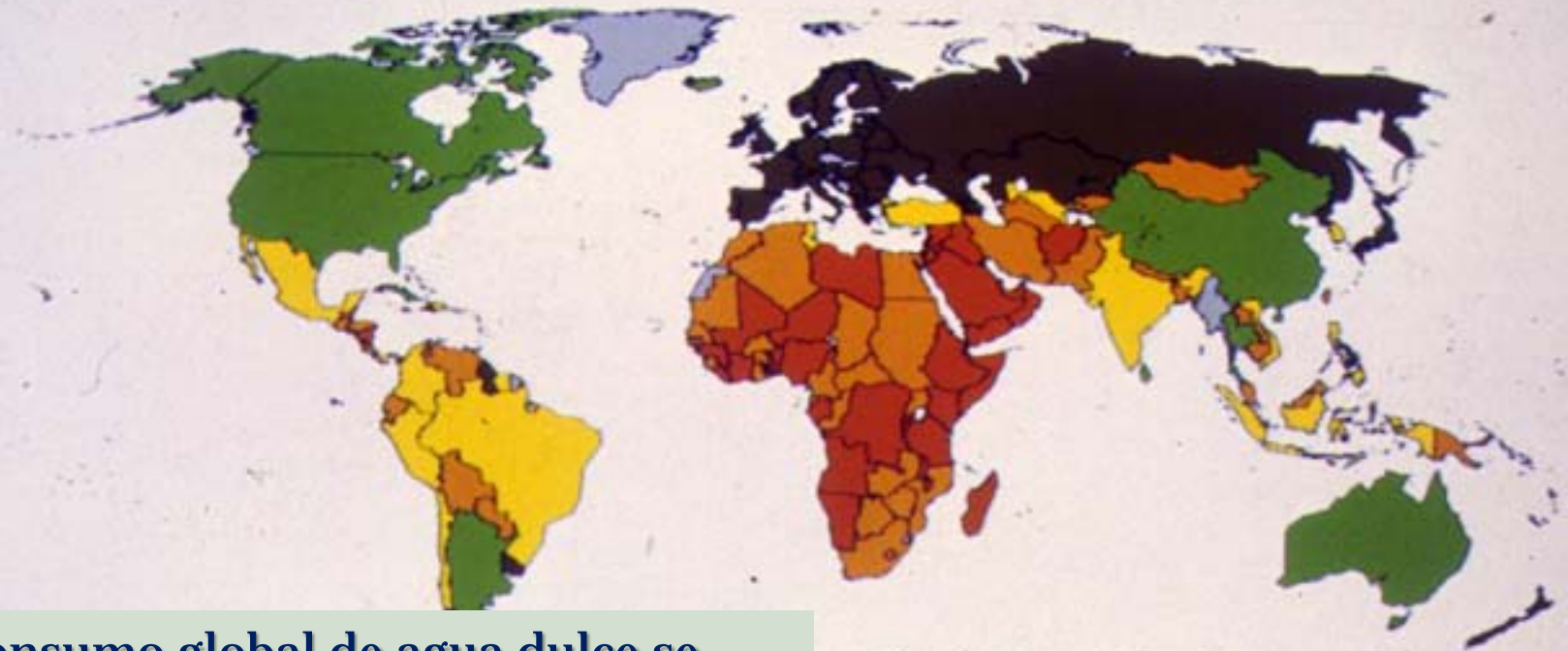
1990 2000 2025 2050 2075 2100 2125 2150



Fuente: División de las Naciones Unidas para la Población, 1992.



