



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

**Jornada Internacional
Herramientas para la Mejora
del Agua de Consumo**

Madrid, España

Abril - 2014



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

CALIDAD DEL AGUA DE BEBIDA

ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS REGULATORIOS

TRATAMIENTO DEL ARSENICO EN FUENTES DE AGUA

SANTA FE, ARGENTINA

Ing. Oscar Pintos
Presidente – AFERAS
presidente@aferas.org.ar

Que destaca la OMS como peligros de sustancias químicas?

HACRE

HidroArsenicismo Crónico Regional Endémico

- El As está presente naturalmente en altas concentraciones en el agua subterránea de varios países.
- Síntomas de HACRE aparecen después de una exposición mínima de 5 años a altos niveles de As (en agua y/o alimentos).
- Cambios en la pigmentación de la piel, hiperqueratosis palmar y plantar.
- Provoca cáncer de piel, vejiga y pulmón



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento



Riesgos asociados a sustancias químicas (As, F, Pb, Se y U entre otros)



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

¿Cómo deberían aplicarse los valores recomendados en las Guías de la OMS-OPS?

Nivel mundial o regional

ONU-OPS
Guías de la OMS -OPS



Recomendado

Nivel nacional

Estados nacionales
Legislación nacional y/ o estatal
(sobre estudios locales)



Obligatorio

Nivel nacional o estatal

Entes Reguladores
Normativas regulatorias
(sobre estudios locales)

¿Cómo controla el Regulador los parámetros de calidad del agua de bebida?



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

Vigilancia directa

Monitoreo de calidad del agua potable por el Regulador, basado en la toma de muestras.

Control del cumplimiento

Monitoreo de la calidad del agua por el proveedor del servicio y supervisión del Regulador mediante informes periódicos.

Vigilancia de terceros

Monitoreo de la calidad del agua por otra organización, no por el regulador o por el proveedor del servicio de agua.

Vigilancia con auditoría

Monitoreo de la calidad del agua basada mayormente en los datos de los proveedores de servicios de agua, pero confirmada por un número menor de muestras de agua evaluadas por el organismo regulador o por un tercero



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

Tratamiento del Arsénico en fuente de agua

Santa Fe, Argentina

Presencia de Arsénico en fuentes de agua



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

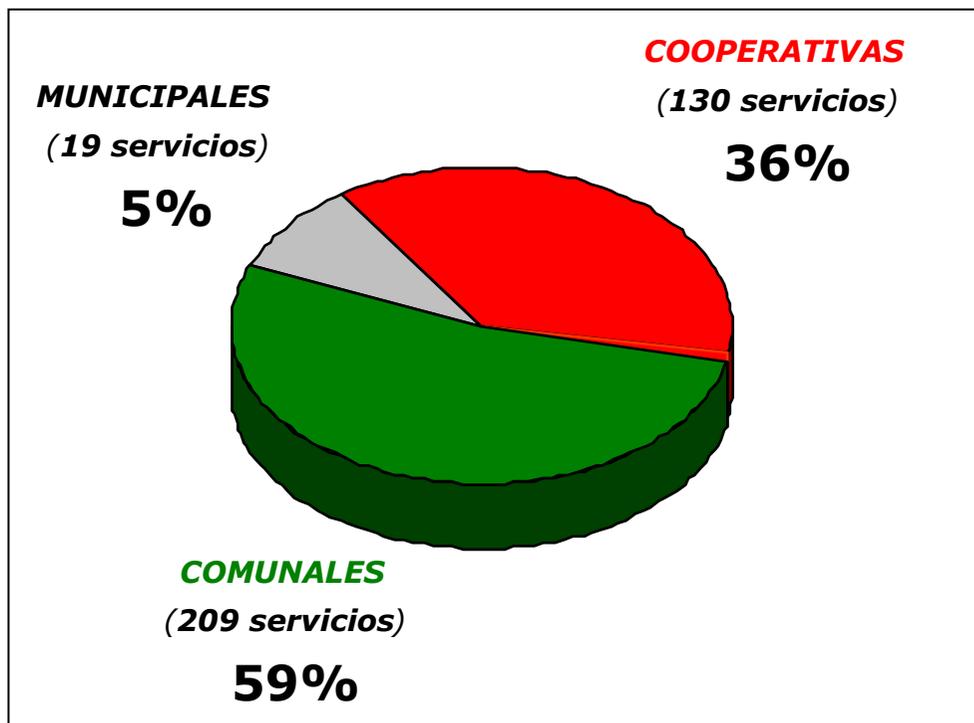


Provincias con alto
niveles de arsénico



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

Provincia de Santa Fe Servicios de agua potable controlados por el ENRESS



Comunales	209
Cooperativas	130
Municipales	19

Servicios agrupados por rango de población



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

283 servicios (80%)
con poblaciones
menores a 5000 hab.

