



Organización Panamericana de la Salud



Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

ÁREA DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y
SALUD AMBIENTAL



Centro Panamericano
de Ingeniería Sanitaria y
Ciencias del Ambiente
CEPIS/SDE/OPS

CURSO/TALLER
REMOCIÓN DE ARSÉNICO EN AGUAS
Red IBEROARSEN de CYTED
Sede del IATA



*Guías OMS de Calidad de Agua de Bebida y la
normatividad en la región de ALC*

María Luisa Castro de Esparza
Asesora en Aseguramiento de la Calidad y Servicios Analíticos
CEPIS-UBS/SDE/OPS

Valencia, España, 19-20 de Mayo, 2008

Contenido de la presentación

- Importancia del As en salud pública, poblaciones afectadas
- Guías de calidad de la OMS
- Normas y regulación del As en el agua de bebida en Ibero América

Importancia del As en salud pública, poblacion en afectada y/o en riesgo en ALC

Cono Sur

Argentina	Córdoba, La Pampa, Sta . Fé, Buenos Aires, Tucumán y parte de San Luis Llanura Chaco pampeana	Natural (p) Antrópico (ps)
Brasil		Antrópico (ps)
Uruguay	Sin información (No hay actividad volcánica)	
Paraguay	Sin información	
Chile	Zona norte	Natural (p) Antrópico

Área andina

Perú	Puno, Ilo, Tacna, La Oroya, Lima*	Natural (p) Antropogénico
Bolivia	Oruro, Potosí, El Alto y La Paz	Natural (p) Antropogénico
Ecuador	Quito (Tumbaco)	Natural
Colombia	Sin información	
Venezuela	Sin información	Sin actividad volcánica

* Riesgo Potencial, depende de la eficiencia de tratamiento del agua

México, Centroamérica y Cuba

México	Zona Lagunera, Chihuahua, Hidalgo	Antrópico (p) Anatrópico
El Salvador	Alrededores Lago Ilopango y lago Coatepeque	Natural (p)
Nicaragua	San Juan de Limay	Natuaral
Guatemala		Natural
Honduras	Sin información	
Panamá	Sin información	
Republica Dominicana	Sin información	
Cuba	Sin información	
Otros	Sin información	

Niveles de As en agua y población expuesta

País	Nivel de as en el agua	Población expuesta Valores estimados
Argentina	alto	4, 000 000
Brasil	bajo	20 000
Chile	alto	600 000
Perú*	medio	200 000 (3, 000 000)*
Bolivia	medio	600 000
Ecuador	bajo	20 000
México	Medio y alto	4,000 000
El Salvador	bajo	200 000
Nicaragua	bajo	2 000
Guatemala	bajo	2 000
Total aprox.		10, 000 000 - 13,000 000*

Situación en América Latina, Impactos en salud

- Estudios epidemiológicos documentados:
 - México, Argentina, Chile
- Efectos tempranos y crónicos reconocidos
 - Hiperquetaroris palmoplantar, problemas cardiovasculares y otros
 - Reconocido agente cancerígeno por la comunidad científica (cánceres de diversos tipos).
 - Bajo peso niños al nacer
 - Diabétis mellitus
 - Disminución del desarrollo intelectual y cognoscitivo de los niños

Impactos sociales

- Falta de información adecuada
 - Incertidumbre de la información
 - Población asustada induce a tomar decisiones inapropiadas
- Gastos innecesarios
- Adquisición de unidades de tratamiento inapropiado que conduce a pérdida de recursos
- Falta de programas de operación y mantenimiento
- Falta de comunicación y entendimiento del problema lo que lo hace manipulable por políticos y vendedores de tecnología

Impactos económicos

- Inversiones no necesariamente ha correspondido y minimizado el riesgo
- En algunos casos se ha tenido éxito en la mitigación (conglomerados urbanos) ejm. Chile, Argentina y Perú.
- En otros éxito parcial (zonas rurales y dispersas) ejm. Argentina, México y Perú
- En otros...

