

ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE GLIFOSATO EN POZOS

Mayo 2022



Lo bueno
del agua
llega.

OBJETIVO

- **Generar y establecer un sistema de alerta temprana que permita anticipar y tomar las medidas necesarias para mantener la calidad del servicio.**
- **Incorporar nuevos Biocidas en el análisis del agua subterránea.**

Control de calidad de agua en pozos

El Marco Regulatorio de AySA, Ley 26.221 – 2006, establece controles en Agua Cruda Subterránea con una frecuencia trimestral (parámetros bacteriológicos) y semestral (parámetros químicos).

NORMAS MÍNIMAS DE CALIDAD DE AGUA PRODUCIDA Y DISTRIBUIDA

PARÁMETROS	UNIDAD	VALORES
1 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		
COLOR	UC	10
OLOR Y SABOR		No objetable
TURBIDEZ (4)	NTU	<1,0
2 - CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS		
2.1 SUSTANCIAS INORGÁNICAS		
ALCALINIDAD TOTAL (CO3CA)	mg/l	400
ALUMINIO RESIDUAL (AL)	mg/l	0,2
ARSENICO (AS)	mg/l	0,05
CADMIO (CD)	mg/l	0,005
CIANURO (CN-)	mg/l	0,10
CLORO RESIDUAL LIBRE ^{PI}	mg/l	0,2
CLORUROS (Cl-)	mg/l	250
COBRE (CU)	mg/l	1,0
CROMO (CR)	mg/l	0,050
DUREZA TOTAL (CO3CA)	mg/l	400
FLUORURO (F-) ^{PI}	mg/l	2,0
HIERRO TOTAL (FE) ^{PI}	mg/l	0,10
MANGANESO (MN)	mg/l	0,05
MERCURIO (HG)	mg/l	0,001
NITRATO (NO3-)	mg/l	45
NITRITO	mg/l	0,10
AMONIACO (NH4+)	mg/l	0,20
PH (POZOS)	upH	6,5 - 8,5
PH (PLANTAS) ^{PI}	upH	pH sat +/-1,0
PLOMO (PB)	mg/l	0,010
SELENIO (SE)	mg/l	0,010
RESIDUO CONDUCTIMÉTRICO ^{PI}	mg/l	1000
SULFATOS (SO4-) ^{PI}	mg/l	200
ZINC (ZNI)	mg/l	5
2.2 SUSTANCIAS ORGÁNICAS		
TRIHALOMETANOS (THM) ^{PI}	ppg/l	100
ALDRIN	ppg/l	0,01

PARÁMETROS	UNIDAD	VALORES
DIELDRIN	ppg/l	0,01
CLORDANO	ppg/l	0,1
DOT (TOTAL ISÓMEROS)	ppg/l	1
DETERGENTES	mg/l	0,50
HEPTACLORO	ppg/l	0,04
HEPTACLOROEPÓXIDO	ppg/l	0,04
LINDANO	ppg/l	3
METOXICLORO	ppg/l	30
2,4 D	ppg/l	100
BENCENO	ppg/l	10
HEXACLORO BENCENO	ppg/l	0,01
MONOCLORO BENCENO	mg/l	0,003
1,2 DICLORO BENCENO	mg/l	0,0003
1,4 DICLORO BENCENO	mg/l	0,0001
CLOROFENOLES	ppg/l	1
TETRACLORURO DE CARBONO	ppg/l	3
1,1 DICLOROETENO	ppg/l	0,3
TRICLOROETILENO	ppg/l	20
1,2 DICLOROETANO	ppg/l	10
1,1,1 TRICLOROETANO	ppg/l	200
CLORURO DE VINILO	ppg/l	2
BENZOPIRENO	ppg/l	0,01
ETILBENCENO	mg/l	0,7
ESTIRENO	mg/l	0,1
TOLUENO	mg/l	1
TETRACLOROETENO	ppg/l	10
3 - CARACTERÍSTICAS BACTERIOLÓGICAS		
BACTERIAS HETERÓTROFAS VIABLES A 37°C (Recuento en placa)	UFC/ml	100
BACTERIAS COLIFORMES TOTALES (Membrana filtrante) ^{PI}	UFC/100 ml	<1
ESCHERICHIA COLI (Membrana filtrante)	UFC/100 ml	<1
PSEUDOMONAS AERUGINOSA	P - A/100 ml	Ausencia

Se analizan 58 parámetros físico-químicos y bacteriológicos regulados.