132 servicios (37%)
con poblaciones
menores a 1000 hab.

	Número de Servicios	Entregan agua en bidones		Con Tratamiento físico-químico por red
		Con Red	Sin Red	
Menor a 1000 hab.	132	20	6	18
1001 a 1500 hab.	47	9	4	5
1501 a 2000 hab.	21	10	4	10
2001 a 3000 hab.	42	8	4	7
3001 a 5000 hab.	41	10	2	10
5001 a 7000 hab.	27	7	1	4
7001 a 10000 hab.	14	4	-	6
Mayor a 10001 hab.	34	8	-	18
	358	76	21	78

Provincia Santa Fe
Escenario en 1996



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

USUARIOS y
ORG. SOCIALES

PRESTADORES

Exigen
cumplir Ley

50 $\mu\text{g/l}$

No reconocen la
existencia de HACRE

ENRESS

Ley 11.220

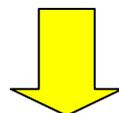
LÍMITE MÁXIMO ADMITIDO 100 $\mu\text{g/l}$
LÍMITE RECOMENDADO DE 50 $\mu\text{g/l}$



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

1996
Provincia Santa Fe

UN NÚMERO IMPORTANTE DE SERVICIOS DE AGUA
ABASTECIDOS CON FUENTES SUBTERRÁNEAS, CONTENÍA
ARSENICO EN CONCENTRACIONES **SUPERIORES A 50 μ G/L.**



EL **ENRESS** APLICANDO SU FACULTAD REGULADORA
OTORGÓ PLAZOS PARA ALCANZAR EN FORMA GRADUAL
EL LÍMITE DE 50 μ g/l ASUMIENDO RIESGOS ACEPTABLES

**PARA EVALUAR PRESENCIA DE HIDROARSENICISMO EN LA
POBLACIÓN EXPUESTA A CONCENTRACIONES DE As
SUPERIORES A 50 ug/l**

ENRESS

1996

**Inicia gestiones
en la OPS para realizar
un Estudio Epidemiológico**

**Mediante convenio de cooperación técnica no reembolsable
BID – PCIA. SANTA FE
se realiza un Estudio Epidemiológico entre 2000-2002**



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

AESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LA EXPOSICIÓN AL ARSENICO A TRAVÉS DEL CONSUMO

OBJETIVO GENERAL

**Evaluar las condiciones y niveles de exposición al arsénico en la
Provincia de Santa Fe y la ocurrencia de efectos adversos asociados
a la misma**

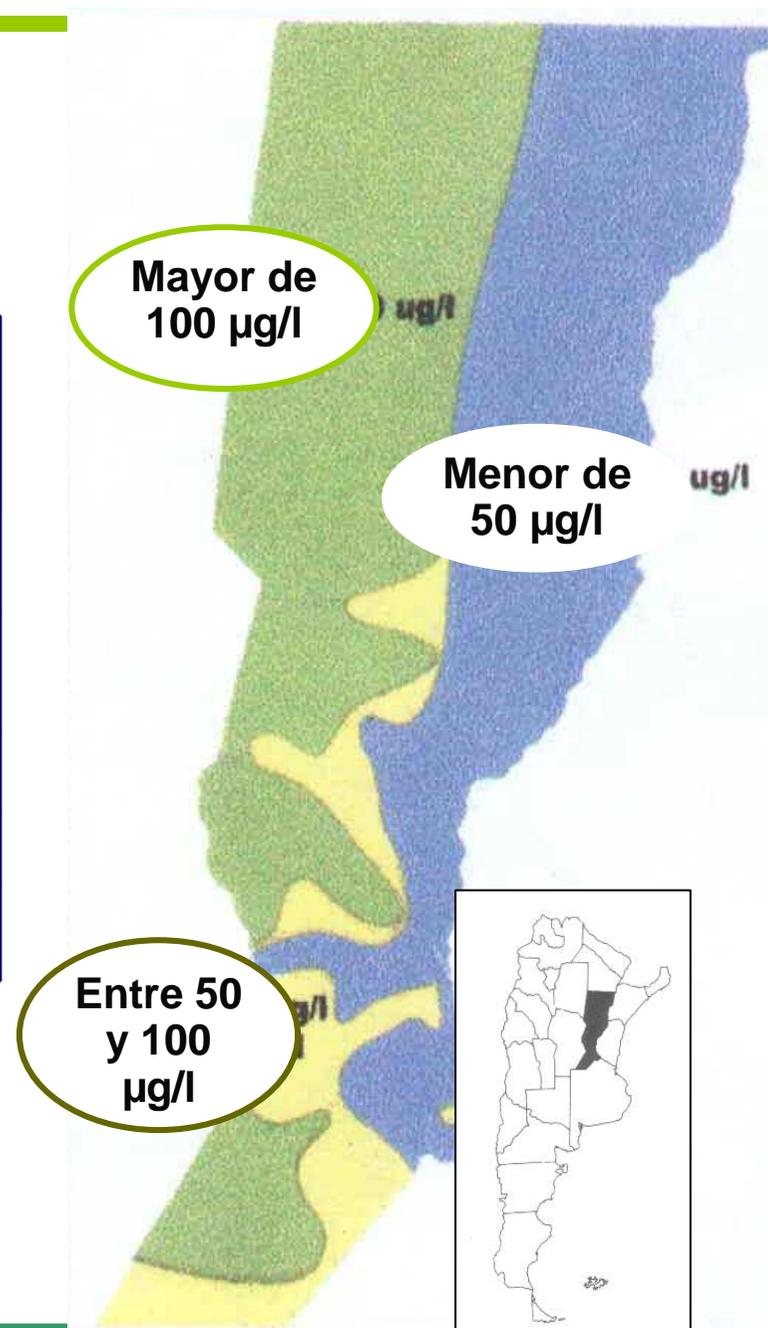
**Asesor y Coordinador
Dr. Germán Corey - CEPIS - OPS
Año 2002**