Impactos Políticos

- Autoridades desconocen modo apropiado de manejar el tema

Impactos ambientales

- Los residuos generados durante el acondicionamiento del agua para bebida requiere de manejo y disposición final cuidadosa para evitar
 - Contaminación de aguas
 - Suelos
 - Cultivos
- En zonas áridas, algunas tecnologías de remoción de arsénico en el agua resultan inapropiadas por la calidad y cantidad de agua residual generada

Guías OMS de calidad del agua de bebida

Agua de bebida (OMS -1995)

Adecuada para el consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal



Normas de calidad de agua

- **Primeros criterios en base a transparencia, sabor y olor.**
- **Luego se amplió con oxígeno, nitritos, bacterias, y elementos radioactivos**
- **Durante la primera mitad del siglo XX los criterios estuvieron orientados a prevenir la transmisión de enteropatógenos y menos de 10 parámetros guiaron la calidad del agua**

Normas y Guías OMS

Calidad del agua de bebida

Normas Internacionales

1ra edición	1958
2da edición	1963
3ra edición	1971

Guías

1ra edición	1984
2da edición	1993
3ra edición	2004

Guías OMS - 3ra Edición

Contexto

Las Guías describen:

- Requisitos mínimos de prácticas de seguridad **para proteger la salud de los usuarios**
- “Valores guía” para los constituyentes del agua
- Indicadores de la calidad del agua

Guías OMS - 3ra Edición

Contexto

- Las prácticas de seguridad mínima y los valores guía **NO** son límites mandatorios
- En la definición de los límites se deben considerar a las guías en el contexto de las condiciones:
 - ambientales
 - sociales
 - económicas
 - políticas y
 - culturales (nivel local o nacional)

Guías OMS - 3ra Edición

Contenido

1. Introducción
2. Marco para la seguridad del agua de bebida
3. Objetivos basados en la salud
4. Planes de seguridad del agua
5. Vigilancia
6. Aplicación de las guías en circunstancias específicas
7. Aspectos microbiológicos
- 8. Aspectos químicos**
9. Aspectos radiológicos
10. Aspectos de aceptabilidad
11. Hojas de información microbiológica
12. Hojas de información química

Guía OMS 3ra Edición

Contenido

1. Introducción

2. Marco

3. Objetivos

4. Planes

5. Vigilancia

6. Aplicación (específicas)

7. Aspectos microbiológicos

8. Aspectos químicos

9. Aspectos radiológicos

10. Aspectos de aceptabilidad

11. Hojas (microbiológica)

12. Hojas (química)

Actores, responsabilidades,
requerimientos

Marco de Seguridad

Específicos

Información
de apoyo

Valores Guía OMS - 3ra Edición

Las Guías describen:

- Requisitos mínimos de prácticas de seguridad para proteger la salud de los usuarios,
- “Valores guía” para los constituyentes del agua, e
- Indicadores de la calidad del agua

Criterios para el establecimiento de los Valores Guía (VG)

Los VG de la OMS han sido deducidos para:

<i>Expectativa de vida</i>	<i>70 años</i>
<i>Peso promedio</i>	<i>60 kg</i>
<i>Consumo de agua</i>	<i>2 litros/día</i>
<i>Nivel de riesgo</i>	<i>10^{-6} DALYs,*</i>

- * **Años de vida ajustados por discapacidad y equivale a aproximadamente a un riesgo de contraer cáncer de 10^{-5} durante la expectativa de vida de una persona**

Planes de Seguridad del Agua

Enfoque: salud pública cumplimiento de los ECAS

Vigilancia de la Calidad del Agua

*“La evaluación continua de la salud pública y la revisión de la seguridad y aceptabilidad del agua de bebida suministrada”
(WHO, 1976)*