Tasa de Crecimiento Poblacional

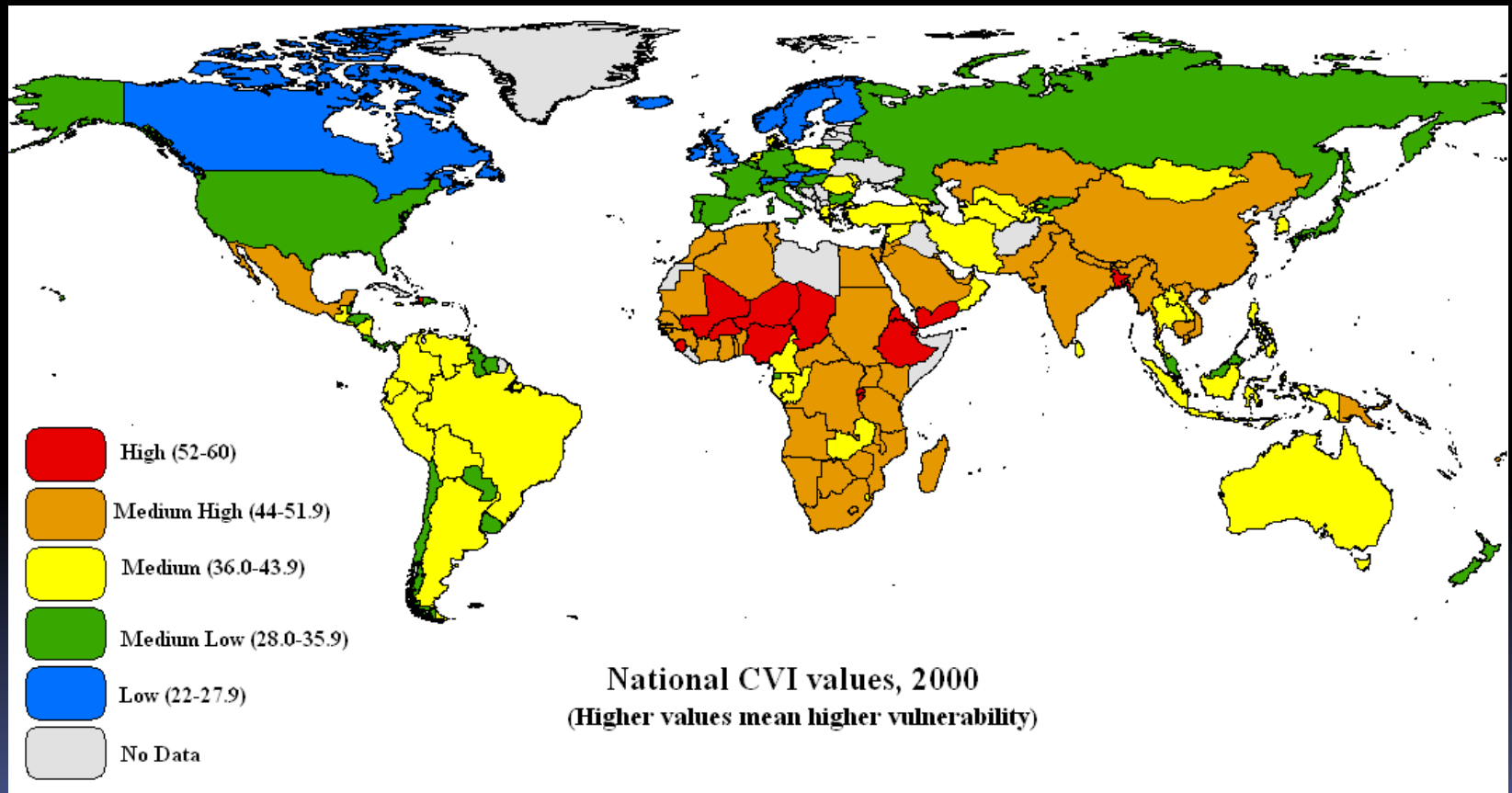


1993
% de Cambio Promedio Anual

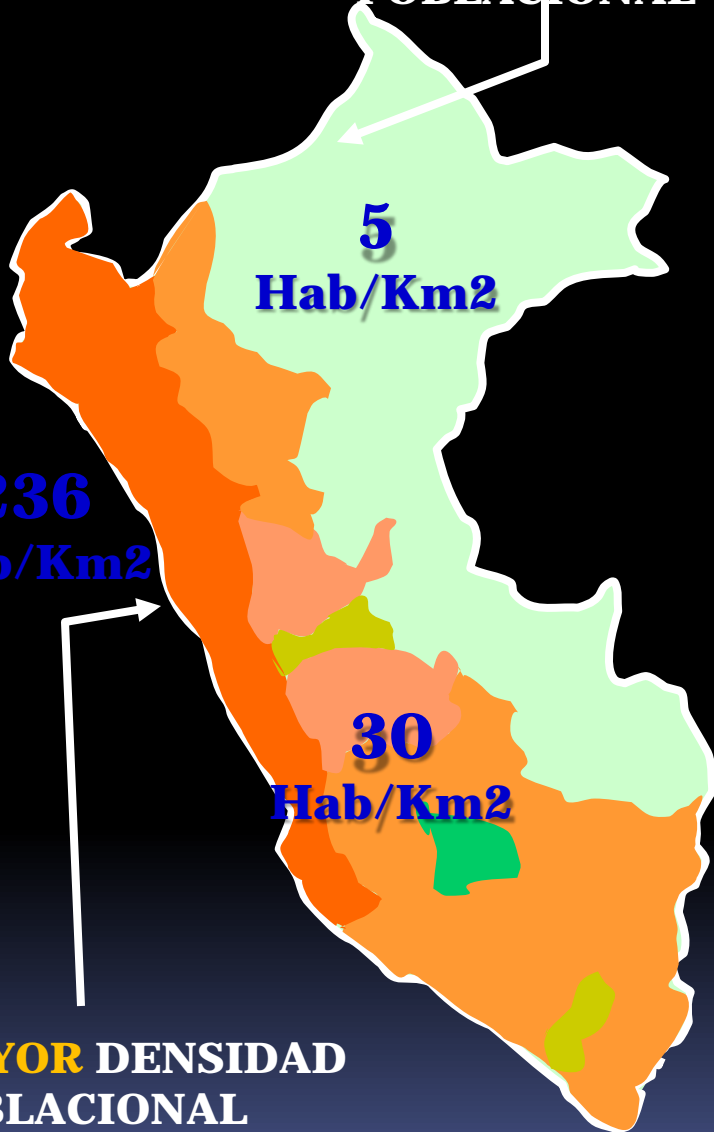


El consumo global de agua dulce se multiplicó por 6 entre 1900 y 1995 mientras que la población Mundial se multiplicó por 3 (¿Incremento de consumo por derroche o por crecimiento poblacional?).