MAPA DE RIESGO

en función de concentraciones
históricas de arsénico

Rangos de Concentración de As en agua	Nº de Localidades	Población Expuesta
51 a 100 µg/l	46	192.916
101 a 150 µg/l	10	30.280
151 a 200 µg/l	2	5.680
201 µg/l y más	2	4.345
TOTAL	60	233.221

60 localidades con $As > 50 \mu\text{g/l}$
Población: 233.000 habitantes
(10% población servida) - Año 1999



PREVALENCIA DE HACRE



Asociación Federal de Entes Reguladores

- Número de localidades: **11**

51 µg/l a 100 µg/l 3 localidades

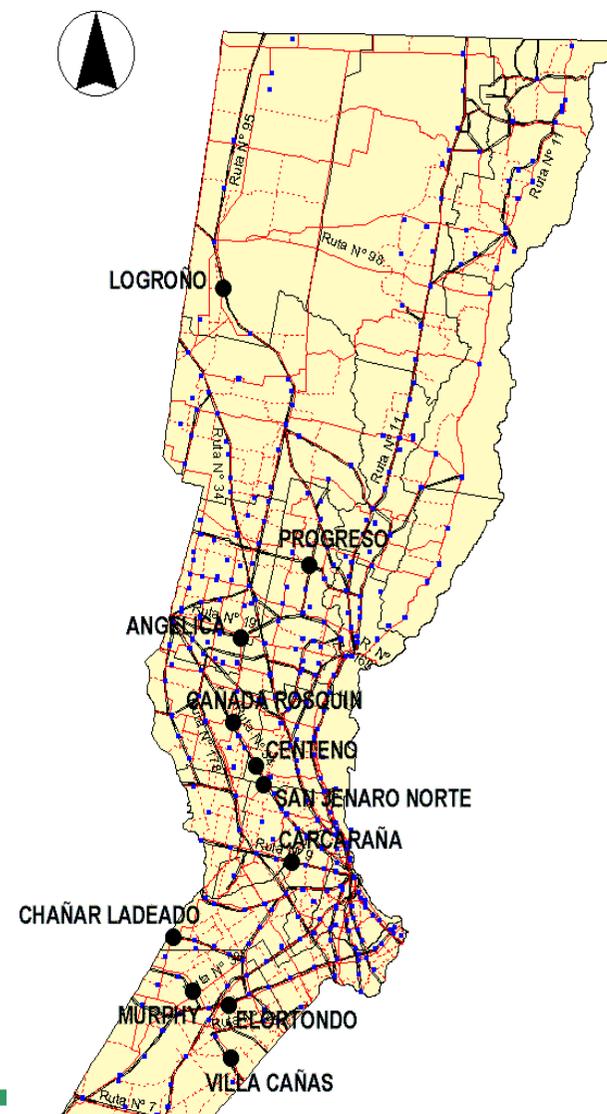
101 µg/l a 150 µg/l 4 localidades

151 µg/l a 200 µg/l 2 localidades

> 200 µg/l 2 localidades

- Domicilios a encuestar: **914**

- Personas mayores
