



Ente Regulador
de Servicios Sanitarios



GERENCIA DE CONTROL DE CALIDAD



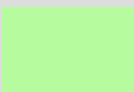


Estado de Situación del Servicio de Agua Potable en la Provincia de Santa Fe Calidad de Agua Normativas Aplicables

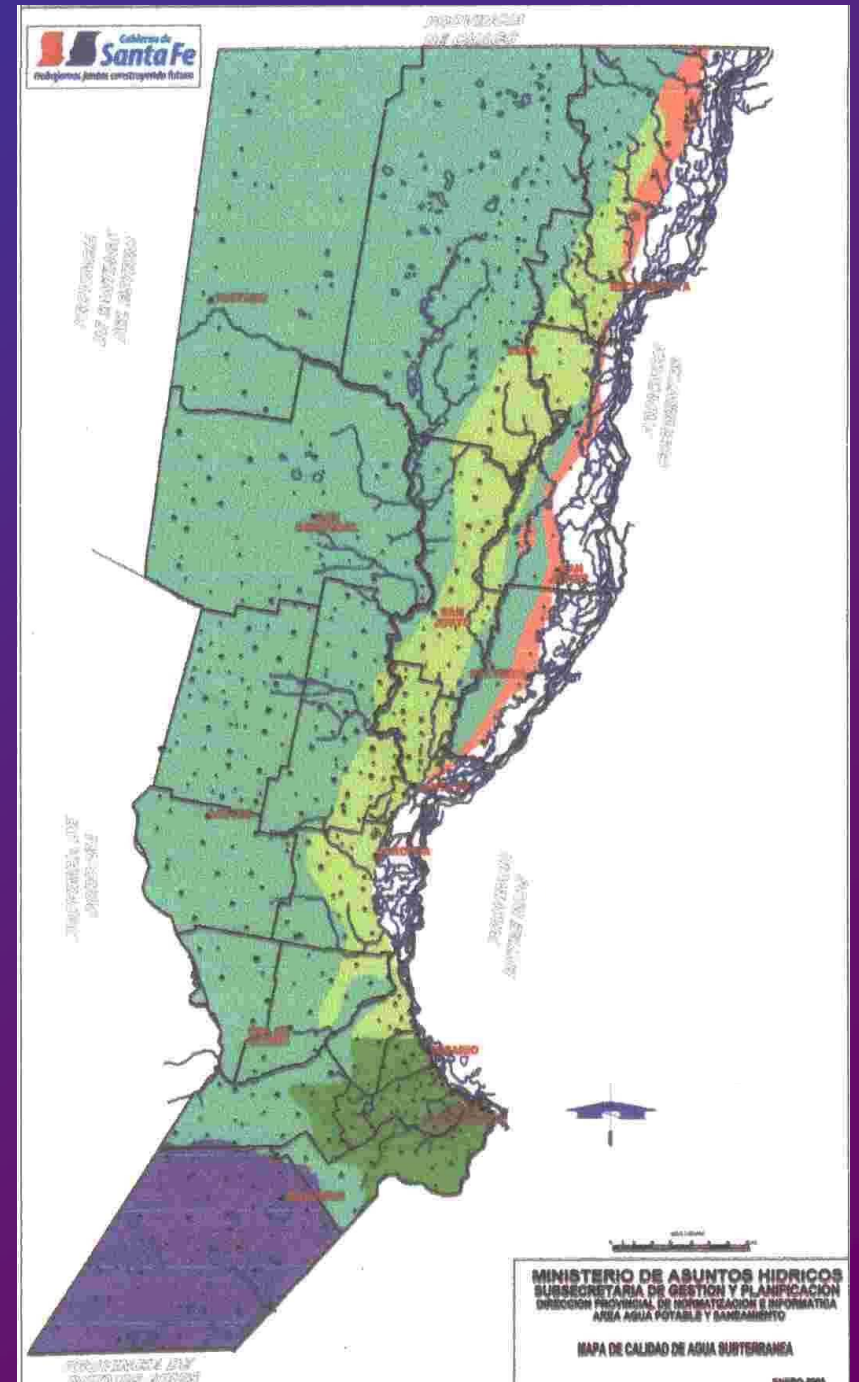
Mayo 2010



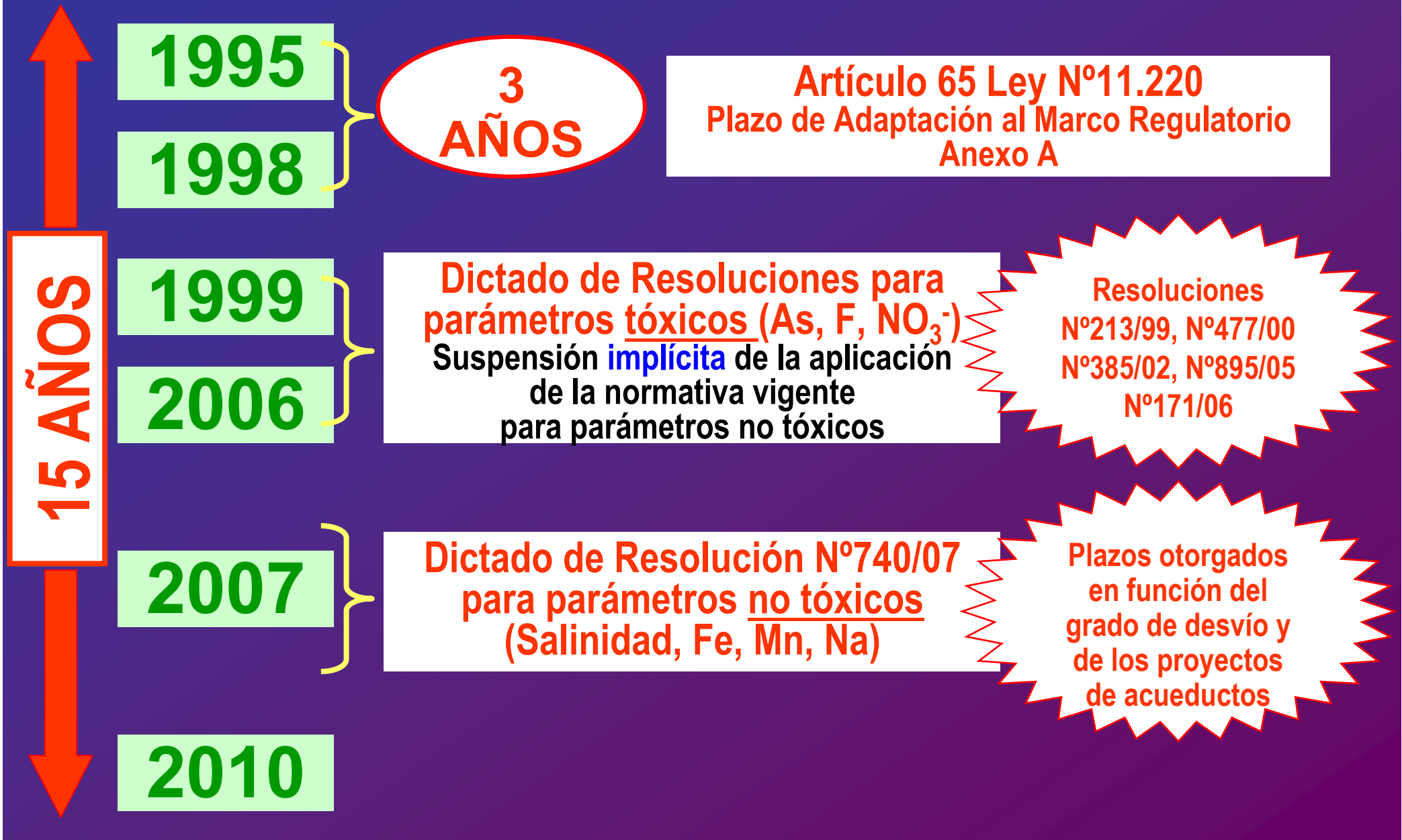
**Servicio de Agua Potable
en la Provincia de Santa Fe
Fuentes de Abastecimiento
Problemáticas de Calidad**

Calidad Química de las Aguas Subterráneas en la Provincia de Santa Fe

-  Zona con altas concentraciones de Arsénico y Fluor
-  Zona con altas concentraciones de Sales y Arsénico
-  Zona con buena calidad
-  Zona con presencia de Nitratos (baja concentración de sales)
-  Zona con presencia de Hierro, Manganeso y Dureza (baja concentración de sales)



Historial Normativas Referidas a la Calidad de Agua Potable en los Servicios Centralizados de la Pcia. de Santa Fe



Normativas Aplicables a la Calidad de Agua Potable en los Servicios Centralizados de la Pcia. de Santa Fe