Se analizan en total 87 parámetros.

Biocidas

Productos destinados a destruir, neutralizar, impedir la acción o ejercer control de otro tipo sobre cualquier microorganismo dañino por medios químicos o biológicos. Algunos ejemplos son los desinfectantes, conservantes, pesticidas, herbicidas, fungicidas e insecticidas.

Directiva 98/8/EC, Parlamento Europeo

Biocidas Organoclorados Regulados en el M.R. de AySA	
2,4 D	herbicida sistémico usado para el control de malas hierbas de hoja ancha, incluidas las acuáticas.
Aldrin	se utiliza para el control de plagas del suelo y la protección de maderas
Clordano	se utiliza principalmente para eliminar termitas mediante inyección en el subsuelo.
DDT (Total Isómeros)	control de los vectores de la fiebre amarilla, el tifus, el paludismo entre otras enfermedades transmitidas por insectos.
Dieldrin	control de insectos de importancia para la salud pública.
Heptacloro y Heptacloroepóxido	insecticida de amplio espectro, se usa principalmente para el control de las termitas y se aplica mediante inyección en el subsuelo
Lindano	insecticida en cultivos de frutales y hortalizas.
Metoxicloro	insecticida que se utiliza en la producción de hortalizas, frutales, árboles, forrajes y animales de granja.
Hexaclorobenceno	tratamiento antifúngico de semillas de cultivos.

Biocidas Organoclorados presentes en el M.R. de AySA

Plaguicidas Obsoletos – Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)

Constituyen un riesgo para la salud y el ambiente, dado que son un residuo constituido por sustancias químicas peligrosas. Además, en su calidad de residuo sin valor económico, en general se acumulan en condiciones inadecuadas en sitios no controlados.

Incluyen: Compuestos Organoclorados – Organofosforados – PCBs - Dioxinas – Furanos - Carbamatos

Convenio de Estocolmo (PNA - 2007) entre cuyos objetivos figura lograr una gestión ambientalmente racional de estos productos y la remediación y limpieza de los sitios de acopio, en el marco de lo estipulado por el Convenio y ajustándose a la normativa nacional vigente en la materia.

No se registran antecedentes de plaguicidas regulados en los pozos de AySA

N° de muestras analizadas en Pozos desde 2003			2,4-D		Aldrin		Dieldrin		Clordano		DDT		Heptacloro
			µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l
PMA	7705	<	20	<	0,01	<	0,01	<	0,1	<	1	<	0,04
PMA Nuevos Partidos	4200	<	20	<	0,01	<	0,01	<	0,1	<	1	<	0,04
Total	11905												

	Heptacloroepóxido		Lindano		Metoxicloro		Hexaclorobenceno
	µg/l		µg/l		µg/l		µg/l
<	0,04	<	0,04	<	5	<	0,01
<	0,04	<	0,04	<	5	<	0,01

Pesticidas Organoclorados	unidades	OMS Valor guía	Código Alimentario Argentino	MR AySA
2,4 D	µg/l	30,00	100,00	100,00
Aldrin	µg/l	0,03	0,03	0,01
Clordano	µg/l	0,20	0,30	0,10
DDT (Total Isómeros)	µg/l	1,00	1,00	1,00
Dieldrin	µg/l	0,03	0,03	0,01
Heptacloro	µg/l	-	0,10	0,04
Heptacloroepóxido	µg/l	-	0,10	0,04
Lindano	µg/l	2,00	3,00	3,00
Metoxicloro	µg/l	20,00	30,00	30,00
Hexaclorobenceno	µg/l	-	0,01	0,01