Recurso agua, cambio climático y la vulnerabilidad humana (July 2009)



MENOR DENSIDAD POBLACIONAL



5 Hab/Km2

30 Hab/Km2

236 Hab/Km2

MAYOR DENSIDAD POBLACIONAL

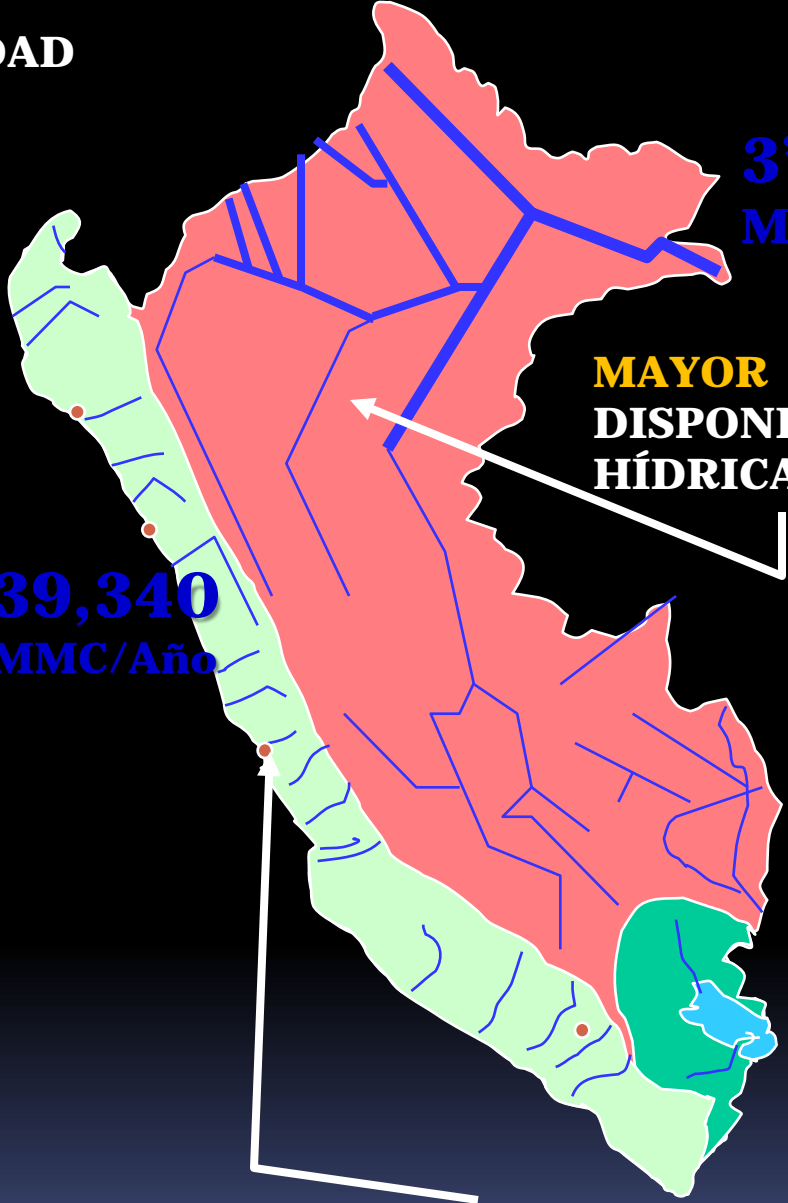
3'769,135 MMC/Año

MAYOR DISPONIBILIDAD HÍDRICA

39,340 MMC/Año

6,970 MMC/Año

MENOR DISPONIBILIDAD HÍDRICA



Cuál es la Oferta y demanda de agua?