**En servicios
prestados por:**

***Comunas
Municipios
Cooperativas
Vecinales
Mutuales***

Anexo A - Ley N°11.220

**Resolución N°020/96 – Reglamento de Control de
Calidad de Aguas Potables**

**Para Parámetros Tóxicos
(Arsénico, Nitratos, Fluor)**

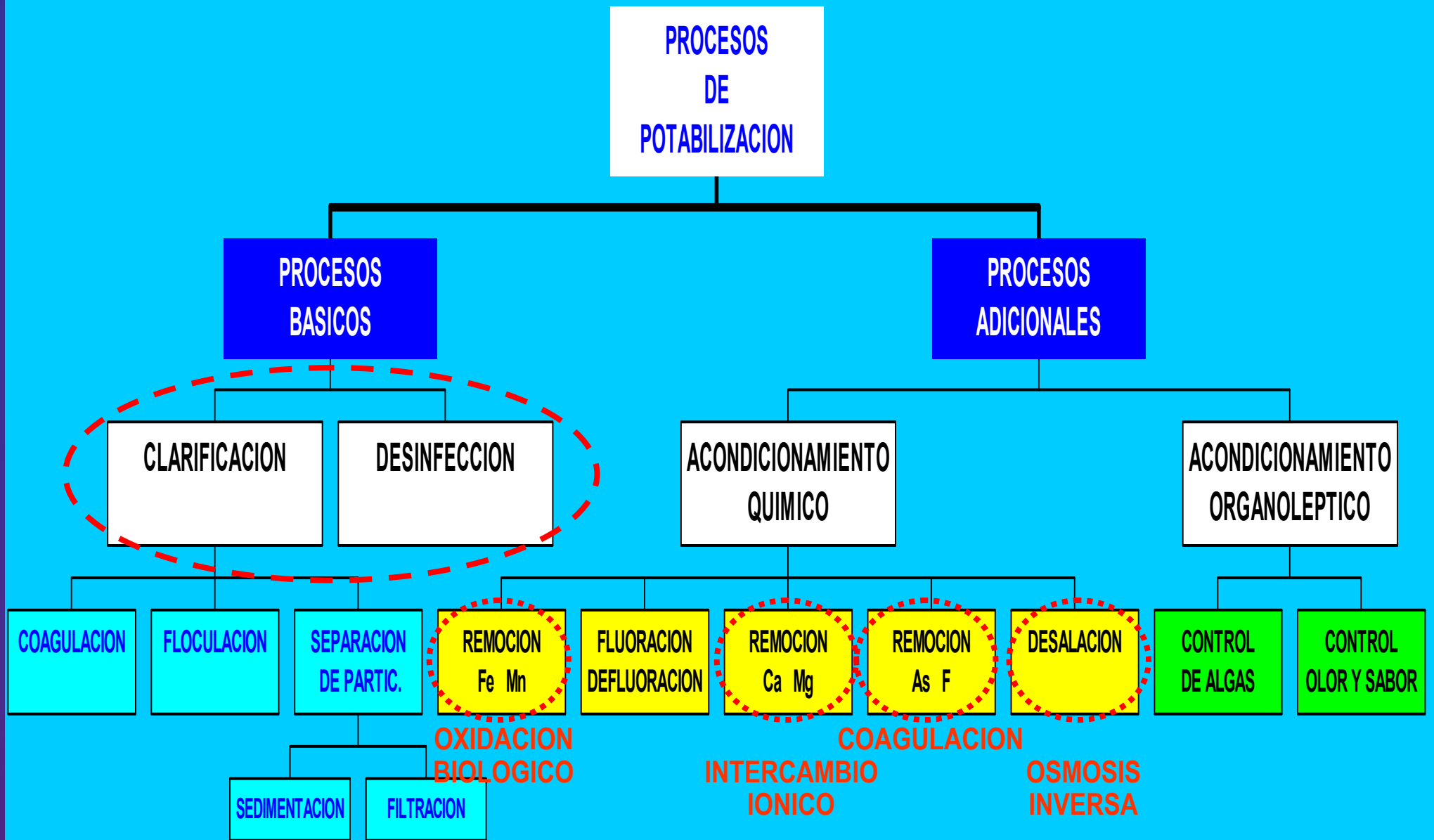
- Resolución N°385/02
- Resolución N°895/05
- Resolución N°171/06