Cuadro comparativo:
Marco Regulatorio de AySA vs. otros valores guía

IDENTIFICACIÓN DE BIOCIDAS - GLIFOSATO

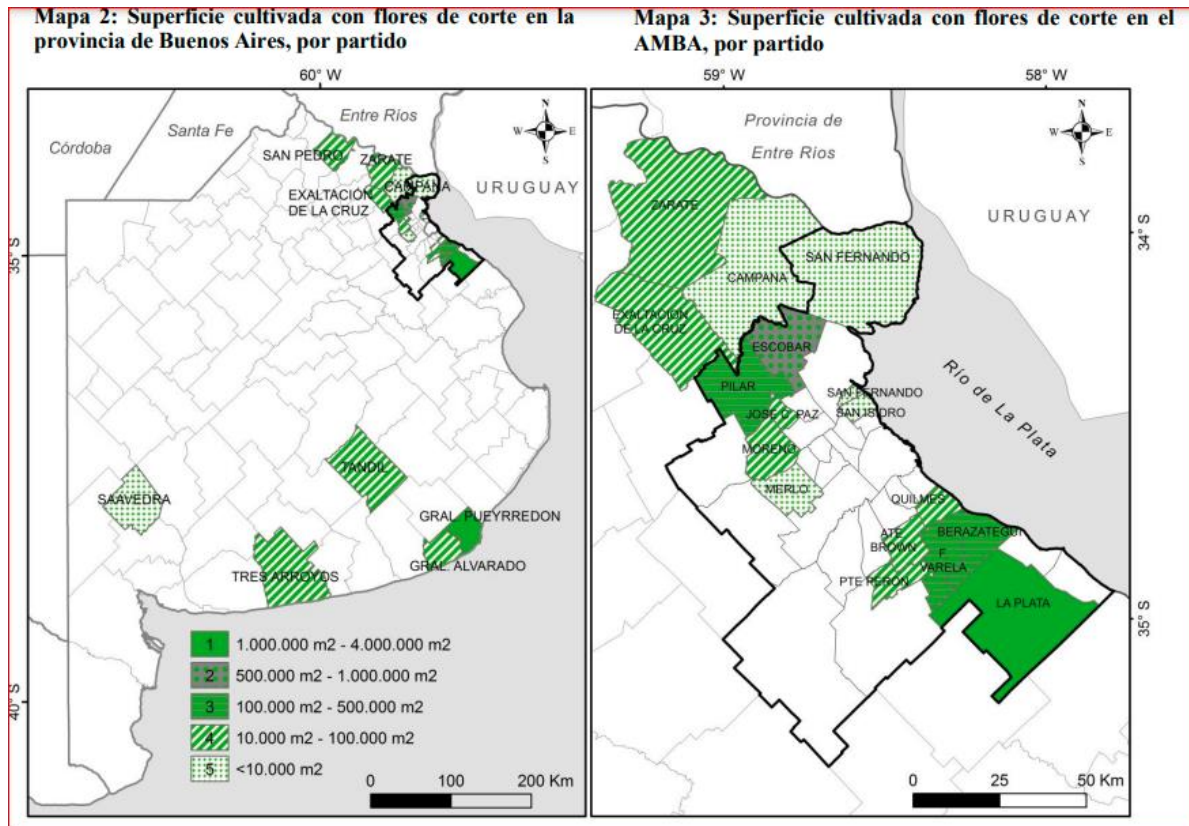
De lo expuesto surge la necesidad de buscar nuevos Biocidas considerando:

- Usos del suelo
- Compuestos actualmente en uso
- Características hidrogeológicas