Capítulo 8: Aspectos químicos

- **Riesgos Químicos en el Agua de Bebida**
- **Criterios para establecimiento de valores guía para sustancias químicas**
- **Aspectos analíticos**
- **Tratamiento**
- **Valores guía para sustancias químicas individuales por categoría de fuente**

Capítulo 8: Aspectos químicos

- **Riesgos Químicos en el Agua de Bebida**
- **Criterios para establecimiento de valores guía para sustancias químicas.**
- **Aspectos analíticos**
- **Tratamiento**
- **Valores guía (VG) para sustancias químicas individuales por categoría de fuente**

Capítulo 8: Aspectos químicos

- **Sustancias químicas excluidas de la deducción de los valores guías**
- **Sustancias químicas para el cual no han sido establecidos valores guías**
- **Valores guías (VG) para las sustancias químicas de importancia para la salud en el agua de bebida**

Capítulo 8: Aspectos químicos

- **Sustancias químicas excluidas de la deducción de los VG procedentes de:**

- Fuentes industriales y domésticas 1
- Actividades agrícolas 24 25

- **Sustancias químicas para el cual no han sido establecidos VG:**

- Presentes en la naturaleza 7
- Fuentes industriales y domésticas 7
- Actividades agrícolas 15
- Tratamiento de agua/desinfección 7
- Materiales en contacto con el agua 5
- Subproductos de la desinfección 10 51

Capítulo 8: Aspectos químicos

VG para las sustancias químicas de importancia para la salud en el agua de bebida

• Naturaleza:	9
• Fuentes industriales y domésticas:	22
• Actividades agrícolas:	33
• Tratamiento de agua/desinfección:	4
• Materiales en contacto con agua:	6
• Plaguicidas en agua:	3
• Cianotoxinas:	1
• Subproductos de la desinfección:	17
	95

Tabla 1. Clasificación de la fuente de origen, de los constituyentes químicos

Fuente de sustancias químicas	Ejemplos de fuentes
Procedencia natural	Rocas, suelos y los efectos del ajuste geológico y climático
Fuentes industriales y domésticas	Minería (industrias extractivas) e industrias manufactureras, aguas residuales, residuos sólidos, escorrentía urbana, fuga de combustibles
Actividades agrícolas	Abonos, fertilizantes, prácticas intensivas de animales y pesticidas
Tratamiento de aguas o materiales en contacto con el agua de bebida	Coagulante, subproductos de la desinfección, materiales de tuberías
Pesticidas usados en agua para protección de la salud pública	Larvicidas usado en el control de insectos vectores transmisores de enfermedades
Cianobacteria	Lagos eutrofizados

Tabla 2: Valores guía provisionales

Situaciones donde aplican las guías provisionales	Designación	
Significativa incertidumbre científica con respecto a la derivación del valor guía basado en salud	P	
Valor guía calculado está por debajo del nivel práctico de cuantificación (ANALÍTICO)	A	El valor guía está fijado en el nivel de cuantificación alcanzable
El valor guía calculado está por debajo del nivel que puede ser alcanzado por medio de procesos prácticos de tratamiento	T	El valor guía está fijado en el límite práctico de tratamiento
El valor guía calculado es probable que sea excedido como resultado de los procedimientos de desinfección	D	El valor guía se fija en base a la salud, pero la desinfección del agua de bebida permanece como objetivo principal

VG para las sustancias químicas de importancia para la salud

- **Tabla 5.1 Valores guías para las sustancias químicas**

Arsénico

Bario

Boro

Cromo

Fluoruro

Manganeso

Molibdeno

Selenio

Uranio

¿Cómo se establecen los VG?

- Recolección de la información existente a nivel mundial
- Estudios toxicológicos con animales
- Estudios toxicológicos con humanos
- Estudios epidemiológicos
- Evaluación de riesgo de las poblaciones
- Información sobre aceptabilidad por parte de las comunidades
- Otros

Normas y regulación del As en el agua de bebida en Ibero América

¿Qué significa el VG transformado en ECA ó norma de calidad?