Servicio de Agua Potable en la Provincia de Santa Fe

Plantas Potabilizadoras

Esquema de Procesos de Potabilización de Agua



Fuentes de Agua Superficiales en la Provincia de Santa Fe

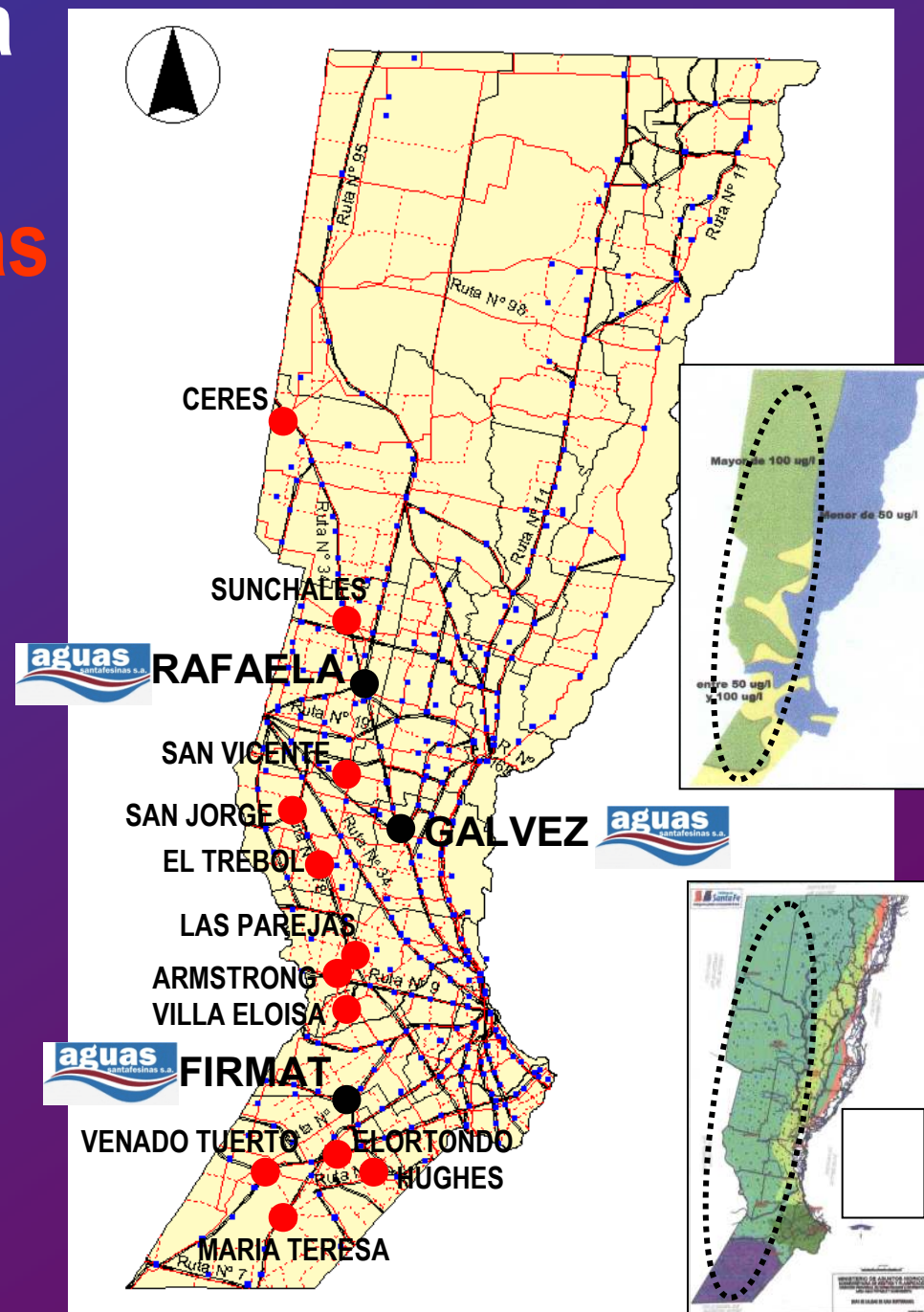
Ubicación Plantas Potabilizadoras



Plantas de Osmosis Inversa en la Provincia de Santa Fe

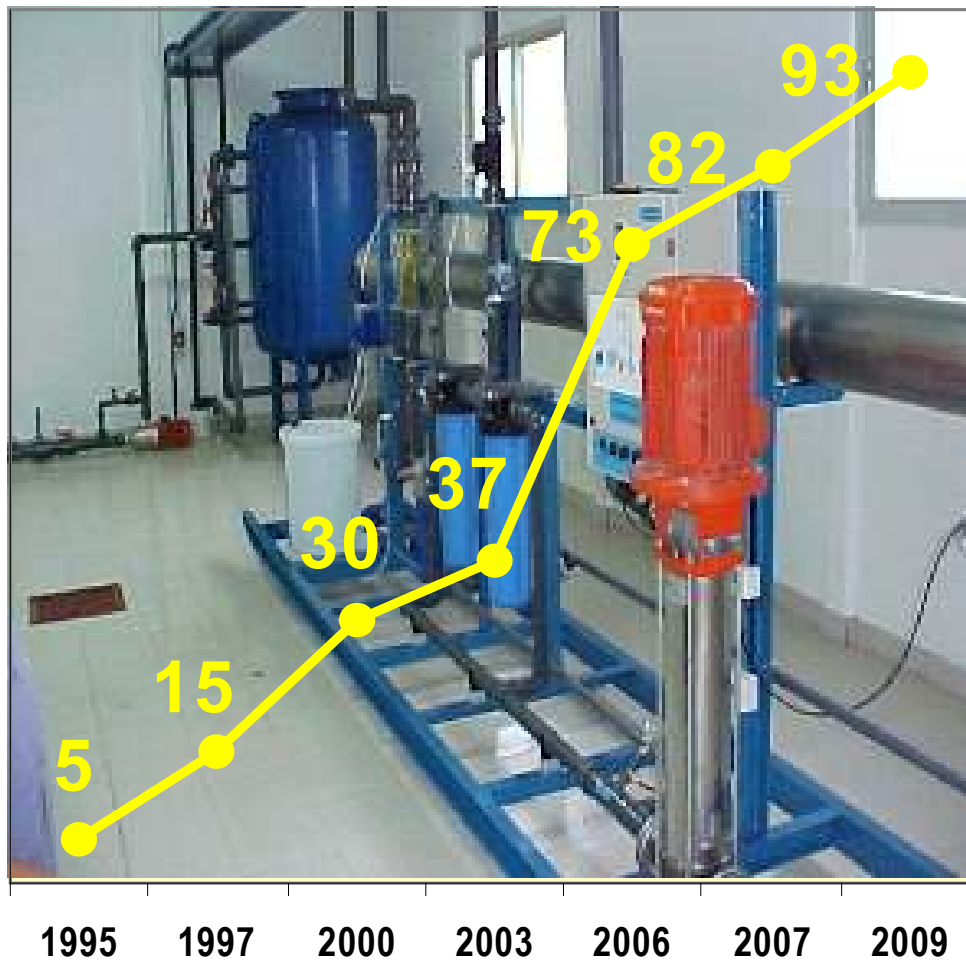
Ubicación Principales Plantas

Departamento	Nº de Plantas de OI
<i>Belgrano</i>	4
<i>Caseros</i>	5
<i>Castellanos</i>	20
<i>Constitución</i>	2
<i>General Lopez</i>	11
<i>Iriondo</i>	2
<i>Las Colonias</i>	11
<i>Nueve de Julio</i>	6
<i>Rosario</i>	1
<i>San Cristobál</i>	18
<i>San Jerónimo</i>	6
<i>San Martín</i>	10
<i>Vera</i>	2
TOTAL	98



Plantas de Osmosis Inversa Instaladas

Evolución período 1995-2010



AÑO 2010

98 Plantas de Osmosis Inversa

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

**37 Plantas para distribución
agua por red
10 m³/hora a 100 m³/hora**

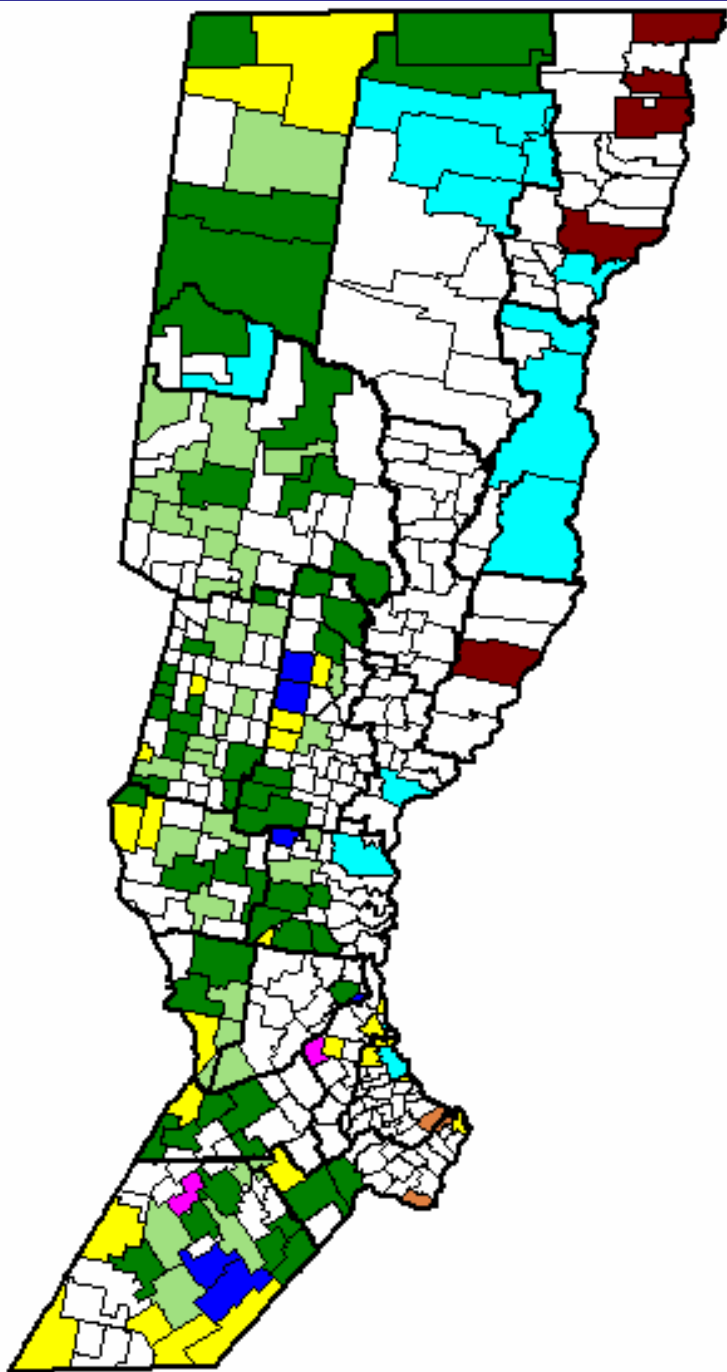
Distribución de Plantas de Tratamiento de Agua en la Provincia de Santa Fe









Sistema Tratamiento - Parámetros		TOTAL
OSMOSIS INVERSA	RS, As, F	98
COAGULACION-ADSORCION	As, F	7
ADSORCION	As	2
		107
INTERCAMBIO IONICO	NO ₃	5
BIOLOGICO, OXIDACION	Fe, Mn	4
CONVENCIONAL (Floc.-Sed.-Filt.)	Turbiedad	16
		25
Total de Plantas de Tratamiento de Agua:		132

116
plantas
(88%)
 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

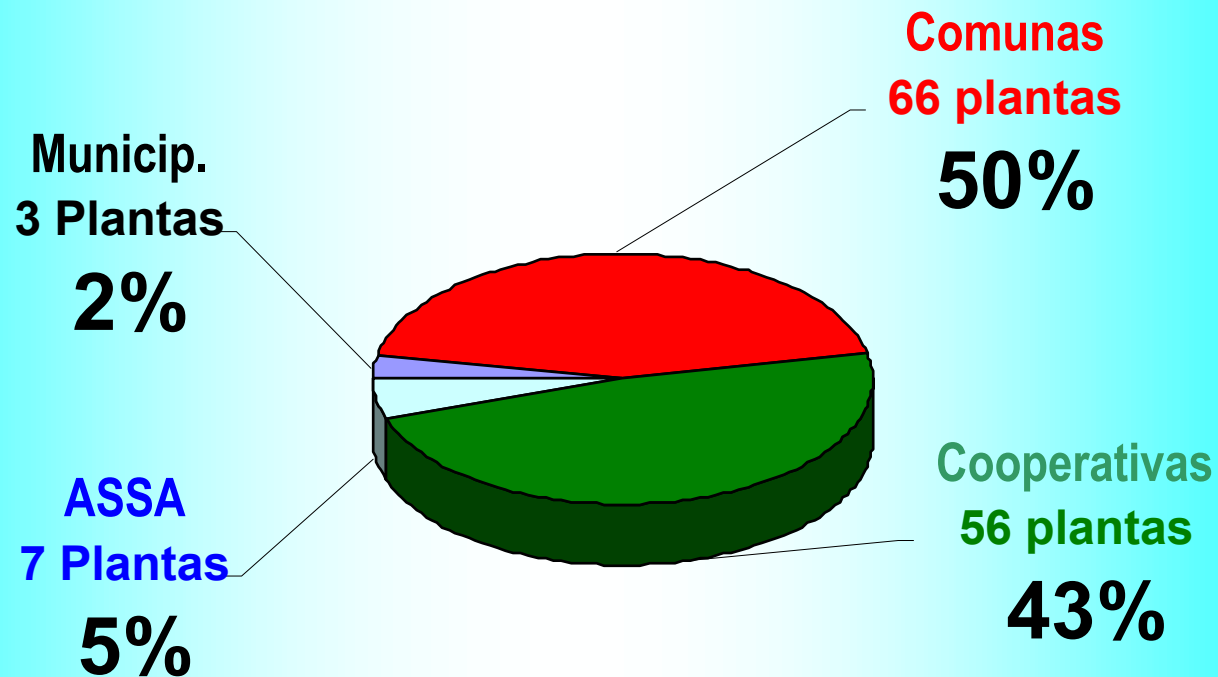
Distribución de Plantas de Tratamiento de Agua en la Provincia de Santa Fe