Vertiente	Total (MMC/Año)
Pacífico	39,340
Atlántico	3'769,135
Titicaca	6,970

Uso	Volumen (MMC/ año)	Porcentaje (%)
Agrícola	16,267	85.6
Doméstico	1,364	7.2
Industrial	1,155	6.1
Mínero	207	1.1

3' 815,445
MMC/Año

OFERTA

18,993
MMC/Año

DEMANDA

3' 796,452
MMC/Año

EXCEDENTE

Los episodios de escasez de agua son cada vez más frecuentes, particularmente en áreas “vulnerables” (zonas Andinas, ciudades en el litoral del pacífico, etc.)

22.03.06



Una niña de la comarca de El Cerro de San Juan de Cinco Pinos, Chinandega, disfruta del vital líquido.

Las cifras de un planeta con sed

6,240 millones de habitantes y 21% sin agua

- ▶ Sólo el 3% del total existente en el planeta es apto para el consumo humano
- ▶ En México hay zonas donde a falta de agua, los niños beben sólo Coca Cola

na e India se agotan a ritmo acelerado por los riegos intensivos —hasta el 70% de toda la tierra de cultivo en China, por ejemplo—. La disminución de las reservas de agua potable, especialmente en el superpoblado Tercer Mundo, es el mejor caldo de cultivo para las epidemias.

Más de dos millones de personas mueren al año por consumo de aguas contaminadas. En algunas zonas de la industria maquiladora mexicana, en la frontera con EU, el agua es tan escasa que los niños beben Coca-Cola. *Die*

América Latina tiene 30% de agua dulce

Grandes ríos, mucha demanda. Por los grandes ríos de América Latina discurre el 30% del agua superficial de la Tierra. Sin embargo, dos terceras partes del continente americano son áridas y semiáridas. Una cuarta parte de la población de América Latina y el Caribe vive en zonas donde la demanda de agua supera su capacidad de recuperación.

Más agricultura que saneamiento

Tercer Mundo, señala James Kunstler en el libro *The Long Emergency*.

Y la energía, ¿qué?

La crisis del agua puede tener efectos dramáticos en la generación energética. Un estudio de un consorcio de agencias e institutos estadounidenses, pronostica que en la primera mitad de este siglo el nivel de las reservas del río Colorado disminuirá en una tercera parte. Eso significará un corte del 40% en la generación hidroeléctrica.

Objetivos de Desarrollo del milenio



**Declaración del Milenio, aprobada por los líderes del mundo
(Naciones Unidas, 2000)**

- **ODM1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre**
- **ODM2: Lograr la educación primaria universal.**
- **ODM3: Promover la igualdad de género y la autonomía de la mujer.**
- **ODM4: Reducir la mortalidad en la infancia.**
- **ODM5: Mejorar la salud materna.**
- **ODM6: Combatir el VIH/SIDA, la malaria y otras enfermedades.**
- **ODM7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.**
- **ODM8: Fomentar una asociación mundial para el desarrollo.**

Relación de dependencia:

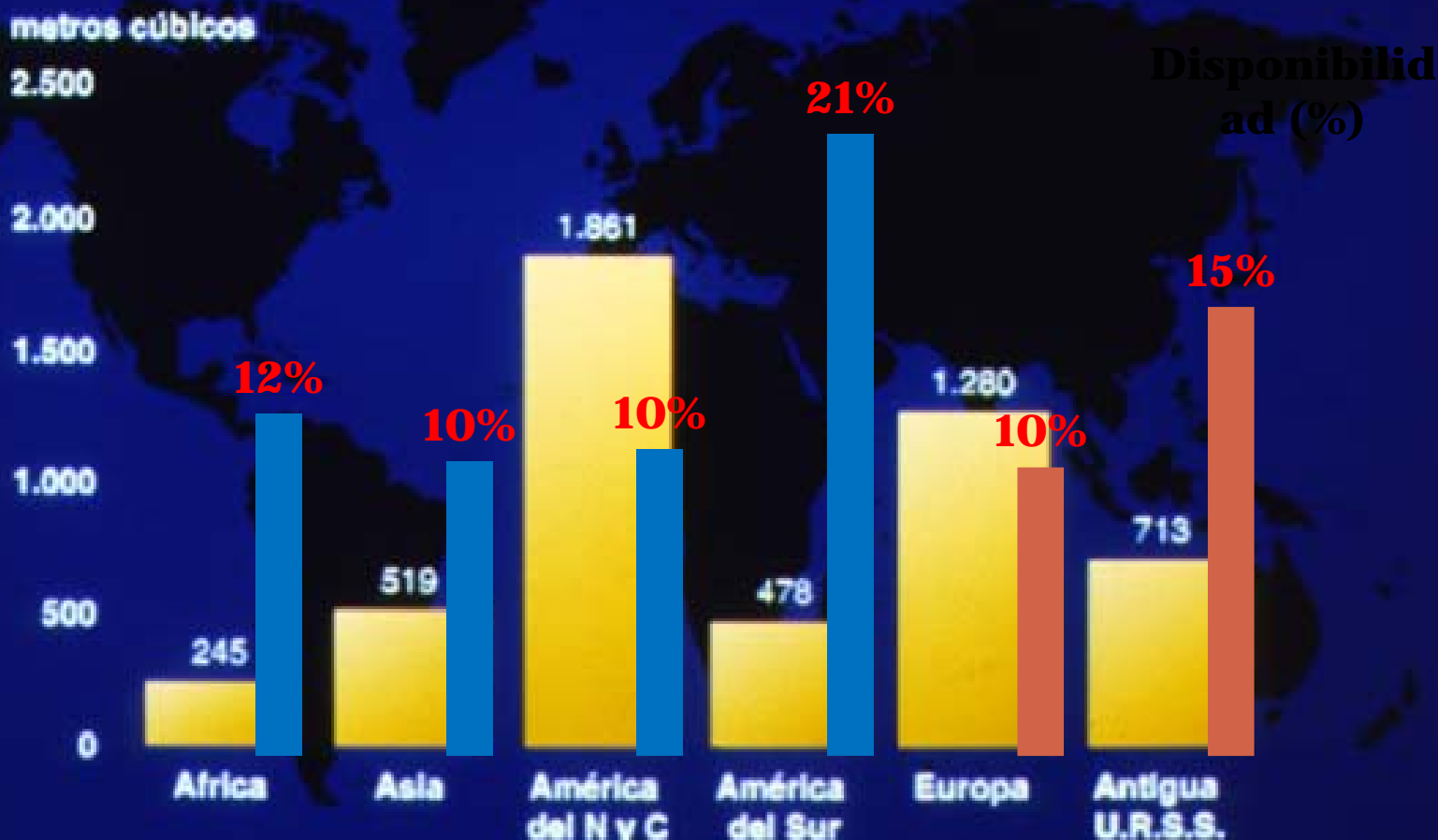
AGUA → SaludAlimento

Sin agua no hay vida

- *Consumo con uso eficiente 160 lppd (American Water Works Association Reserarch)*
- *Mediante ahorro total 90 lppd*
- *Necesidades vitales e higiene: 80 lppd (OMS)*
- *Uso rural: 200 lppd, urbano: 300 lppd (MINAE, Costa Rica)*



Consumo de Agua Per Cápita



Perú vs Resto de América Latina

Nota: *Ranking* según cobertura en agua potable

N°	Países	Población servida	Cobertura agua potable (%)	Cobertura alcantarillado (%)
1	Uruguay	3.143.121	97,76	89,13
2	Costa Rica	3.173.400	94,99	76,44
3	Chile	14.051.000	94,18	92,07
4	Cuba	10.342.100	92,86	85,99
5	Colombia	36.941.120	90,61	78,39
6	Brasil	144.017.000	89,01	75,78
7	Rep. Dominicana	7.200.600	87,61	99,00
8	Panamá	2.398.885	86,85	95,00
9	México	82.902.100	86,54	67,96
10	Venezuela	17.532.000	83,08	64,64
11	Honduras	4.846.034	80,91	46,26
12	Jamaica	2.061.193	80,52	75,32
13	Guatemala	8.899.000	80,26	67,27
14	Argentina	28.733.000	78,55	75,20
15	Perú	18.703.600	75,42	66,74
16	Bolivia	5.840.000	73,46	43,41
15	Perú	18'703,600	75%	67%
19	El Salvador	3.654.372	59,36	50,63
20	Haití	3.556.273	45,98	0,00
21	Paraguay	2.358.088	43,62	17,78

Fuente: OPS-OMS, 2000

Agua potable y saneamiento - Salud

COBERTURAS URBANAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO E ÍNDICE DE MORTALIDAD DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS

	Agua potable por tubería (%)		Saneamiento mejorado (%)		Mortalidad infantil (<i>muerres por 1.000 nacidos vivos</i>)	
	1990	2006	1990	2006	1990	2006
Mundo	79	78	78	79	93	72
Países desarrollados	98	98	100	100	10	6
Países en vías de desarrollo	69	70	66	71	103	79
América Latina y el Caribe	84	90	81	86	55	27
Chile	97	98	91	97	21	9

Fuente: UNICEF (2007); UNICEF y OMS (2008).