- Asegura un riesgo aceptable
- Meta de calidad para acondicionamiento del agua
- Orienta estudios de calidad del agua
- Indicador de control de riesgo

Bases para elaborar las normas

- Identificar problemas de salud asociados con el agua potable
- Priorizar acciones para prevenir daños a la salud de la población por consumir el agua de bebida
- Definir roles y responsabilidades de los diferentes actores
- Priorizar medidas **preventivas** antes que **correctivas**
- Considerar toda la población y no solo las grandes ciudades o comunidades con una mayor cobertura del servicio
- Considerar la capacidad de las instituciones vinculadas con el control (PSA) y la vigilancia de la calidad del agua
- Actualizar en forma periódica los ECAs de calidad (gradualismo y exhaustividad)

Situación en Iberoamérica

- Las normas técnicas son en su mayoría tablas de parámetros y concentraciones
- Los dispositivos legales por lo general son copia de normas o reglamentos de países desarrollados o de los VG OMS
- Los reglamentos no definen con claridad los roles y responsabilidades de los actores que participan en el control, la vigilancia, la fiscalización, etc. de la calidad del agua
- Las normas o reglamentos tienden a no considerar:
 - El desarrollo institucional asociada con la viabilidad operativa y financiera de los reglamentos
 - Las condiciones ambientales, económicas, sociales, culturales, alimenticias que afectan la exposición potencial de los consumidores

Consecuencia ...

Gran número de los países no están en condiciones de aplicar la totalidad de las Normas o Reglamentos

Lo cual conduce al incumplimiento de responsabilidades relacionadas con la protección de la salud de los consumidores

Análisis de Normativas en LAC – Dispositivos Legales

PAIS	CONTENIDO		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Brasil			✓
Colombia	✓		✓
México	✓		✓
República Dominicana	✓		✓
Costa Rica		✓	
Honduras		✓	
Nicaragua		✓	
Venezuela		✓	
Perú		✓	
Bolivia	✓	✓	
Cuba	✓		
Chile	✓		
Ecuador	✓		
El Salvador	✓		
Guatemala	✓		
Panama	✓		
Paraguay	✓		
Argentina*	✓		
Uruguay*	✓		

Nivel 1 Contiene Tabla de Parámetros y Concentraciones, y recomendaciones sobre muestreo y análisis.

Nivel 2 Contiene TPC, recomendaciones sobre muestreo y análisis, frecuencia de muestreo e indicaciones básicas

Nivel 3 Contiene todo lo indicado anteriormente y especifica programas de control y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano.

(*) Forma parte de Reglamento vinculado con alimentos y bebidas.

NOTA Antigua and Barbuda, Belice, Barbados, Dominica, Guyana, Haití, Jamaica, Grenada, St. Kitts and Nevis, Saint Lucia, St. Vincent & the Grenadines, Eastern Caribbean: Anguila, British, Virgin Islands, Montserrat., French Antilles: Guadeloupe, Martinique, Suriname, Trinidad y Tobago, St. Martín and St. Bartholomew, French Guiana, aplican las Guías OMS

Dispositivos legales

PAÍS	REGLAMENTO / NORMA
Brasil Colombia Costa Rica México	Define el término y responsabilidades
Honduras Nicaragua Venezuela	Hacen referencia pero sin precisar el alcance
Argentina Bolivia Cuba Chile Ecuador El Salvador Guatemala Panamá Paraguay Perú Uruguay	No hacen referencia

Estimación de la inversión requerida para programas de vigilancia y control de la calidad del agua en centroamérica