-  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

Total de Plantas de Agua Potable: 132

Plantas de Agua Potable Provincia de Santa Fe



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

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





Servicio de Agua Potable en la Provincia de Santa Fe

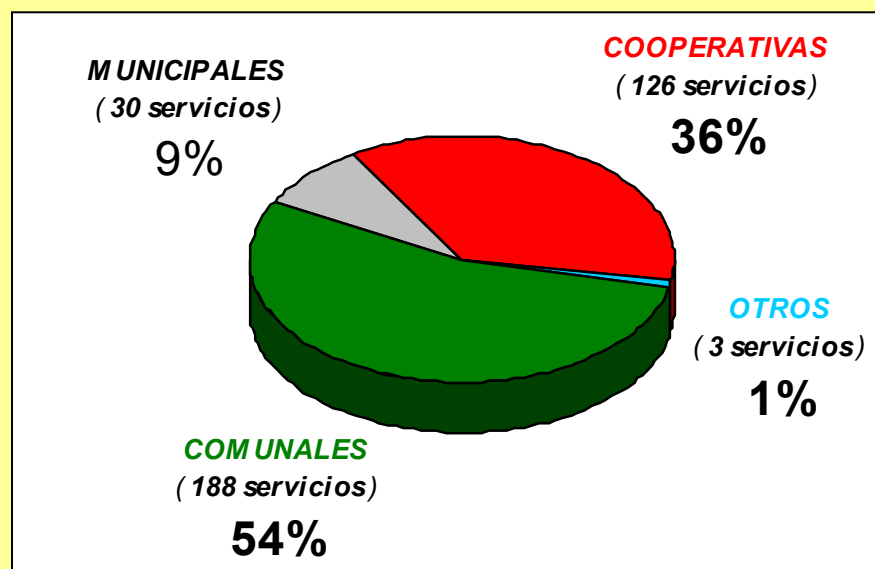
Datos Generales

Número de Servicios de Agua Potable en la Pcia. de Santa Fe

Servicios prestados por Comunas, Municipios, Cooperativas, Vecinales y/o Mutuales

(Incluye a servicios desvinculados)

347



Comunales	188
Otros (Vecinales, Mutuales, etc)	3
Cooperativas	126
Municipales	30

Servicio de Agua Potable en la Provincia de Santa Fe

Cobertura

Población Total Provincial Proyectada:	3.285.000 hab.
Población Servida con Agua Potable:	2.642.105 hab.
<i>(incluye los distritos de ASSA)</i>	

Cobertura Provincial del Servicio de Agua Potable
(sobre población urbana y agrupada)

85 %

Cobertura dentro del ámbito de ASSA: 97%
Cobertura fuera del ámbito de ASSA: 66%

Servicio de Agua Potable en la Provincia de Santa Fe

Localidades con y sin servicio

Nº Total Provincial de Localidades:	362 localidades
Nº Total de Localidades con servicio: <i>(incluye localidades sin red pero con distribución por bidones)</i>	297 localidades
Nº Total de Localidades sin servicio:	65 localidades

Porcentaje Provincial
de Localidades
con Servicio de Agua Potable
82 %

Total de Habitantes
de las 65 Localidades
sin Servicio
65.900

Servicios prestadores por Comunas, Municipios, Cooperativas, Vecinales y/o Mutuales Agrupados por rango de población

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

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

	Número de Servicio	Entregan agua en bidones		Con Tratamiento físico-químico por red
		Con Red	Sin Red	
Menor a 1000 hab.	127	17	3	18
1001 a 1500 hab.	45	9	2	4
1501 a 2000 hab.	27	8	3	9
2001 a 3000 hab.	40	8	2	6
3001 a 5000 hab.	38	10	1	8
5001 a 7000 hab.	25	6	1	3
7001 a 10000 hab.	13	3	-	5
Mayor a 10001 hab.	32	7	-	15
	347	68	12	68



**Servicio de Agua Potable
en la Provincia de Santa Fe
La Calidad Química en los Servicios
Normativas de Calidad Vigentes**

**Para los servicios que en el año 2007
no cumplían con los límites establecidos
en el Anexo A de la Ley 11.220,
y no habían solicitado ni se le habían otorgado
pautas diferenciales (Art. 64),
se los incluye en la Resolución N°740/07**

Parámetros **No Tóxicos** (Salinidad, Hierro, Manganeso) **Resolución N°740/07**

Otorgamiento de Plazos para Adecuarse a la Normativa

Calificación Físico-Química del agua suministrada en 4 Grupos

Grupo I: Calidad Buena

Grupo II: Calidad Aceptable

Grupo III: Calidad Regular

Grupo IV: Calidad Inaceptable

CALIDAD DE AGUA QUE DEFINE CADA GRUPO



Parámetro	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
Sodio	100 a 200 mg/l	201 a 300 mg/l	301 a 400 mg/l	> 400 mg/l < 1000 mg/l
Residuos Secos a 180°C		< 1300 mg/l	1300 a 1500 mg/l	> 1500 mg/l < 2800 mg/l
Cloruros		< 250 mg/l	250 a 350 mg/l	> 350 mg/l
Sulfatos		< 200 mg/l	200 a 400 mg/l	> 400 mg/l
Hierro		0,20 mg/l	0,40 mg/l	> 0,40 mg/l < 0,50 mg/l
Manganeso		0,10 mg/l	0,25 mg/l	> 0,40 mg/l < 0,50 mg/l

Parámetros **No Tóxicos** - Resolución N°740/07

Grupo III Calidad Regular	Grupo IV Calidad Inaceptable
<p>57 servicios 298.000 hab.</p>	<p>61 servicios 272.000 hab.</p>
<p>10 servicios <i>distribuyen en forma alternativa agua tratada a razón de 2 lts/hab.día</i></p>	<p>24 servicios <i>distribuyen en forma alternativa agua tratada a razón de 2 lts/hab.día</i></p>
<p>Subgrupo: As, Salinidad, Na Subgrupo: Fe, Mn, Salinidad, Na Subgrupo: Fe, Mn Subgrupo: Salinidad, Na</p>	<p>Subgrupo: As, Salinidad, Na Subgrupo: Fe, Mn, Salinidad, Na Subgrupo: Fe, Mn Subgrupo: Salinidad, Na</p>

Parámetros No Tóxicos - Resolución N°740/07

Grupo III: Subagrupamiento Arsénico-Salinidad - Sodio





	 R.S. (mg/l)	 Na (mg/l)	 As (ug/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	OBSERVACIONES	N° de habitantes a 2010
1	803	347	107	0,07	0,03	Planta de Ol - Agua en Bidones	1538
2	975	321	103	< 0,05	< 0,02	Planta de Ol - Agua en Bidones	2503
3	1030	350	105	<0,05	<0,05	Planta de Ol - Agua en Bidones	7152
4	1160	380	74	<0,05	<0,05	Distribuye agua en bidones	16781
5	1210	400	79	<0,05	<0,05	Planta de Ol - Agua en Bidones	4734
6	1280	450	128	<0,05	<0,05	Planta de Ol - Agua en Bidones	1848
7	1330	380	62	<0,05	<0,05	Planta de Ol - Agua en Bidones	3537

 Distribuye agua en bidones

 Conexión a acueductos próximos 2 años

Parámetros No Tóxicos - Resolución N°740/07

Grupo III: Subagrupamiento Hierro-Manganeso-Salinidad - Sodio

	 R.S. (mg/l)	 Na (mg/l)	As (ug/l)	 Fe (mg/l)	 Mn (mg/l)	OBSERVACIONES	N° de habitantes a 2010
1	1170	370	5	0,15	0,08	Fuente Subterránea	4800
2	1249	375	5	0,15	0,15	Fuente Subterránea	71358
3	1168	338	2	0,19	0,02	Planta de Abatimiento de Fe y Mn	13440
4	1231	361	3	0,30	0,15	Fuente Subterránea	6600
5	1054	320	2	0,39	0,15	Fuente Subterránea	1500



Distribuye agua en bidones







Conexión a acueductos próximos 2 años

Grupo III: Subagrupamiento Hierro - Manganeso

	R.S. (mg/l)	Na (mg/l)	As (ug/l)	Fe (mg/l) 	Mn (mg/l) 	OBSERVACIONES	Nº de habitantes a 2010
1	430	78	2	0,08	0,17	Planta de Abat. Fe y Mn	9346
2	635	85	6	0,10	0,14	Fuente Subterránea	3821
3	328	36	3	0,14	0,16	Fuente Subterránea	1190
4	585	180	46	0,15	0,17	Fuente Subterránea	50
5	1068	182	2	0,19	0,15	Planta de Abat. Fe y Mn Biológica	8071
6	645	127	11	0,22	0,17	Fuente Subterránea	600
7	307	15	3	0,23	0,19	Fuente Subterránea	250
8	795	177	9	0,23	0,22	Fuente Subterránea	8389
9	75	24	3	0,27	< 0,02	Planta de Ol por red	374
10	306	16	2	0,31	0,23	Fuente Subterránea	500
11	518	94	2	0,33	0,10	Fuente Subterránea	1500
12	1075	217	2	0,36	0,17	Fuente Subterránea	100
13	804	100	9	0,38	0,12	Fuente Subterránea	1041
14	372	35	7	0,48	0,14	Fuente Subterránea	803
15	343	30	12	0,49	0,17	Fuente Subterránea	40
16	585	105	2	< 0,05	0,15	Fuente Subterránea	300