Gestión del agua en TRUJILLO-SEDALIB

Trujillo	Habitantes	%
Población urbana	823,145	
Conexión domiciliaria	659,528	81.90%
Conexión por pileta	14,990	
Servicio de alcantarillado	589,570	72%

Trujillo	Conexiones	%
Conexión domiciliaria	659,528	100%
Sin medidor	537,217	81%
Con medidor	122,311	19%
Medidor leído	55,650	45%

Trujillo			
Producción	m3/año	45,930,888	
Agua subterránea	m3/año	21,214,601	46%
Agua superficial (Chavimochic, Moche)	m3/año	24,716,287	54%
Volumen facturado	m3/año	25,464,181	55%
Producción per cápita	litros/hab/día	204	100%
Consumo per cápita	litros/hab/día	114	56%
Perdida	litros/hab/día	91	44%

Fuente: SUNASS (2006), PNUD (2006)

Tiempo de servicio - acceso

	Conexiones efectivas	Promedio horas	S/.n.s./m3	Tratamiento de agua residual
Trujillo	122,311	7.4	1.83	74%
Region Norte	419,913	12.2	1.50	58%
Perú	2,364,640	17.1	1.42	28%
Fuente: SUNASS (2006), PNUD (2006)				

DETECCIÓN DE PARÁSITOS INTESTINALES EN AGUA Y ALIMENTOS DE TRUJILLO, PERÚ

Gregorio Pérez-Cordón^{1,a}, María J. Rosales^{1,a}, Renzo A. Valdez^{2,a},
Franklin Vargas-Vásquez^{2,a}, Ofelia Cordova^{2,a}

RESUMEN

Detectamos distintas especies de parásitos intestinales, tanto protozoos como helmintos, presentes en muestras de agua provenientes de acequias y pozos (*Giardia lamblia*, *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium spp.* y *Balantidium coli*), así como en alimentos crudos y cocidos (*Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis.*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii* y *Blastocystis hominis Fasciola hepatica* y *Ascaris lumbricoides*) recolectadas en varios distritos de la provincia de Trujillo, Perú.

Palabras clave: Abastecimiento de agua; Parasitología de los alimentos; Contaminación de los alimentos, Agua potable (fuente: DeCS BIREME).

DETECTION OF WATER-BORNE AND FOOD-BORNE INTESTINAL PARASITES OF TRUJILLO, PERU

ABSTRACT

Parásitos en agua de consumo, Trujillo 2008

Tabla 2. Resultados del análisis de las muestras de agua, Trujillo.

Distrito / Punto de muestreo	Muestra (Litros)	Parásitos (número)	Número / Litros
La Esperanza			
Pozo en colegio	20	<i>B. hominis</i> (2)	0,10
		<i>G. lamblia</i> (5)	0,25
El Porvenir			
Pozo en colegio	20	<i>G. lamblia</i> (4)	0,20
Buenos Aires			
Pozo en colegio	20	<i>Cryptosporidium</i> (2)	0,10
		<i>G. lamblia</i> (3)	0,15
Moche			
Acequia junto a viviendas	10	<i>E. coli</i> (2)	0,20
		<i>G. lamblia</i> (6)	0,60
Pozo	10	<i>C. cayetanensis</i> (4)	0,40
Laredo			
Acequia en cultivo	10	<i>B. hominis</i> (3)	0,30
		<i>E. coli</i> (3)	0,30
		<i>Cryptosporidium</i> (2)	0,20
Acequia junto a viviendas	10	<i>B. coli</i> (4)	0,40
		<i>E. coli</i> (6)	0,60

arrojó resultados negativos. Mientras que en agua no encontramos helmintos, en alimentos aparecieron

distritos estudiados nos permitieron aislar parásitos como *G. lamblia*, *Cyclospora spp.*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba bütschlii*, *B. hominis*, *Fasciola hepatica* y *Ascaris lumbricoides*, observaciones similares se han encontrado particularmente en lechugas expandidas en mercados de Lima y Venezuela ^(13,14).

El uso indiscriminado de aguas residuales crudas en el riego de cultivos de consumo humano está relacionado con las altas tasas de morbilidad y mortalidad por gastroenteritis y disentería. En la zona costera del Perú se estima que existe un total de 4000 ha de terrenos agrícolas sometidos a riego con aguas residuales crudas, cantidad que puede llegar a 11200 ha si se utilizara el total de las aguas residuales descargadas por las ciudades ubicadas en la costa peruana ⁽¹⁵⁾.

De forma similar a otras áreas deprimidas, en los distritos estudiados las aguas superficiales están expuestas a un gran número de factores que posibilitan la contaminación con enteroparásitos. En el desarrollo de nuestro estudio pudimos comprobar que en el distrito de La Esperanza sólo el 48,8% de la población contaba con agua potable, el 68,2% en El porvenir y el 69% en Buenos Aires, el resto se abastecía de agua de fuentes públicas o camiones cisterna. De igual forma en los tres distritos estudiados más de la mitad de la población carecía de servicio higiénico conectado a la red pública o desagües haciendo uso el resto de pozos ciegos o letrinas. En nuestro estudio, el análisis de agua de pozos y acequias

Riesgos de salud pública:

CONTAMINACIÓN DE AGUA Y AIRE DE LA INDUSTRIA PRODUCE DAÑOS:

- neurológicos,
- renales,
- gastroenterológicos,
- neumonológicos,
- oftalmológicos,
- dermatológicos,
- cánceres,
- malformaciones, etc,