Grupo V - América Central, Caribe Español y Haití

País	Población (miles hab.)	Percápita US\$/hab (año)	Control millones US\$ (año)	Vigilancia millones US\$ (año)	Inversión Total millones US\$ (año)	% Inversión población con servicio			% de Inversión población sin servicio		
						sub- total	Rur.	Urb.	sub- total	Rur.	Urb.
Costa Rica	4,024	50.7	158.8	45.3	204.1	93%	1%	92%	7%	0%	7%
Cuba	11,201	2.4	16.8	9.8	26.6	94%	15%	79%	6%	3%	3%
Salvador	6,276	2.4	5.8	9.0	14.8	75%	27%	47%	25%	18%	8%
Guatemala	11,385	2.7	15.9	14.9	30.8	90%	28%	62%	10%	4%	6%
Honduras	6,485	8.4	38.9	15.8	54.7	93%	8%	85%	7%	2%	5%
Nicaragua	5,074	11.3	42.0	15.0	57.1	92%	4%	88%	8%	3%	5%
Panamá	2,855	2.3	3.2	3.5	6.6	86%	29%	57%	14%	5%	9%
Rep. Dominicana	8,495	7.0	40.9	18.3	59.1	85%	1%	84%	15%	0%	15%

ECAS de agua de bebida en países de Iberoamérica

País	mg/L	Fecha de expedición
Argentina	0.05	Julio 1994
Bolivia	0.01	Octubre 2004
Brasil	0.01	Marzo 2004
Colombia	0.05	Mayo 2007
Costa Rica	0.01	Mayo 2005
Cuba	0.05	Febrero 2007 (anteproyecto)
Ecuador	0.010	Octubre 2007
El Salvador	0.010	Febrero de 2006
Guatemala	0.010	Setiembre 2003
Honduras	0.010	Octubre 1995
México	0.010	1994
Nicaragua	0.010	Marzo de 1994
Panamá	0.010	Diciembre de 1999
Paraguay	0.5	2000
Perú	0.05	Julio de 19987
Republica Dominicana	0.05	
Surinam	0.01	2003
Uruguay	0.05	
Venezuela	0.01	Febrero de 1998 (anteproyecto)

Normas de calidad del agua en Iberoamérica

<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/e/cd-cagua/normasp.html>



Argentina



Bolivia



Brasil



Chile



Colombia



Costa Rica



Cuba



Ecuador



El Salvador



Guatemala



Honduras



México



Nicaragua



Panamá



Paraguay



Perú



República Dominicana



Surinam

Normas de calidad del agua en Estados Unidos y Canadá



Estados Unidos

- Estándares
- Reglamento Primario
- > Enmienda al Reglamento Primario
- • Reglamento Secundario