Grupo III: Subagrupamiento Salinidad - Sodio

	R.S. (mg/l)	Na (mg/l)	As (ug/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Nº de hab. a 2010		R.S. (mg/l)	Na (mg/l)	As (ug/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Nº de hab. a 2010
													
1	925	329	51	< 0,05	< 0,02	116	15	1200	365	37	<0,05	<0,05	1039
2	969	328	27	< 0,05	< 0,02	932	16	1200	340	37	<0,05	<0,05	13058
3	996	339	44	< 0,05	< 0,02	2557	17	1207	315	16	0,06	0,08	20870
4	1035	325	40	< 0,05	< 0,02	1102	18	1220	410	32	<0,05	<0,05	5355
5	1040	380	27	<0,05	<0,05	5480	19	1240	400	41	<0,05	<0,05	1316
6	1060	370	49	<0,05	<0,05	10101	20	1240	430	62	<0,05	<0,05	3557
7	1070	330	34	<0,05	<0,05	1000	21	1280	330	36	<0,05	<0,05	2696
8	1072	358	26	< 0,05	< 0,02	267	22	1281	438	52	< 0,05	< 0,02	6111
9	1115	366	33	< 0,05	< 0,02	951	23	1290	410	44	<0,05	<0,05	385
10	1156	356	31	< 0,05	< 0,02	1006	24	1300	420	56	<0,05	<0,05	3300
11	1160	350	41	<0,05	<0,05	3688	25	1305	426	26	< 0,05	< 0,02	5585
12	1180	390	51	<0,05	<0,05	1636	26	1420	420	47	<0,05	<0,05	12251
13	1190	360	51	<0,05	<0,05	5938	27	1440	470	45	<0,05	<0,05	1283
14	1200	300	45	<0,05	<0,05	11103	28	1480	420	25	<0,05	<0,05	3249

 Distribuye agua en bidones

 Conexión a acueductos próximos 2 años

Parámetros **No Tóxicos** - Resolución N°740/07

Grupo III	As - Na Salinidad	Fe - Mn - Na Salinidad	Fe - Mn	Na Salinidad
N° de Servicios	7	5	16	28
Residuo Seco	800 a 1300 mg/l	1000 a 1300 mg/l		900 a 1500 mg/l
Sodio	320 a 450 mg/l	320 a 370 mg/l		300 a 470 mg/l
Arsénico	62 a 128 ug/l			
Hierro		0,15 a 0,39 mg/l	<0,05 a 0,49 mg/l	
Manganeso		0,02 a 0,15 mg/l	< 0,02 a 0,23 mg/l	
Distribuyen Agua en Bidones	7	0	0	3
Servicios incluidos en Acueductos próximos (2 años)	1	4	0	5
Servicios sin solución en corto plazo	0	1	16	20
OBSERVACIONES				17 servicios con As> 30 ug/l
	57 Servicios (10 distribuyen agua en bidones)			

Grupo IV: Subagrupamiento Arsénico-Salinidad - Sodio

		 R.S. (mg/l)	 Na (mg/l)	 As (ug/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	OBSERVACIONES	Nº de habitantes a 2010
1	Cooperativa	1381	515	100	< 0,05	< 0,02	Agua en bidones (OI)	1705
2	Cooperativa	1630	510	120	<0,05	<0,05	Agua en bidones (OI)	4963
3	Cooperativa	1700	550	80	<0,05	<0,05	Agua en bidones (OI)	7090
4	Comunal	1743	630	160	< 0,05	0,03	Agua en bidones (OI)	3146
5	Cooperativa	1750	500	65	<0,05	<0,05	Planta de OI (Red)/Bidones (OI)	11510
6	Cooperativa	1800	550	80	<0,05	<0,05	Agua en bidones (OI)	2571
7	Comunal	1900	672	300	< 0,05	< 0,02	Agua en bidones (OI)	910
8	Cooperativa	2400	700	180	<0,05	<0,05	Agua en bidones (OI)	3353
9	Comunal	2405	786	90	< 0,05	< 0,02	Agua en bidones (OI)	370
10	Cooperativa	2500	750	170	<0,05	<0,05	Agua en bidones (OI)	5433
11	Cooperativa	2580	680	60	<0,05	<0,05	Agua en bidones (OI)	3006
12	Comunal	2700	700	110	<0,05	<0,05	Agua en bidones	1118
13	Cooperativa	3005	1050	170	0,45	0,02	Pta.Coag. (Red) - Agua en Bidones (OI)	1623
14	Cooperativa	3300	1200	160	<0,05	<0,05	Agua en bidones (OI)	5906
15	Comunal	5100	1500	80	<0,05	<0,05	Agua en bidones (OI)	2456







Distribuye agua en bidones



Conexión a acueductos próximos 2 años

Parámetros No Tóxicos - Resolución N°740/07

Grupo IV: Subagrupamiento Hierro-Manganeso-Salinidad - Sodio

		 R.S. (mg/l)	 Na (mg/l)	As (ug/l)	 Fe (mg/l)	 Mn (mg/l)	OBSERVACIONES	N° de habitantes a 2010
1	Comunal	1333	421	45	0,10	0,78		3091
2	Comunal	1646	530	4	0,27	0,12		11631



Distribuye agua en bidones



Conexión a acueductos próximos 2 años

Grupo IV: Subagrupamiento Hierro - Manganeso

		R.S. (mg/l)	Na (mg/l)	As (ug/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	OBSERVACIONES	Nº de habitantes a 2010
1	Comunal	581	72	5	0,07	1,63		1808
2	Comunal	280	16	2	0,25	0,27		100
3	Comunal	1374	200	4	0,49	0,28		5534
4	Municipal	1000	287	2	0,54	0,13		4500
5	Comunal	357	39	<2	0,55	0,51		1227
6	Municipal	1060	250	<2	0,59	0,31		1200
7	Cooperativa	861	187	7	0,64	0,26		15971
8	Comunal	624	109	3	0,69	0,21		60
9	Cooperativa	248	16	2	0,7	0,52		4252
10	Cooperativa	1176	265	<2	0,78	0,53		12527
11	Comunal	400	16	35	0,79	0,23		3228
12	Comunal	537	87	<2	0,85	0,16		300
13	Cooperativa	300	21	<2	1,40	0,60		7147
14	Comunal	323	11	<2	1,49	0,27		1278
15	Comunal	304	17	<2	1,61	0,53		3676
16	Comunal	297	32	3	2,08	0,80		700
17	Cooperativa	251	12	3	2,29	0,71		1000
18	Municipal	486	86	3	2,49	0,49		300
19	Comunal	703	170	<2	< 0,05	0,93		210
20	Comunal	650	122	<2	<0,05	0,24		1042

 Distribuye agua en bidones

 Conexión a acueductos próximos 2 años

Grupo IV: Subagrupamiento Salinidad - Sodio

		R.S. (mg/l)	Na (mg/l)	As (ug/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Nº de hab. a 2010
1	Cooperativa	1387	467	30	< 0,05	< 0,02	2007
2	Comunal	1497	515	3	< 0,05	< 0,02	544
3	Cooperativa	1513	459	45	< 0,05	< 0,02	6502
4	Comunal	1550	475	15	< 0,05	0,06	250
5	Cooperativa	1550	460	50	<0,05	<0,05	6432
6	Cooperativa	1600	460	40	<0,05	<0,05	2355
7	Cooperativa	1610	490	35	<0,05	<0,05	5516
8	Cooperativa	1664	530	45	<0,05	<0,02	5245
9	Cooperativa	1700	540	55	<0,05	<0,05	7567
10	Comunal	1725	390	20	0,05	0,03	1644
11	Cooperativa	1732	565	30	< 0,05	< 0,02	11513
12	Cooperativa	1810	500	25	<0,05	<0,05	28009

		R.S. (mg/l)	Na (mg/l)	As (ug/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Nº de hab. a 2010
13	Comunal	1850	590	50	<0,05	<0,05	1062
14	Comunal	2009	620	2	< 0,05	0,05	250
15	Comunal	2070	516	17	< 0,05	< 0,02	1513
16	Comunal	2157	745	55	< 0,05	< 0,02	966
17	Comunal	2267	577	40	< 0,05	0,02	1964
18	Cooperativa	2650	800	20	<0,05	<0,05	18711
19	Comunal	2714	666	42	< 0,05	0,20	300
20	Cooperativa	2860	840	45	<0,05	<0,05	4593
21	Comunal	2979	699	<2	< 0,05	0,11	150
22	Comunal	3372	1015	18	< 0,05	0,03	912
23	Municipal	3800	900	40	<0,05	<0,05	13531
24	Cooperativa	3896	1153	30	0,12	0,19	14944