de 30 años: **1740**



**EN 1123 PERSONAS EVALUADAS
CLINICAMENTE SE DETECTARON 28 CASOS
DE HACRE**



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

**Prevalencia general de
HACRE:
2,5% (ocurrencia baja)**

**Cuadro clínico leve
en los casos de
HACRE detectados**

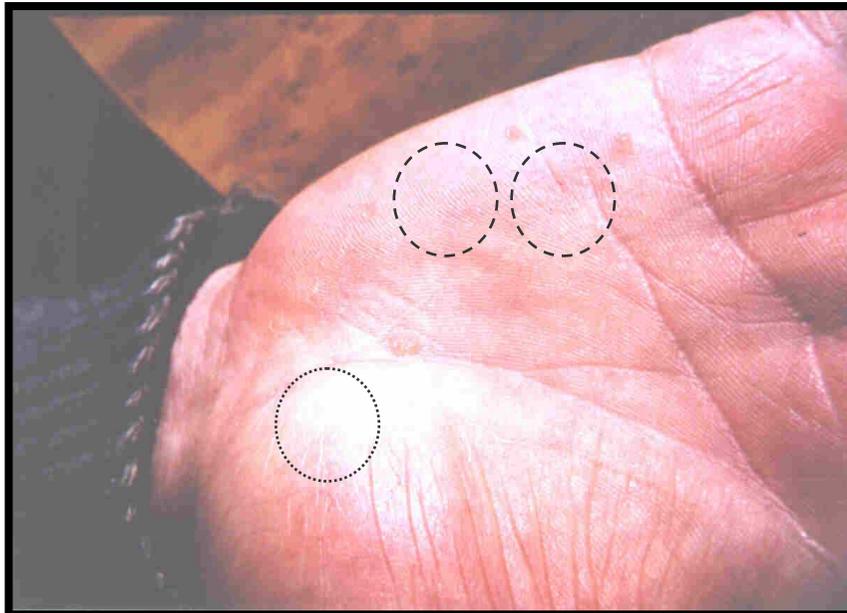
**Predominio de
hiperqueratosis
palmar y plantar en
los casos de HACRE
detectados**

**Incidencia baja
de cáncer de piel**

HACRE : MANIFESTACIONES CLINICAS

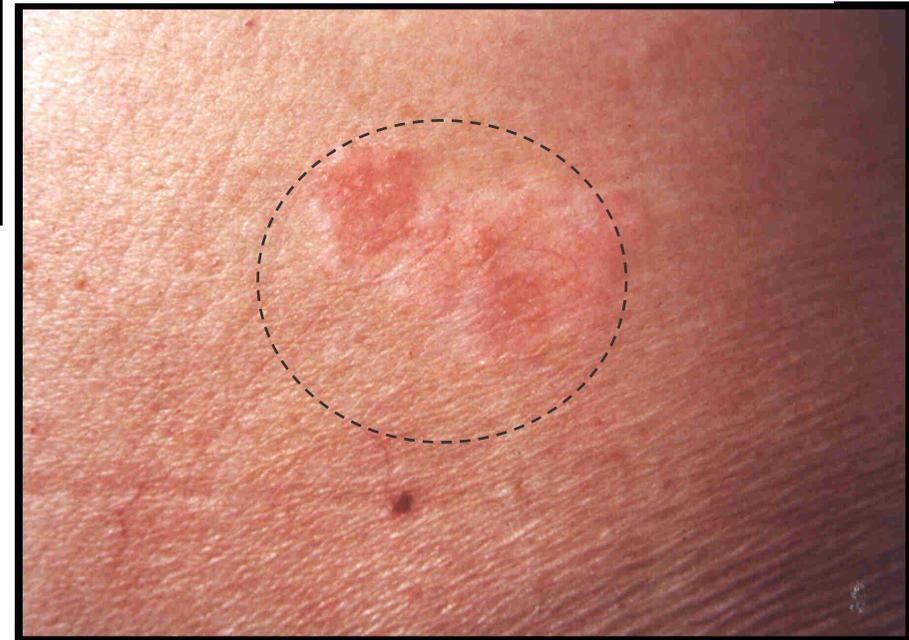


Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento



Hiperqueratosis punteada palmar

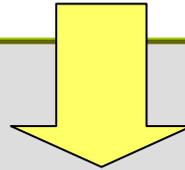
Enfermedad de Bowen
(confirmado por biopsia)