QUITANDO EXPECTATIVA DE VIDA

- Muere 27.000 pers./día
- 7.000.000 pers./año en el mundo.
- 30% mortalidad infantil tiene origen por agua no segura
- Agua potable salva más vidas que las vacunas (80% muertes, ONU)



**LATINOAMERICA PIERDE CERCA
DE 9 BILLONES DE M³ DE AGUA
POR AÑO, CASI EL 30% DE LO
CAPTADO Y TRATADO PARA
CONSUMO PÚBLICO**

BID “Agua Perdida”

Agua → Economía (agricultura, energía, industrias)

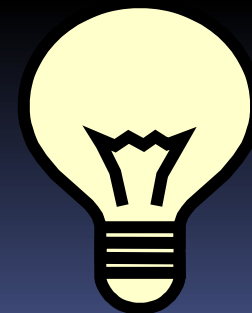
Uso Agrícola 85.6 %

Uso Industrial

6.1 %



**Minero
1.1%**



**65% Energía esfuente hidroel
Se Incrementa 4% demanda
(energía limpia)**

Agua → Educación (acceso niños y mujeres)

- Zona rural con acceso al agua → mujeres y niños tienen mayor oportunidad de ir a la escuela.
- Madres con mejores niveles de educación → buenas prácticas de uso de agua
- Acceso agua potable → niños sanos, sin parasitos, no anémico (menor tasa de repitencia y deserción escolar)



Agua → Gobernabilidad-Institucionalidad

- Buen gobierno, rendición de cuentas (transparencia)
- Ejercicio de poder y de participación
- Desarrollo organizacional
- Liderazgo
- Problematicación de la políticas de desarrollo
- Valores, normas, leyes oficiales y consuetudinario
- Desarrollo del capital social y político



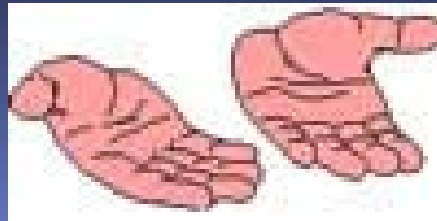
Seguridad de las
instituciones

Estabilidad
política

Acciones
predecibles

Agua → Religión y valores

- Ezequiel 36:25. Esparciré sobre vosotros agua limpia, y seréis **limpiados** de todas vuestras inmundicias; (suciedades).
- Éxodo 23:25. Más a Jehová vuestro Dios serviréis, y él bendecirá tu pan y tus aguas; y yo quitaré toda **enfermedad** de en medio de ti.
- Salmos 1:3. Será como árbol plantado junto a corrientes de agua, que da su fruto en su tiempo, y su hoja no cae; y todo lo que hace **prosperará**.
- San Juan 4:14. más el que bebiere del agua que yo le daré, **no tendrá sed** jamás; si no que el agua que yo le daré será en él una fuente de agua que salte para vida eterna (**sostenibilidad**).



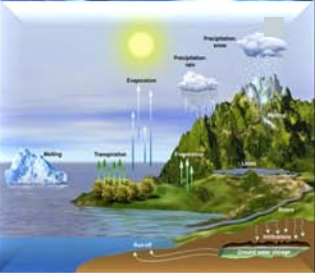
Agua → Mercados financieros

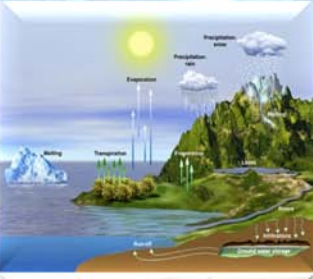
- El agua interesa más que el petróleo a los grandes inversores:

General Electric (GE): invirtió en agua potable, aumentará en doble sus ingresos (tratamiento y purificación). 'Será un mercado grande y en expansión durante mucho tiempo'.

- Bélgica, empresa privada (Suez), invirtió 2.700 millones de euros (2do propietario mundial de empresas de agua).

- 98% del agua en el mundo es salada: Requiere invertir 144.000 millones dólares/año en infraestructura de agua para China e India.





- 89 billones de litros de agua embotellada se comercia en el mundo (negocio del siglo)
- Producción de 1.5 millones de tn de plástico
- Los mayores inversores del mundo eligen el agua como el producto básico que más podría apreciarse en las próximas décadas.
- El fondo de inversiones en agua creció un 26% el año 2008. Se pronostica rentabilidades anuales del agua del 8% hasta el 2020 (Portner, 2009).
- 'Hay sólo una dirección para los precios del agua en la actualidad: HACIA ARRIBA'.