Canadá

- > Ontario
- Norma
- > Enmienda a Documento técnico
- > Quebec
- Reglamento

Normas de calidad del agua en otros países



España



Italia



Unión Europea



Portugal



Reino Unido

Vigilancia de la calidad del agua en Iberoamérica

Cobertura

En la Región

52%

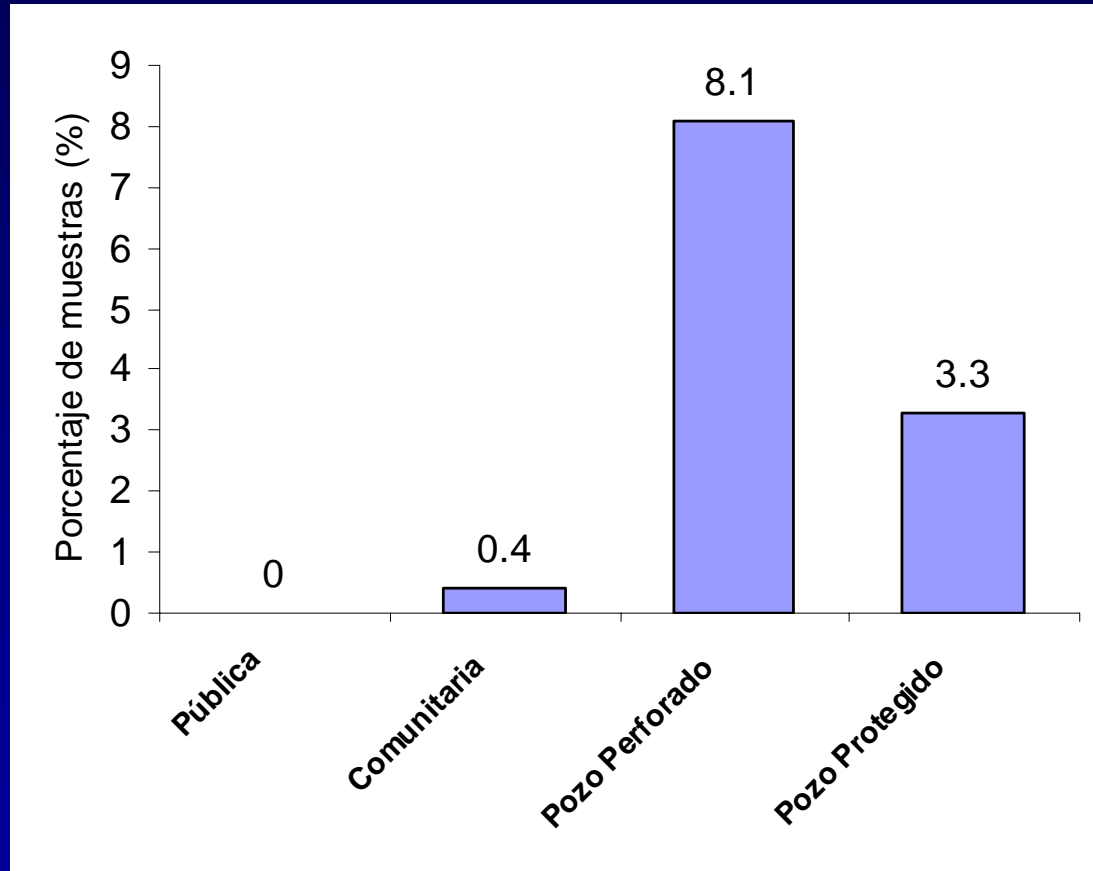
LAC

24%

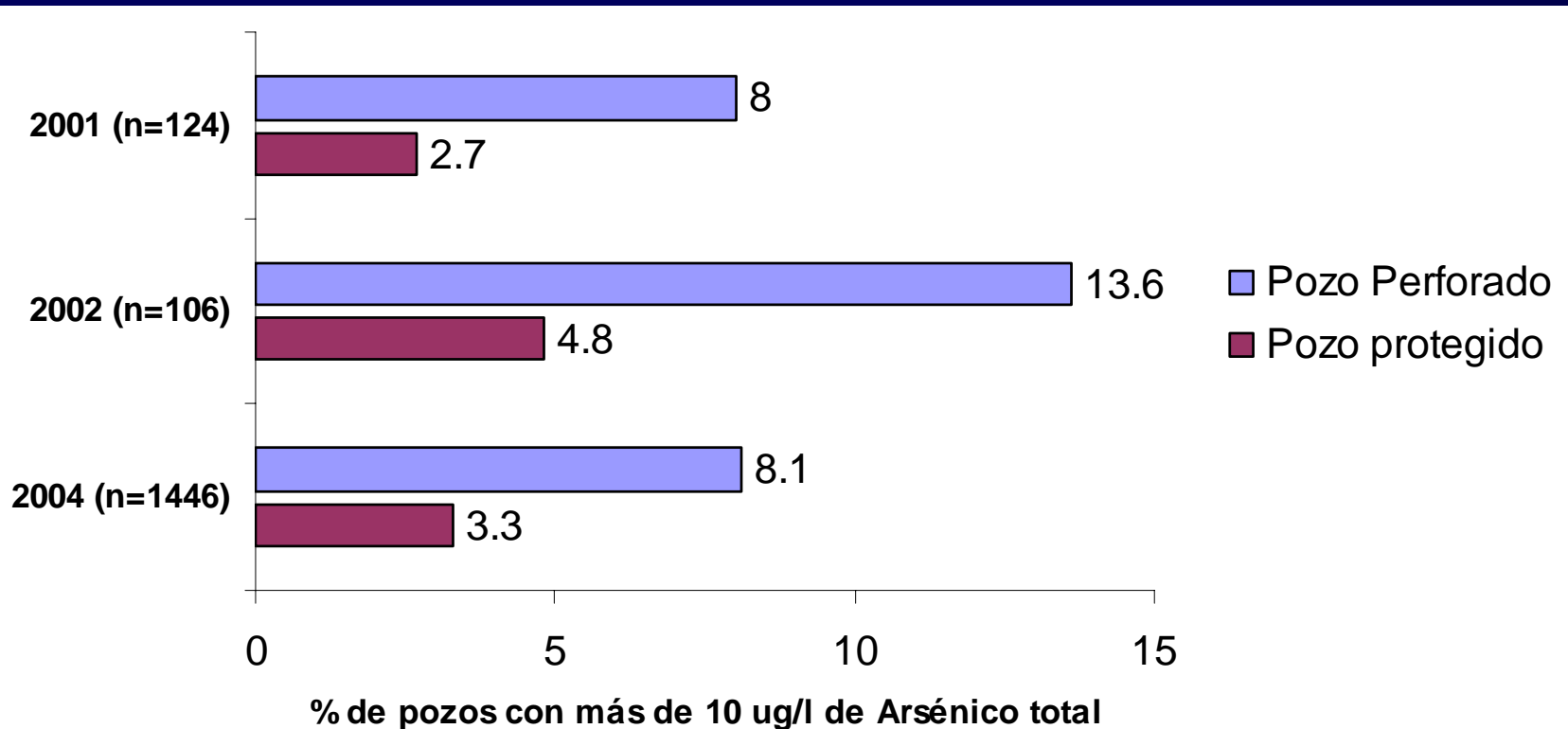
Limitada en las áreas urbanas

Insignificante en el área rural

Ejm. Porcentaje de muestras con conc. de As mayores que $10 \mu\text{g/l}$, según categoría tecnológica