Resultados del Estudio Epidemiológico



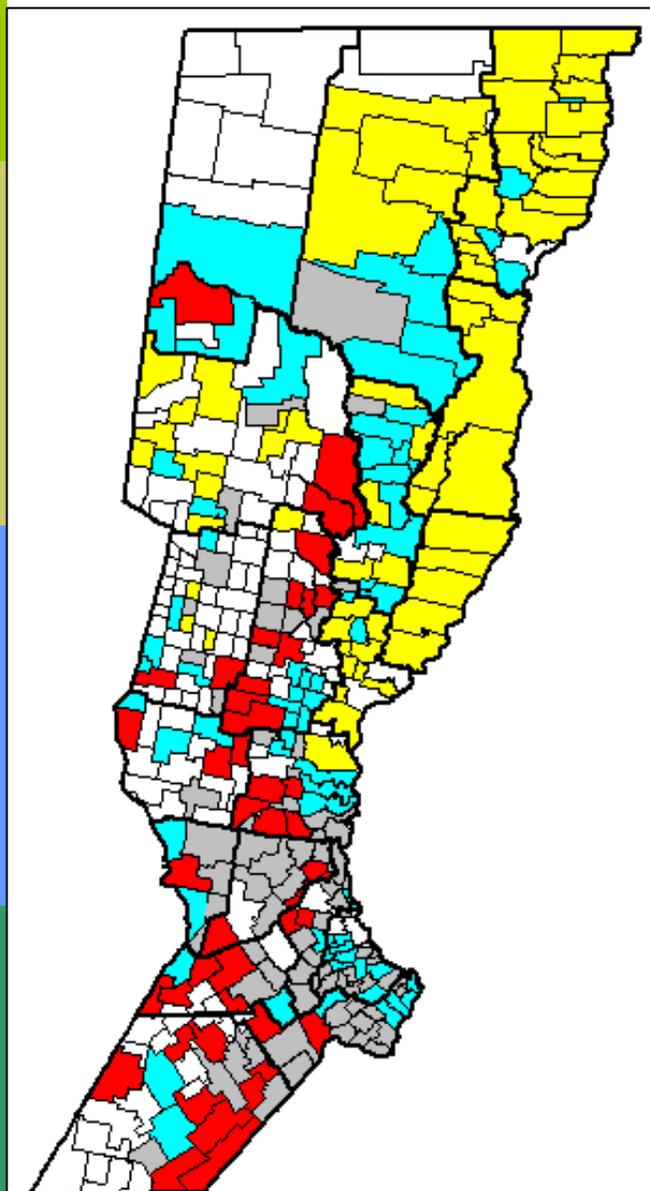
Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento



Res. N°213/99 - N°385/02

- Establece en 50 ug/l el límite máximo de As en agua de bebida
- Plazos adicionales para adaptarse al marco normativo
- Posibilidad de la distribución alternativa de 2 l/ hab. día de agua que cumple la normativa de calidad

Mapa de Concentración de Arsénico en RED de DISTRIBUCIÓN



 Arsénico mayor a 50 µg/l
52 servicios

DISTRIBUYEN AGUA EN
BIDONES CON CONC. DE **As <**
50 ug/l

 Arsénico entre 30 y 50 µg/l
76 servicios

 Arsénico entre 10 y 30 µg/l
82 servicios

 Arsénico menor a 10 µg/l
94 servicios



Distribución de Plantas de Tratamiento de Agua en la Provincia de Santa Fe



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

Sistema Tratamiento - Parámetros		TOTAL
OSMOSIS INVERSA	RS, As, F	125
COAGULACION-ADSORCION	As, F	6
ADSORCION	As	1
		132
INTERCAMBIO IONICO	NO ₃	6
BIOLOGICO, OXIDACION	Fe, Mn	6
CONVENCIONAL (Floc.-Sed.- Filt.)	Turbie dad	17
		29
Total de Plantas de Tratamiento de Agua:		161