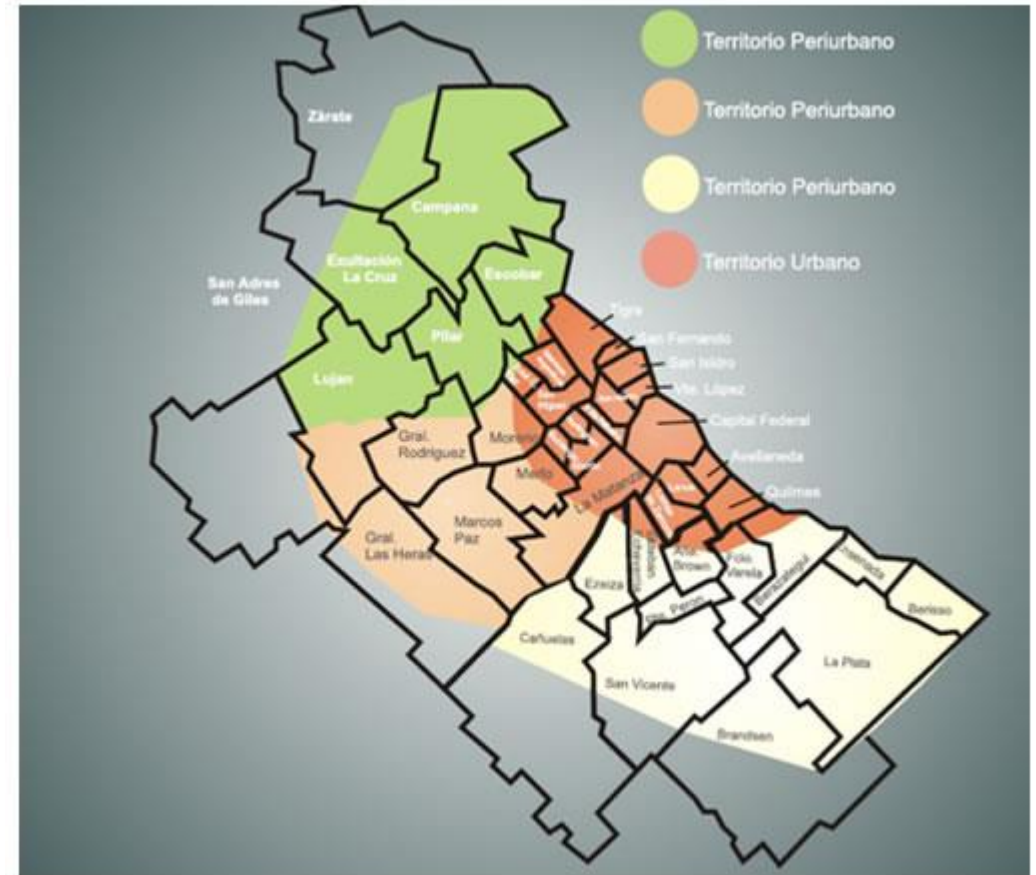
Desarrollo del Estudio

Usos del Suelo

Cinturón Fruti-hortícola AMBA



Fuente: Elaborado por Papone, M. y Pizarro, M. en base a datos de CNA 1988 y 2002



Regionalización del INTA AMBA Fuente: www.inta.gov.ar

Compuestos actualmente en uso

Tipos de cultivos en los que se aplican los diferentes agroquímicos

- Cipermetrina: girasol, maíz, trigo, lino, manzano, membrillero, peral, soja, sorgo, tomate.

Cipermetrina + clorpirifos: ajo, cebolla, hortícolas, alfalfa, algodón, almendro, cerezo, ciruelo, damasco, duraznero, guindo, pelón, hortalizas, girasol, lino, maíz, pimiento, tomate, soja.

Cipermetrina + endosulfan: algodón, girasol, soja.