1000 litros (1 m³) = S/. 1.8 agua potable (Trujillo-Tarifa SEDALIB)
 1/2 lt de agua embotellada= S/. 1.0 precio de mercado

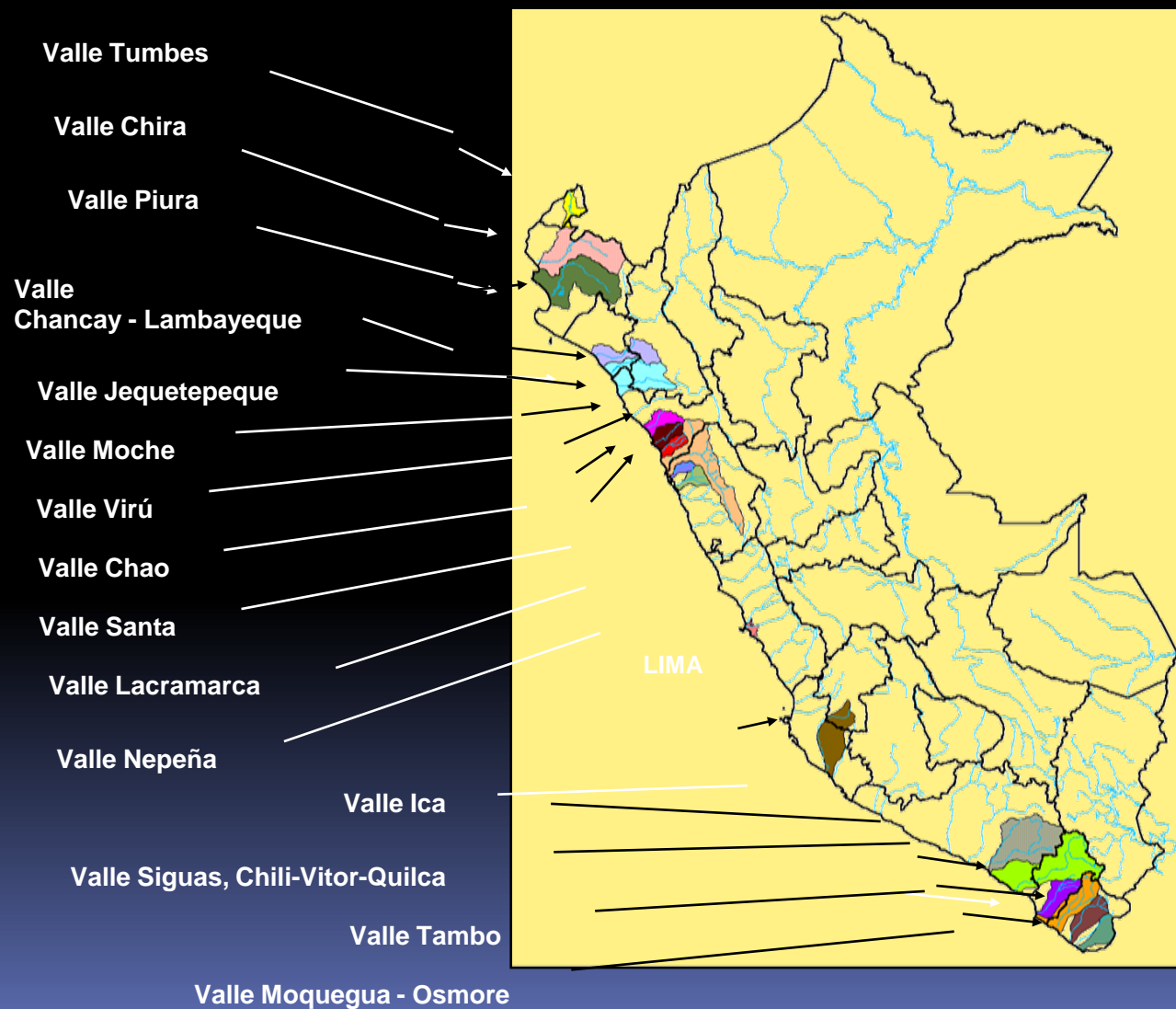
S/.1/1lt*1,000 lt = S/.1,000 nuevos soles/m³ de agua embotellada

1 m³ agua embotellada = S/. 1,000 n.s.

1 m³ agua potable = S/. 1.8 n.s.

$1000/1.8=555.5556*100\%= 55,555.56\%$ se incrementó su valor

Agua → Soberanía para el desarrollo territorial



Beneficios para la población con mejor acceso al agua y saneamiento:

- Da bienestar.
- Disminuye los niveles de morbilidad y mortalidad por enfermedades entéricas.
- Disminuye la tasa de mortalidad infantil (alumnos sanos)
- Aumenta la esperanza de vida al mejorar la salud e higiene de la población.
- Aumenta la productividad laboral (disminuye el ausentismo).
- Disminuye la pobreza (facilita el empleo).
- Disminuye el gasto social (en enfermedades y asistencia a la pobreza).