144
plantas
(90%)
tratan agua
de fuente
subterránea

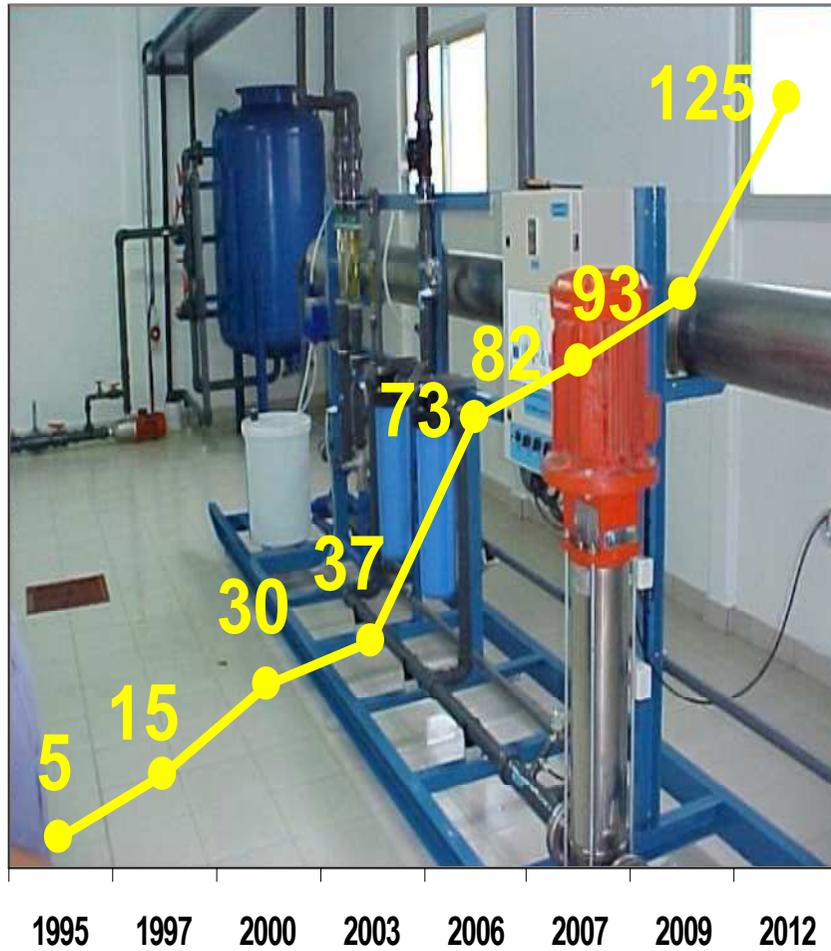
No se incluyen en este listado de plantas los sistemas de agua que se abastecen de fuente subterránea y sólo poseen como tratamiento desinfección final

Plantas de Osmosis Inversa Instaladas

Evolución período 1995-2012



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento



AÑO 2012

125 Plantas de Osmosis
Inversa

86 Plantas para distribución
agua en bidones
250 litros/hora a 5000 litros/hora

39 Plantas para distribución
agua por red

TECNOLOGIAS DE ABATIMIENTO DE ARSENICO UTILIZADAS EN LA PCIA. DE SANTA FE



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

PLANTAS DE ABATIMIENTO DE ARSENICO INSTALADAS EN SERVICIOS CENTRALIZADOS DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

Procesos de
Membrana (OI)



Coagulación
Adsorción



Adsorción
en base de Hierro



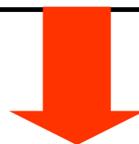


Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

2004

Organización Mundial de la Salud
Nuevo Valor Guía para Arsénico

Para **CANCERÍGENOS** el límite admitido es el asociado a
un **RIESGO** de 1 **CASO ADICIONAL DE CÁNCER DE**
PIEL CADA 100.000 HABITANTES



CORRESPONDE A UNA CONCENTRACIÓN DE
0,17 $\mu\text{g}/\text{l}$



DIFICULTAD TÉCNICA

ADMITE UN VALOR PROVISIONAL DE 10 $\mu\text{g}/\text{L}$
ASOCIADO A UN RIESGO
DE 6 CASOS CADA 10.000 HABITANTES

Riesgos de Cáncer por ingesta de agua de bebida con arsénico en diferentes concentraciones



AFERAS
Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

Tipo de cáncer	Concentración de Arsénico		
	10 ug/l	30 ug/l	50 ug/l
Piel	6 casos c/ 10.000 (a)	18 casos c/ 10.000	30 casos c/ 10.000
Vejiga	23 casos c/ 10.000 (b)	69 casos c/ 10.000	115 casos c/ 10.000
Pulmón	14 casos c/ 10.000 (b)	42 casos c/ 10.000	70 casos c/ 10.000

(a) Guías para la calidad del agua potable – OMS

(b) NRC, Arsenic in Drinking Water, 2001- (valor del riesgo para hombres)

ETAPA DE DISCUSION PUBLICA MODIFICACION LIMITE ARSENICO CAA



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

OBSERVACIONES Y PROPUESTAS EFECTUADAS POR EL ENRESS AL PROYECTO DE LA CONAL

- ✓ **No adoptar niveles de $As < 30 \mu g/l$** antes de efectuar estudios epidemiológicos locales que permitan determinar el riesgo de ingerir agua con tenor $< 50 \mu g/l$, en virtud del grado de incertidumbre científico existente.
- ✓ A partir de un mapa de riesgo nacional **estimar el nivel de inversión requerido** para alcanzar el nivel de riesgo que se asuma.
- ✓ Al establecer el nuevo límite deberá tenerse en cuenta:
 - **el tipo de tecnología que corresponda adoptar**
 - **su costo**
 - **la posibilidad real del sector involucrado de aplicarla**

CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

07/06/07

Entrada en vigencia
nuevo límite de
arsénico en agua
de bebida

10 ug/l

5 años

Plazo para adecuarse al
nuevo valor para regiones
con suelos de alto contenido
de arsénico

50 ug/l

A partir del año 2008
se plantea el siguiente escenario



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

USUARIOS y
ORG. SOCIALES

PRESTADORES

Exigen
aplicación
parámetros
OMS

10 $\mu\text{g/l}$
ENRESS

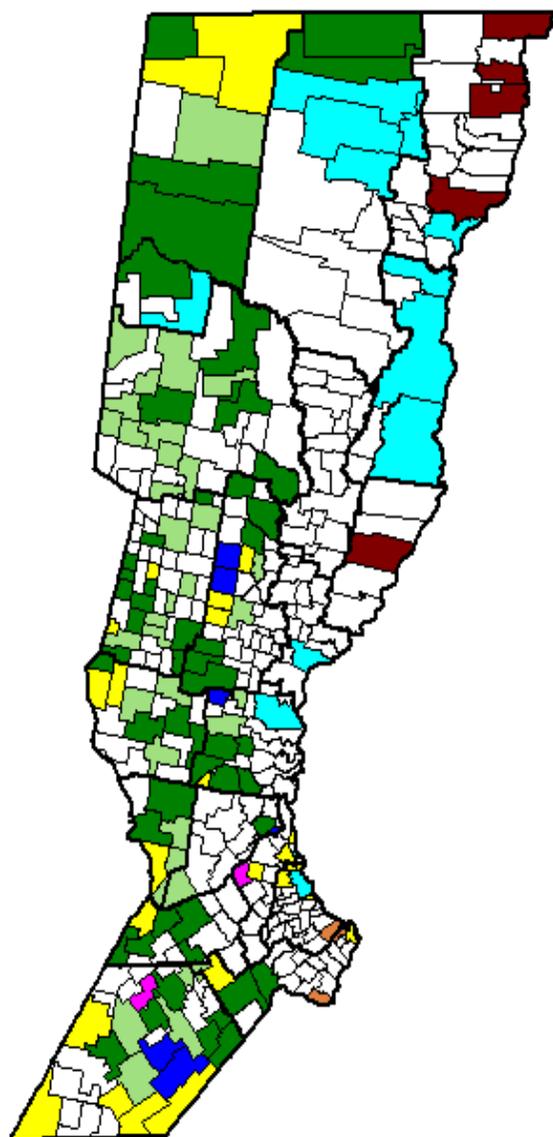
Razones económicas
Dudan sobre límite
Resisten

CAA



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

Distribución de Plantas de Tratamiento de Agua en la Provincia de Santa Fe



-  Planta Convencional de Fuente Superficial
-  Planta Osmosis Inversa por Red
-  Planta Osmosis Inversa por Bidones
-  Planta Remoción Hierro y Manganeso
-  Planta Coagulación Remoción Arsénico
-  Planta Adsorción Remoción Arsénico
-  Planta Intercambio Iónico Remoción Nitratos
-  Otras Soluciones sin plantas: acueductos desde otras localidades, distribución agua envasada, distribución agua 2 lts/hab.día desde una perforación, etc

ACCIONES REGULATORIAS DEL ENRESS



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

Todos los prestadores **deberán prever cumplir con el nuevo límite de arsénico fijado por el Código Alimentario Argentino de 10 ug/1 a partir de Junio de 2012, o en su caso reducir progresivamente el nivel de arsénico hasta alcanzar dicho límite en los plazos que la Autoridad competente determine.**

Podrá admitirse **el suministro complementario de los 2 litros de agua potable por habitante por día, que cumpla con el límite de 10 ug/1 de arsénico, cuando el prestador demuestre fehacientemente que por razones técnico – económicas no puede cumplir con este requisito en el abastecimiento por red.**

Fundamentos de la propuesta presentada por el ENRESS



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

- ✓ En virtud de las cifras de riesgo relativamente altas determinadas en estudios realizados por organismos de referencia, es claro que **es un deber del Estado proteger la salud de los ciudadanos concentrando esfuerzos para reducir los niveles de arsénico en agua a valores menores a 50 ug/l.**