Distribuye agua en bidones



Conexión a acueductos próximos 2 años

Parámetros **No Tóxicos** - Resolución N°740/07

Grupo IV	As - Na Salinidad	Fe - Mn - Na Salinidad	Fe - Mn	Na Salinidad
N° de Servicios	15	2	20	24
Residuo Seco	1300 a 5100 mg/l	1300 a 1600 mg/l		1400 a 3800 mg/l
Sodio	510 a 1500 mg/l	500 a 600 mg/l		460 a 1100 mg/l
Arsénico	60 a 300 ug/l			
Hierro		0,10 a 0,27 mg/l	<0,05 a 2,50 mg/l	
Manganeso		0,12 a 0,78 mg/l	0,13 a 1,60 mg/l	
Distribuyen Agua en Bidones	15	0	1	8
Servicios incluidos en Acueductos próximos (2 años)	5	1	2	8
Servicios sin solución en corto plazo	0	1	17	12
OBSERVACIONES			10 servicios con Mn > 0,5 ug/l	12 servicios con As > 30 ug/l
	61 Servicios (24 distribuyen agua en bidones)			

Parámetros Tóxicos (Arsénico, Nitratos, Fluor)
Otorgamiento de Plazos para Adecuarse a la Normativa

Resolución N°213/99
(Arsénico)

Resolución N°385/02
(Arsénico, Nitratos, Fluor)

Resolución N°895/05 y N°171/06
(Arsénico, Nitratos, Fluor)

ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LA EXPOSICIÓN AL ARSENICO A TRAVÉS DEL CONSUMO DE AGUA

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

OBJETIVO GENERAL

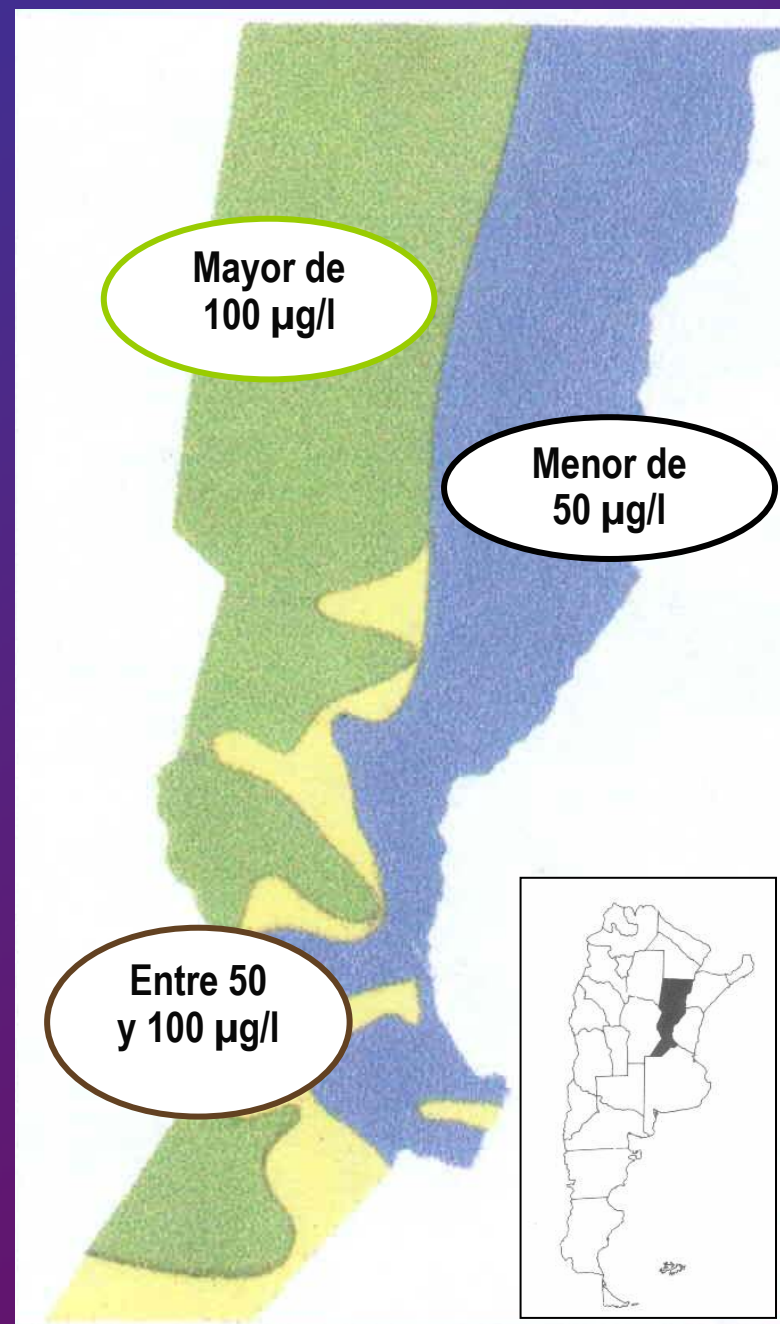
**Evaluar las condiciones y niveles de
exposición al arsénico en la Pcia. de Santa Fe
y la ocurrencia de efectos adversos asociados
a la misma**

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 As>50 ug/l
Población: 233.000 hab
(9.9% población servida) - Año 1999



PREVALENCIA DE HACRE

- Número de localidades:

11

51 $\mu\text{g/l}$ a 100 $\mu\text{g/l}$ 3 localidades

101 $\mu\text{g/l}$ a 150 $\mu\text{g/l}$ 4 localidades

151 $\mu\text{g/l}$ a 200 $\mu\text{g/l}$ 2 localidades

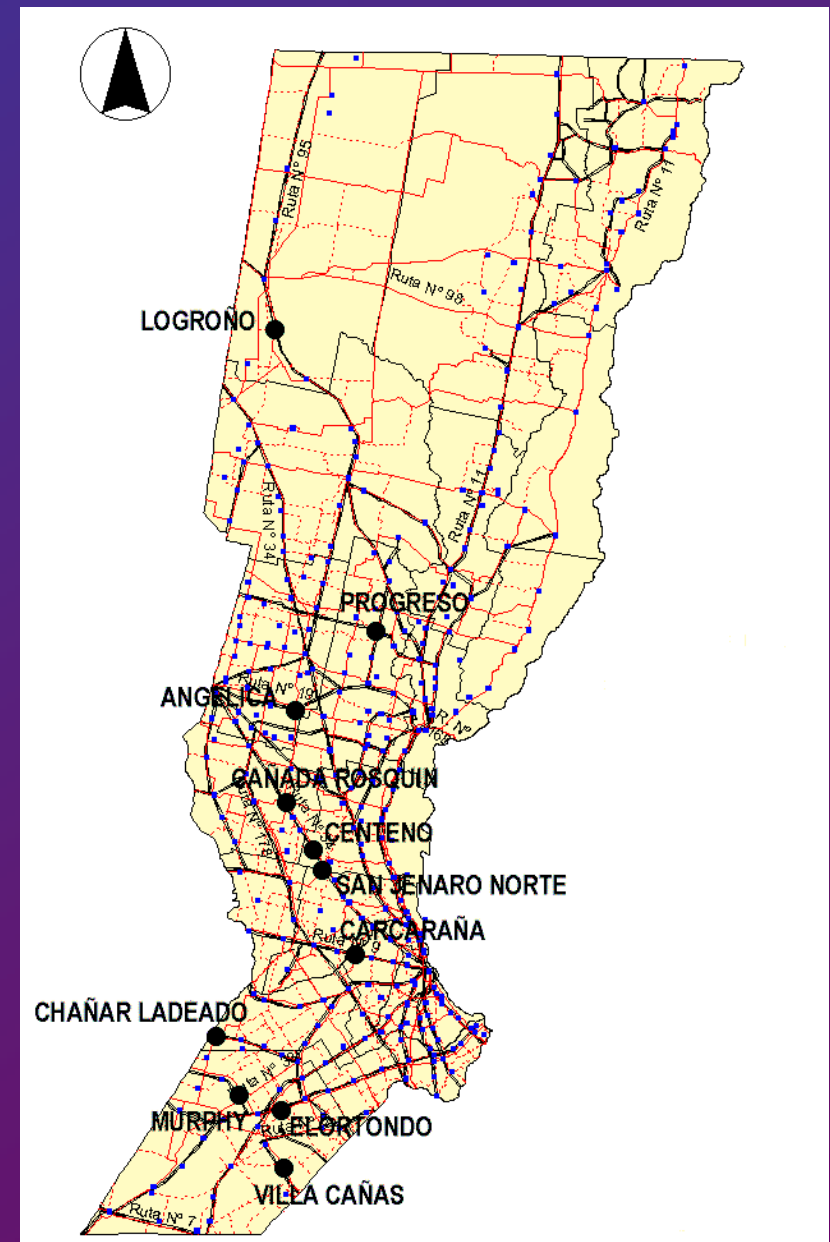
> 200 $\mu\text{g/l}$ 2 localidades

- Domicilios a encuestar:

914

- Personas mayores de 30 años:

1740



PREVALENCIA DE HACRE

1123 personas examinadas → 28 casos de HACRE

PREVALENCIA GENERAL DE HACRE: 2,5 %

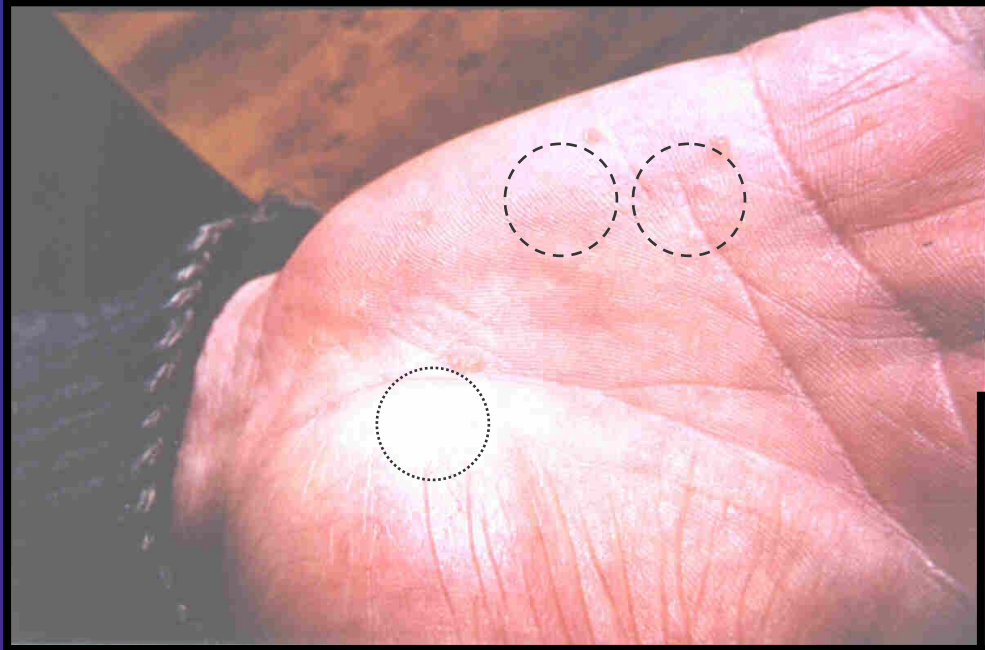
Prevalencia general de
HACRE:
2,5% (ocurrencia baja)

Cuadro clínico leve
en los casos de
HACRE detectados

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

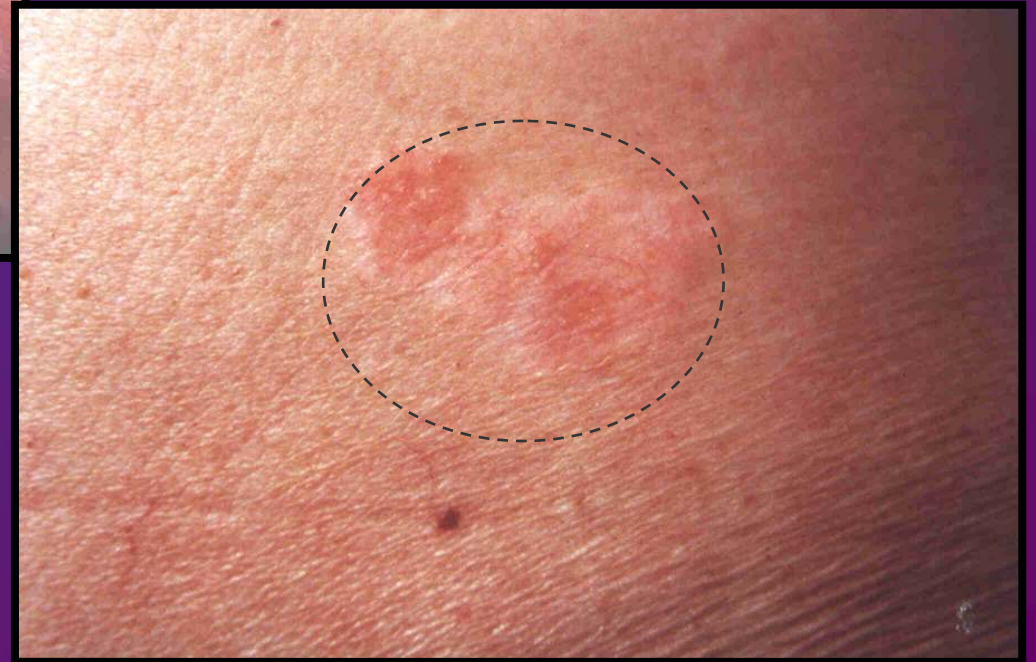
Incidencia baja
de cáncer de piel

HACRE : MANIFESTACIONES CLINICAS



Hiperqueratosis punteada palmar

Enfermedad de Bowen
(confirmado por biopsia)



Prevalencia de HACRE por agrupaciones de localidades según niveles crecientes de arsénico en agua

Localidades	Concentración de arsénico, $\mu\text{g/l}$ (mediana histórica)	Prevalencia (%)
Carcaraña	70	1.49
Angélica	80	
Elortondo	90	2.42
Progreso	100	
San Jenaro Norte	140	2.56
Villa Cañas	150	
Centeno	170	2.97
Chañar Ladeado	170	
Murphy	210	3.56
Cañada Rosquín	220	

Estimación del número absoluto de casos de HACRE según las poblaciones expuestas a diferentes niveles arsénico en agua.

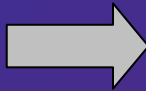
Rangos de concentración de arsénico en agua ($\mu\text{g/l}$)	Número de localidades	Población total expuesta	Población de 30 años y más (48.1%)	Prevalencia encontrada en el estudio	Proyección de número absoluto de casos de HACRE
51-100	46	192 916	92 792	2.22	2060
101-150	10	30 280	14 565	2.56	372
151-200	2	5 680	2 732	2.98	81
201 y más	2	4 345	2 090	2.64	55
Total	60	233 221	112 179	2.50	2568

Número de casos de cáncer de piel esperados, según Unidad de Riesgo (EPA) y resultados del Estudio Epidemiológico

Rangos de concentración de arsénico en agua (µg/l)	Población total expuesta	Total de casos de cáncer de piel estimados	
		Según <i>unidad de riesgo</i> (USEPA)	Según frecuencia encontrada en el Estudio Epidemiológico
51-100	192 916	383	294
101-150	30 280	100	34
151-200	5 680	24	16
201 y más	4 345	22	11
Total	233 221	529	355

CÁNCER Y ARSÉNICO

57 LOCALIDADES
CON DIFERENTES
NIVELES DE
ARSÉNICO



TASAS DE
MORTALIDAD POR
Cáncer de Piel,
Pulmón, Hígado,
Vejiga y Riñon

PERIODO
12 AÑOS



Se trabajó con dos grupos
de niveles de exposición:

Menor Exposición $\leq 50 \mu\text{g/l}$

Mayor Exposición $> 50 \mu\text{g/l}$

Se compararon las tasas de mortalidad ajustadas
por edad y sexo y se calcularon indicadores epidemiológicos:

RR, SMR y diferencia de tasas

Razones y diferencias de tasas de Mortalidad entre grupo de menor y mayor exposición

TIPO DE CÁNCER	RAZÓN DE TASAS	DIFERENCIA DE TASAS
Hígado	1,38	3.39
Pulmón	0,99	-0.77
Piel no melanoma	1,89	0.75
Vejiga	1,36	2.65
Riñón	1,03	0.19

CÁNCER Y ARSÉNICO RESULTADOS

RIESGO RELATIVO

Los resultados hallados demuestran asociación DEBIL para cáncer de hígado y vejiga y MODERADA para piel no melanoma.

NO se obtuvo asociación estadísticamente significativas para cáncer de **PULMON Y RIÑON.**

MODIFICACIÓN DEL LÍMITE DE ARSÉNICO EN EL CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

Adopta el Valor guía de la OMS de 10 ug/l

OMS

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

CORRESPONDE A UNA CONCENTRACIÓN DE **0,17 ug/l**

DIFICULTAD TÉCNICA

ADMITE UN **VALOR PROVISIONAL DE 10 ug/L** ASOCIADO A UN **RIESGO DE 6 CASOS CADA 10.000 HAB**

2005 - PROYECTO DE LA CONAL: REDUCIR LÍMITE DE ARSÉNICO EN AGUA A 10 ug/l

ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA

OBSERVACIONES PRESENTADAS POR EL ENRESS

- ✓ **Incertidumbre científica en torno al Estudio de Taiwan:**

 - Dieta

 - Altas cc de As en agua: 400 a 600 ug/l

 - Hábitos

 - Concentración de Selenio

 - Técnicas Analíticas

 - Estado de oxidación del As

- ✓ **Tratamiento de los datos**

 - Modelo matemático lineal

- ✓ **Aplicación**

 - Tecnología costosa

 - Difícil control

PROPUESTA PRESENTADA POR EL ENRESS

- ✓ **No adoptar niveles de As < 30 µg/l** antes de efectuar estudios epidemiológicos locales que permitan determinar el riesgo de ingerir agua con tenor < 50 µg/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

07/06/07

**Entrada en vigencia
nuevo límite de
arsénico en agua
de bebida**

10 ug/l

**Plazo para
adecuarse
al nuevo valor**

5 años

**Para aquellas regiones
con suelos de alto
contenido de arsénico**

Propuesta presentada por el ENRESS para adaptación de la provincia de Santa Fe al nuevo límite establecido por el CAA

5 años



30 ug/l

2013

10 años



10 ug/l

2018

ESTA PROPUESTA FUE PRESENTADA EN: 16° CONGRESO NACIONAL DE AIDIS, COMISIÓN PERMANENTE DE REVISIÓN DE NORMAS, EN CONSEJO FEDERAL DE SERVICIOS SANITARIOS Y MINISTERIO DE AGUAS, SERV. PÚBL. Y MEDIO AMB.