- Clorpirifós: girasol, maíz, alfalfa, girasol, hortícolas, sorgo, papa, tabaco, ajo, cebolla, algodón, almendro, cerezo, ciruelo, damasco, duraznero, guindo, pelón, lino, hortalizas, manzano, peral, olivo, soja, tomate.
- Endosulfán: alfalfa, algodón, cereales, florares, hortalizas, girasol, lino, maíz, maní, soja, sorgo, tabaco.
- Glifosato: cítricos, frutales, vid, girasol, maíz, soja, pasturas, trigo, yerba mate, algodón.

Agroquímicos seleccionados:

- **Cipermetrina (piretrinas)**
- **Endosulfán (organoclorados)**
- **Clorpirifós (organofosforados)**
- **Glifosato (fosfonatos)**
- **AMPA.**

Sustancias químicas de actividades agropecuarias para las que no se han establecido valores de referencia

Motivo por el que no se ha establecido un valor de referencia (OMS) para :

Endosulfán

Glifosato

AMPA

Se presentan en el agua de consumo en concentraciones mucho menores que las que pueden producir efectos tóxicos.

Cipermetrina

No es probable su presencia en agua de consumo.

Clorpirifós

con valor guía de la OMS (30µg/l)

Estudio Especial Biocidas

- La analítica a realizar se denominó Biocidas e incluyó la analítica Pozos_2_2008, más los compuestos elegidos
- Ensayos analíticos correspondientes al Estudio Especial Biocidas

Analítica	Versión hoja de trabajo	Hoja de trabajo	Lista de parámetros	Parámetro	Lqi	Unidades	Método	Tipo envase	Sector
EE_314	2	BIOCIDAS	L1	AMPA	50	µg/l	EPA 547: HPLC	BIOCIDAS	ORG
				Cipermetrina	5	µg/l	(SM23) 6630 C: GC-ECD		
				Clorpirifos	5	µg/l	(SM23) 6630 C: GC-ECD		
				Endosulfán I	5	µg/l	(SM23) 6630 C: GC-ECD		
				Endosulfán II	5	µg/l	(SM23) 6630 C: GC-ECD		
				Glifosato	500	µg/l	EPA 547: HPLC		

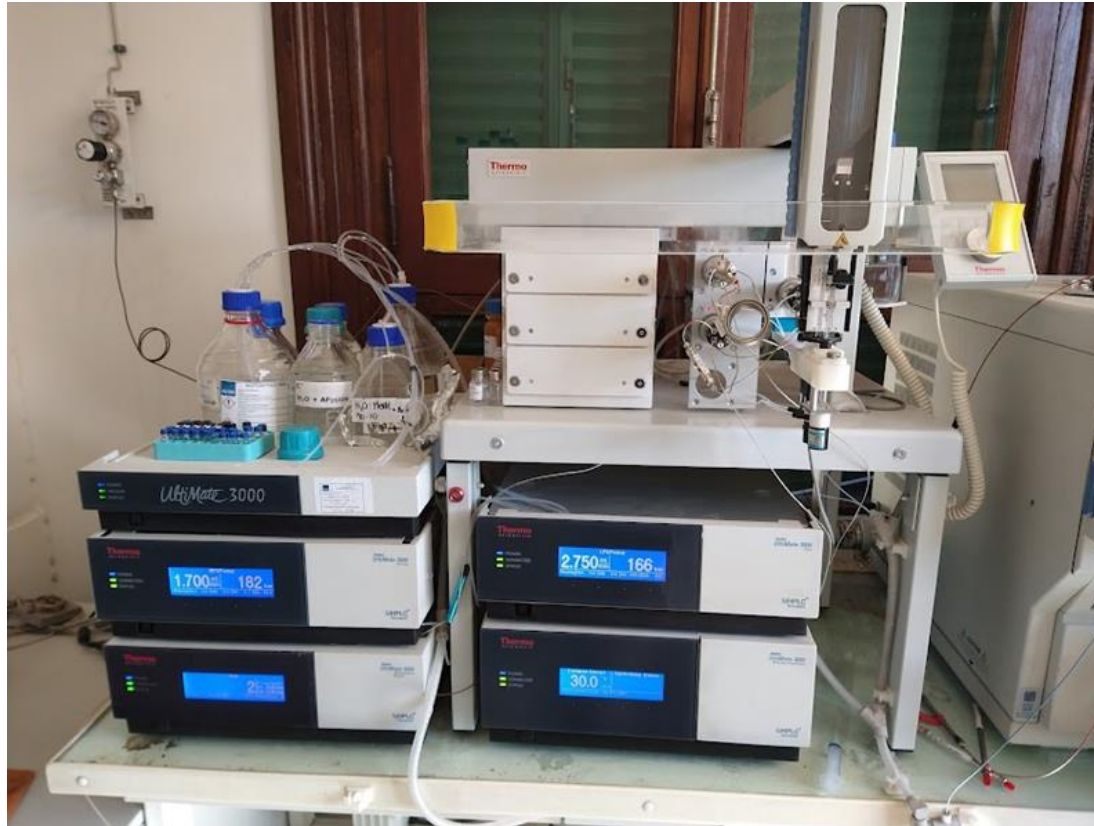
Determinación de Plaguicidas Organoclorados por Cromatografía Gaseosa con Detector de Captura de Electrones (ECD).