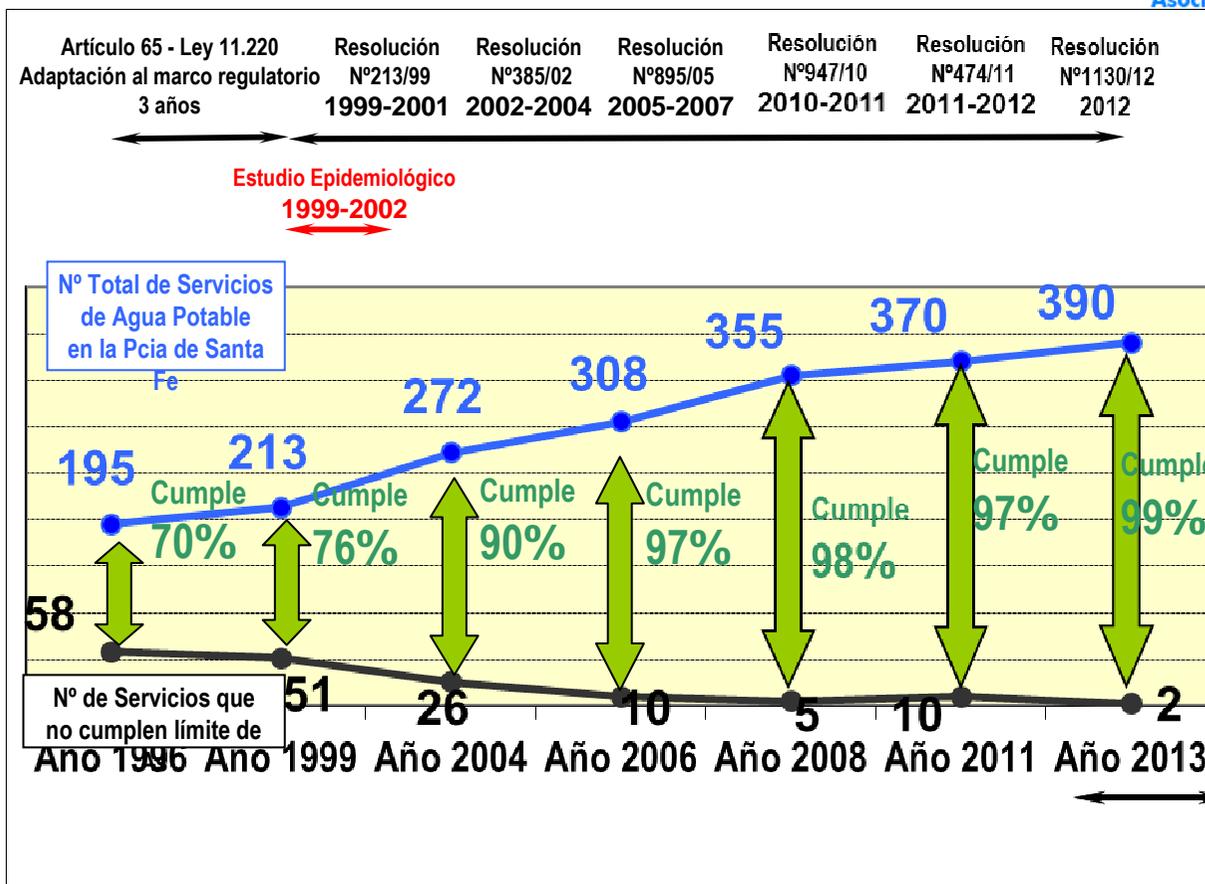
- ✓ Es muy difícil mantener un límite de 50 ug/l en base a los conocimientos sobre **valores de riesgo de cánceres internos** hallados en evaluaciones realizadas por **organismos de referencia internacional: EPA; NRC; OMS.**

CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVA DE ARSENICO

Evolución período 1996-2013



Asociación Federal de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento



Situación actual y perspectivas



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

En el año 2012 la Secretaría de Políticas, Regulación y Relaciones Sanitarias y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos a través de la Resoluciones Conjuntas N°34/2012 y 50/2012

Resuelven:

PRORROGAR EL PLAZO de CINCO (5) AÑOS PREVISTO en los artículos 982 y 983 del CAA para alcanzar el valor de 0,01 mg/l de As, hasta contar con los resultados del estudio

“Hidroarsenicismo y Saneamiento Básico en la República Argentina-Estudios básicos para el establecimiento de criterios y prioridades sanitarias en cobertura y calidad de aguas”, cuyos términos fueron elaborados por la SSRH.



Como parte de este Estudio que se realizará a nivel NACIONAL el ENRESS tendrá a su cargo la elaboración del MAPA DE RIESGO en la Provincia de Santa Fe

COMENTARIOS FINALES



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

Principios rectores en normas medioambientales

1- PREVENCIÓN: Anticiparse a los efectos negativos

2- PRECAUCIÓN: La falta de certeza no debe ser motivo de inacción

En materia de Norma de Salubridad



**PRINCIPIO DE
PROGRESIVIDAD**



Asociación Federal de Entes Reguladores
de Agua y Saneamiento

MUCHAS GRACIAS

Ing. Oscar Pintos
Presidente – AFERAS
presidente@aferas.org.ar