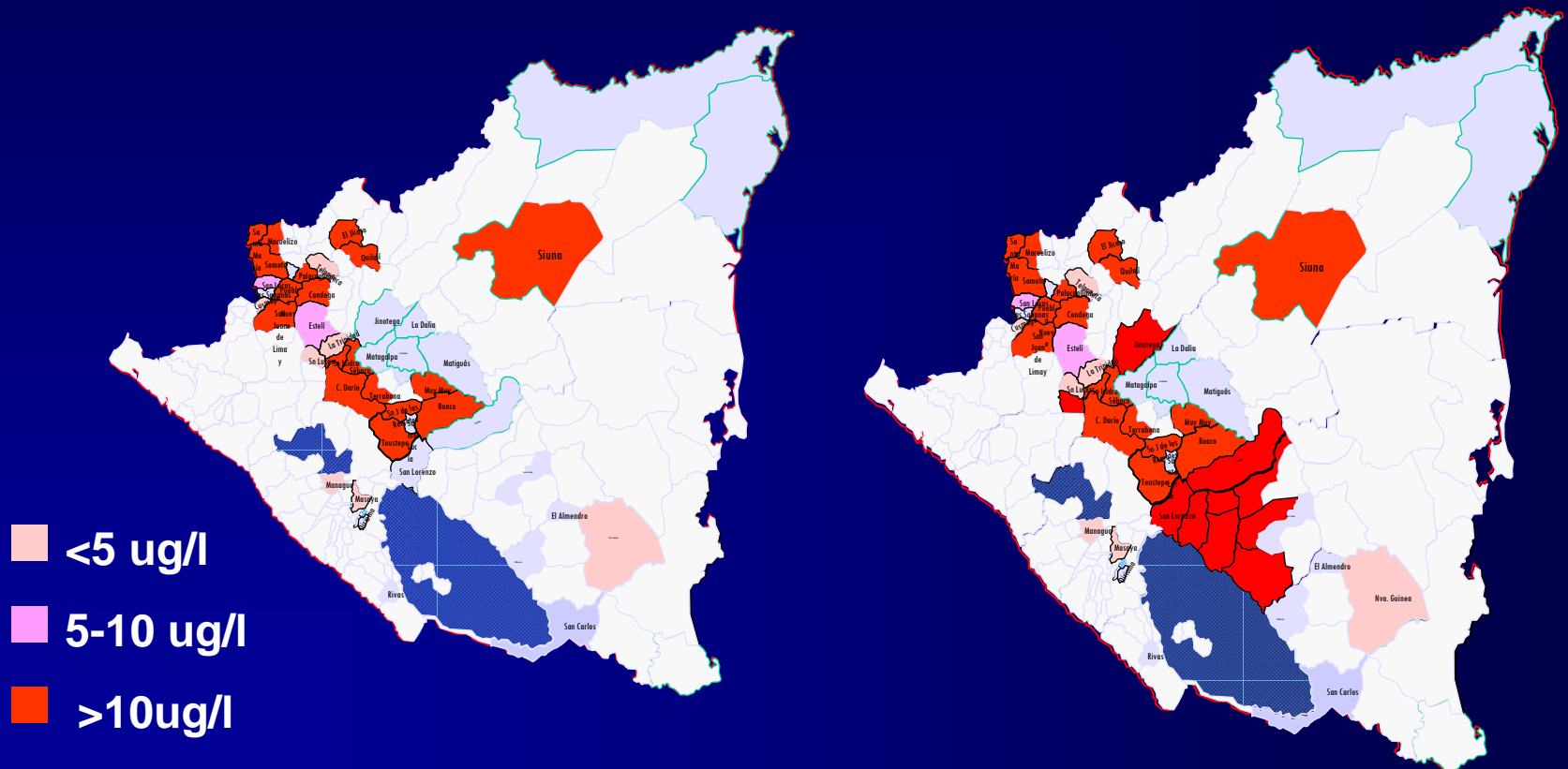
Comparación de la evaluación de As del 2004 y años anteriores



Ubicación de los Municipios con conc. de As mayores a 10 $\mu\text{g}/\text{l}$

Evaluación rápida de 2004

Estudios hasta la fecha



Retos relevantes en la implementación de la vigilancia de las normas y reglamentos del agua de bebida

- En los contenidos
- La incertidumbre científica
- La dificultad de dar marcha atrás
- Los plazos y las condiciones
- La definición de prioridades sustantivas
- Roles claros de los actores
- Rol de la comunidad
- Articulación entre actores
- Participación de actores en la emisión de normas, reglamentos y en la implementación

Eficiencia del manejo ambiental

Vigilancia del cumplimiento de los ECAs

- Se puede controlar y gestionar con eficiencia lo que se puede medir
- Lo que no se puede medir no se puede controlar
- La información primaria permite tomar decisiones y orientar las intervenciones locales de manera apropiada asociada a la calidad del agua de bebida

Calidad de la información y el cumplimiento de los ECAS

- Incertidumbre de los datos de calidad del agua
- Pruebas de alerta temprana (tamizaje)
- Calidad de la información analítica dentro del control de calidad
- Calidad analítica en la vigilancia del cumplimiento de los ECAS
- Capacidad de medición requerida
- Calidad de la información y manejo de ella

<http://www.bvsde.ops-oms.org>

Gracias por su atención

mesparza@paho.org

**Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias
del Ambiente/Unidad de Saneamiento Básico (CEPIS-BS
/SDE/OPS/OMS)**