Los plaguicidas organoclorados se extraen de las matrices acuosas por la técnica de SPE, utilizando columnas de C18 (octadecilsilano). Los compuestos retenidos en la fase sólida son eluidos de la misma con porciones de hexano. El extracto resultante es analizado por GC utilizando un detector ECD.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater SM 21 th 6630 B. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method I

Determinación de Glifosato y AMPA por Cromatografía Líquida de Alta Performance (HPLC) con Detector de Fluorescencia (FCD).



EPA Method 547: HPLC Analysis of Glyphosate and Glyphosate Degradation Product (Aminomethyl)phosphonic Acid (AMPA)

Desarrollo del Estudio

Se planteó realizar el estudio en etapas:

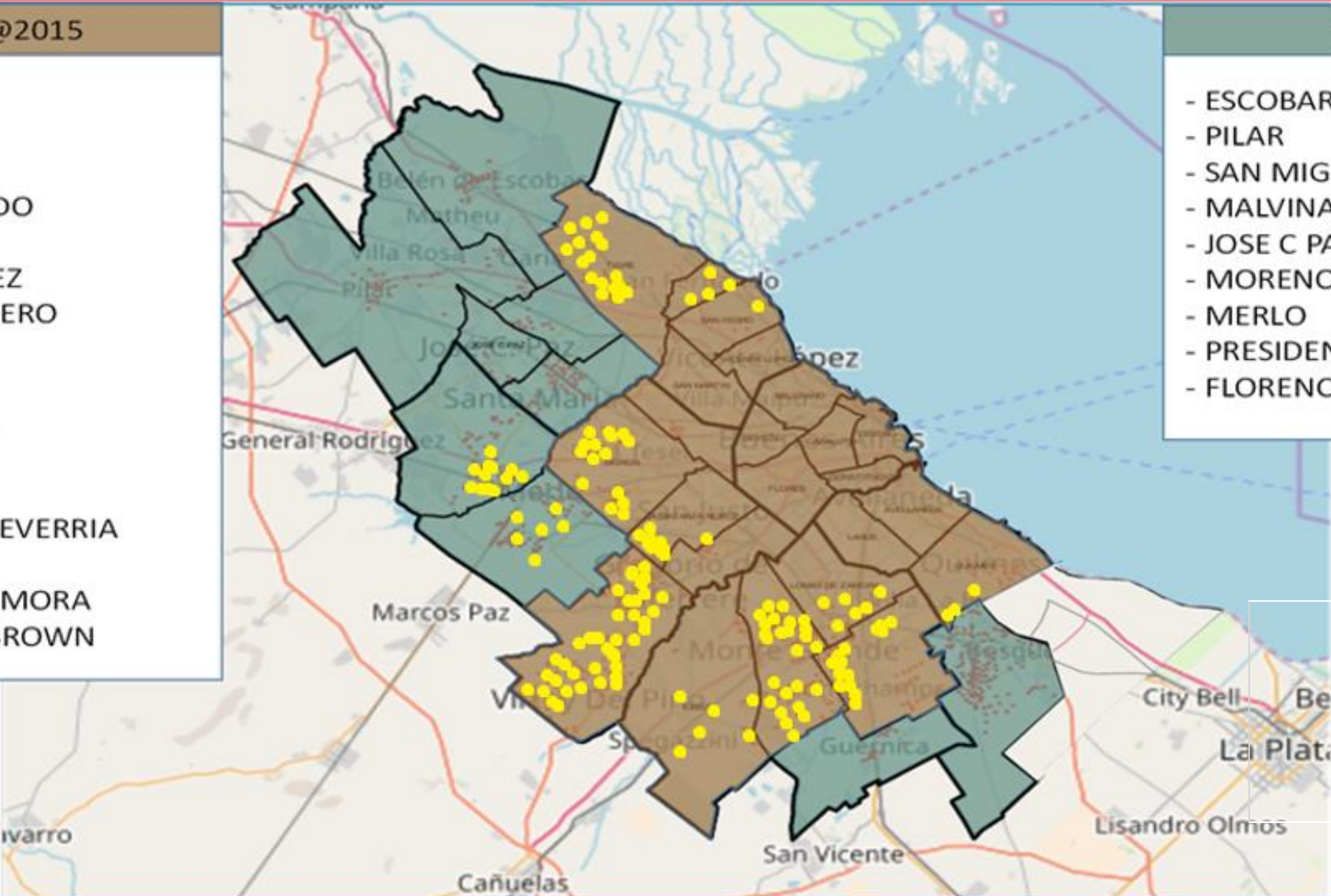
En la etapa inicial se muestrearon 277 pozos y se extrajeron 318 muestras de agua.

AYSA @2015

AYSA NP

- C.A.B.A.
- TIGRE
- SAN ISIDRO
- SAN FERNANDO
- SAN MARTIN
- VICENTE LOPEZ
- TRES DE FEBRERO
- MORÓN
- LA MATANZA
- AVELLANEDA
- QUILMES
- LANUS
- ESTEBAN ECHEVERRIA
- EZEIZA
- LOMAS DE ZAMORA
- ALMIRANTE BROWN