Fundamentos de la propuesta

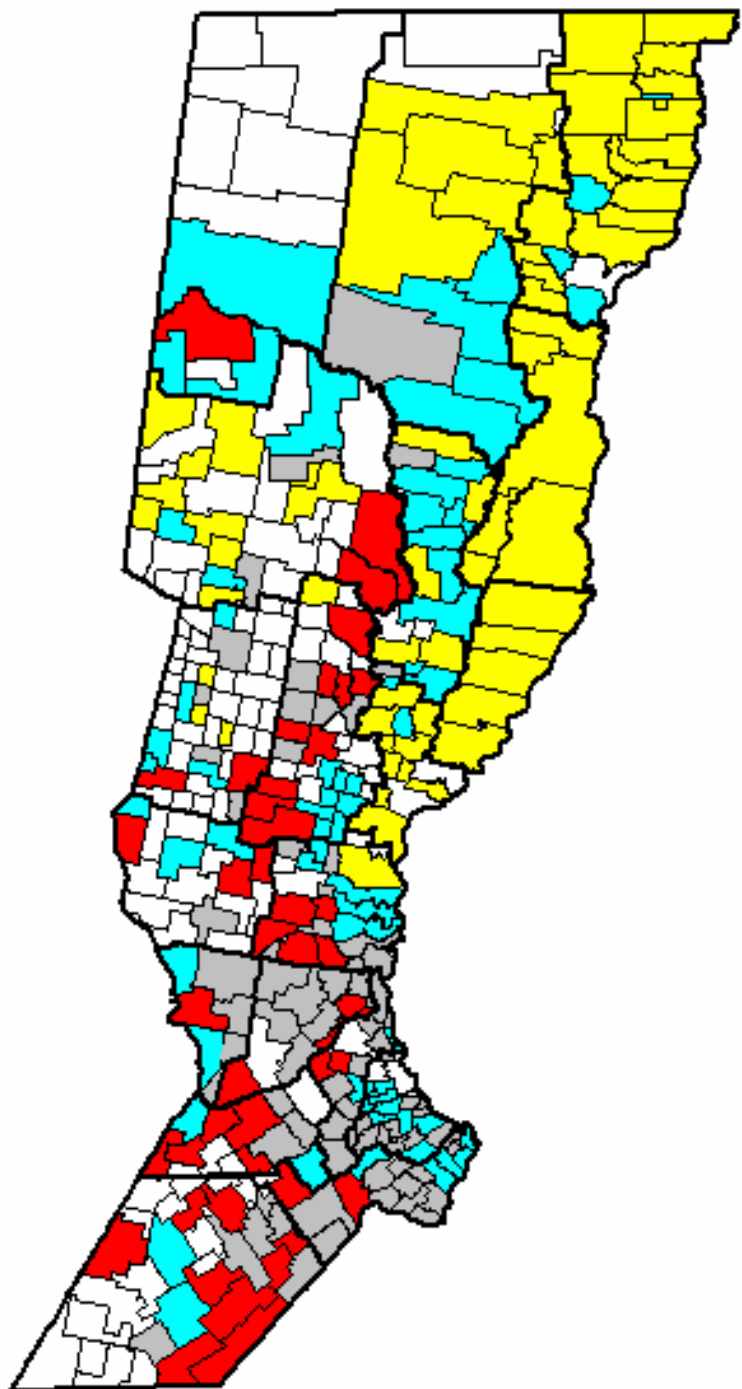
- ✓ En virtud de las cifras de riesgo relativamente altas determinadas en estudios realizados por organismos de referencia, es claro que **es un deber del Estado proteger la salud de los ciudadanos concentrando esfuerzos para reducir los niveles de arsénico en agua a valores menores a 50 ug/l.**
- ✓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

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)

Mapa de Concentración de Arsénico en Red de Distribución en Servicios de Agua Potable fuera del ámbito de ASSA



Arsénico mayor a 50 µg/l

Distribuyen en forma complementaria agua en bidones que cumple con la normativa

52 servicios



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

Situación de los servicios de **GRUPOS III Y IV** en relación al parámetro **ARSENICO**

GRUPO III

ARSENICO > 50 ug/l+ SALINIDAD: 7 SERVICIOS - BIDONES

Fe / Mn + SALINIDAD: 5 SERVICIOS

Fe / Mn: 16 SERVICIOS

SALINIDAD: 28 SERVICIOS

17 servicios con As
entre 30 Y 50 ug/l

GRUPO IV

ARSENICO > 50 ug/l+ SALINIDAD: 15 SERVICIOS - BIDONES

Fe / Mn + SALINIDAD: 2 SERVICIOS

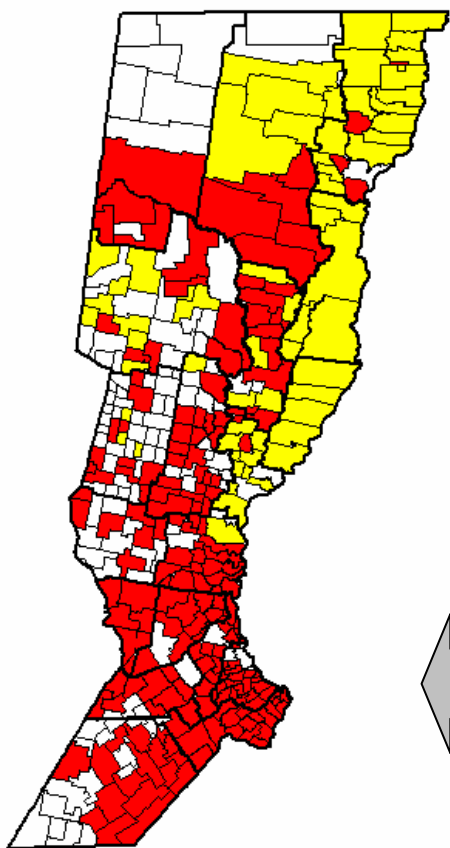
Fe / Mn: 20 SERVICIOS

SALINIDAD: 24 SERVICIOS

12 servicios con As
entre 30 Y 50 ug/l

Mapa de Concentración de Arsénico en Red de Distribución en Servicios de Agua Potable prestados por Comunas, Municipios, Cooperativas

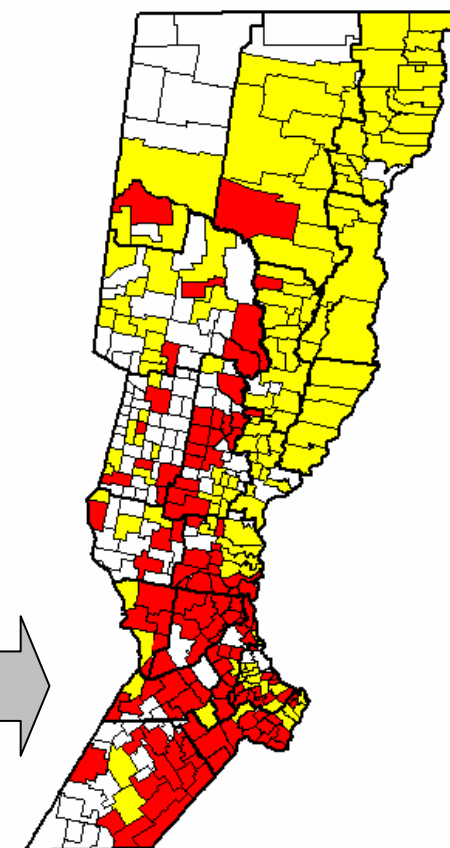
Situaciones de cumplimiento para distintas situaciones de límites de Arsénico



Situación
Limite As: 10 µg/l

Servicios con Distribución Agua en Bidones				
Límite 10 µg/l			Límite 30 µg/l	
23 servicios	36%	Cumple	86%	57 servicios
44 Servicios	64%	No Cumple	14%	10 Servicios

Servicios con Distribución Agua por Red				
Límite 10 µg/l			Límite 30 µg/l	
94 servicios	31%	Cumple	58%	176 servicios
210 Servicios	69%	No Cumple	42%	128 Servicios



Situación
Limite As: 30 µg/l