- ESCOBAR
- PILAR
- SAN MIGUEL
- MALVINAS ARGENTINAS
- JOSE C PAZ
- MORENO
- MERLO
- PRESIDENTE PERON
- FLORENCIO VARELA

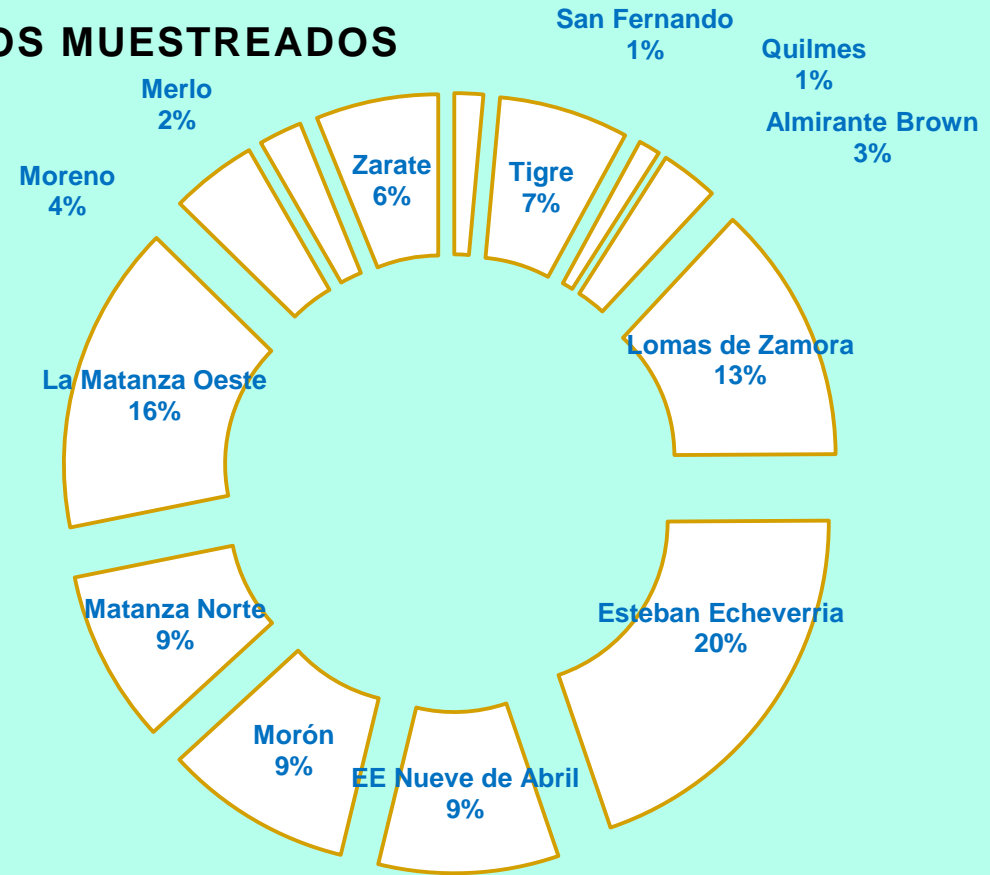


● Pozos muestrados

Resultados

POZOS MUESTREADOS

Partidos	N° de pozos muestreados
San Fernando	4
Tigre	18
Quilmes	3
Almirante Brown	8
Lomas de Zamora	36
Esteban Echeverria	55
EE Nueve de Abril	25
Morón	26
Matanza Norte	24
La Matanza Oeste	43
Moreno	12
Merlo	6
Zarate	17
TOTAL	277



Resultados

No se detectaron valores para los Biocidas seleccionados en agua subterránea.

N° Pozos Muestreados	N° de Muestras		AMPA		Cipermetrina		Clorpirifos		Endosulfán I		Endosulfán II		Glifosato
			µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l		µg/l
277	318	<	50	<	5	<	5	<	5	<	5	<	500

Nuevos Estudios Especiales

En 2019 se inició el Estudio Especial Control de Biocidas Plantas Potabilizadoras.

Se realizan muestreos mensuales de Biocidas en agua cruda de las tres Plantas de AySA para los mismos compuestos que se buscan en agua cruda subterránea.

Hasta el momento no se han registrado valores de estos compuestos por encima del LQM.

Conclusiones

Se realizó un estudio en una gran cantidad de pozos, no hallándose ninguno de los biocidas buscados. Los resultados hasta el momento nos brindan un buen nivel de confianza en relación a la calidad del agua subterránea para estos Biocidas.

Es necesario completar este estudio especial para todas las perforaciones de AySA, principalmente en aquellas situadas en el cinturón fruti-hortícola del AMBA.

Empezamos a contar con una línea de base para Biocidas, con más de 10 años de experiencia y desarrollo de las técnicas analíticas. Esta situación nos permitirá reponder a las inquietudes y consultas formuladas por ONGs, Prensa, Ente Regulador, entre otros organismos.

Se está analizando la posibilidad de realizar un estudio de Biocidas en suelos.



Lo bueno del agua **llega.**