
ENSAYO DE APTITUD

**Aguas - Aniones y cationes en solución acuosa
PRQ-01/2023**

**REEMPLAZO DE INFORME
R1**

Fecha de emisión: 25 de octubre de 2023

El presente informe anula y reemplaza en su totalidad al informe emitido el 29 de septiembre de 2023

INTI

ÍNDICE

1. OBJETIVO	6
2. ALCANCE	6
3. DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD	7
4. REFERENCIAS	7
5. RESPONSABILIDADES	7
6. ÍTEMS DE ENSAYO ENVIADOS	8
6.1 Preparación de los ítems de ensayo	8
6.2 Homogeneidad y estabilidad	8
7. RESULTADOS ENVIADOS POR LOS PARTICIPANTES	9
7.1. Datos enviados	9
7.2. Método de ensayo	9
8. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS	9
9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS	11
10. COMENTARIOS	12

INTI

LISTA DE PARTICIPANTES

Participante	Dirección
Administración Provincial del Agua – Dirección Laboratorio de Aguas	Ruta Nicolás Avellaneda Km 12,5. Resistencia, Chaco, Argentina
Aguas de Corrientes S.A.	Gobernador Pampín 115. Corrientes Capital, Corrientes, Argentina
Aguas y Procesos S.A.	Mitri 673. Sunchales, Santa Fe, Argentina
Alimento Seguro	Aldo Alignani 750. Rio Tercero, Córdoba, Argentina
Biomed NOA S.R.L. (CACE)	Monteagudo 368. San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina
Bolsa de Comercio de Rosario	Córdoba 1402. Rosario, Santa Fe, Argentina
CIATI	Calle 20 Junio 54. Villa Regina, Rio Negro, Argentina
Coordinación de Laboratorio-ACUMAR	Esmeralda 255. CABA, Argentina
División Servicios Analíticos - CAC	Av general Paz 1499. San Martín, Buenos Aires, Argentina
Funesil - Laboratorio de Control de Calidad	Guillermo Rawson 1899. Villa María, Córdoba, Argentina
INCITAP-UNLPam / Laboratorio de Espectrometrías Atómicas	Uruguay 151. Santa Rosa, La Pampa, Argentina
Induser	Castelli 1761. Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina
Instituto Nacional del Agua (INA) - Laboratorio Experimental de Calidad de Aguas (LECA)	Autopista Ezeiza-Cañuelas, tramo Jorge Newbery, km. 1,620. Ezeiza, Buenos Aires, Argentina
INTA - Laboratorio de Gestión Ambiental	Ruta 32 km 4.5. Pergamino, Buenos Aires, Argentina

Participante	Dirección
INTI - Departamento de Compuestos y Productos Inorgánicos	Edificio 38, Av. Gral. Paz 5445. San Martín, Buenos Aires, Argentina
INTI - Laboratorio de Ambiente - Dpto de Valorización de Subproductos - SOTA	Ruta Nacional N° 34 km 227,6. Rafaela, Santa Fe, Argentina
INTI - Metales, Envases, Inmunología y Productos Apícola.	Araoz 1511, Mayor Drummond. Lujan De Cuyo, Mendoza, Argentina
INTI - Servicios Analíticos NEA	Av. Juan Torres de Vera y Aragón 1401. Corrientes, Argentina
LABCA	Av 526 1510, Tolosa. La Plata, Buenos Aires, Argentina
Unión Agrícola de Avellaneda Coop. Ltda - Laboratorio Agroindustrial.	Av. Circunvalación 150. Avellaneda, Santa Fe, Argentina
Laboratorio de Investigación de Residuos en Alimentos	Monseñor Tavella 1450. Concordia, Entre Ríos, Argentina
Laboratorio de química y Laboratorio de espectrofotómetro	Ruta Nacional 14, km 124. Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina
Laboratorio de Suelo y Agua Rural	Av. Coronel Falcón 185. Resistencia, Chaco, Argentina
Laboratorio de Suelos de Ecosistemas Patagónicos (LASUEP-IPEEC-CCT CONICET CENPAT)	Bvard. Brown 2915. Puerto Madryn, Chubut, Argentina
Laboratorio PRAXIS	Mitre 1136. General Roca, Rio Negro, Argentina
Laboratorio Servicios Analíticos	Avellaneda 138, San Rafael, Mendoza, Argentina
Obras Sanitarias Sociedad del Estado San Juan	Av. José Ignacio de la Roza - oeste 272. San Juan Capital, San Juan, Argentina
Proanálisis S.A.	Ángel Justiniano Carranza 1945, CABA, Argentina

Participante	Dirección
<p>Programa Efluente Industriales y Urbanos. Fac. de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones</p>	<p>Av. Fernando "Tulo" Llamosas-Km 7,5. Campus UNaM Módulo FCEQyN, Miguel Lanús, Posadas, Misiones, Argentina</p>
<p>Seaboard energías renovables y alimentos S.R.L.</p>	<p>Ruta Nac. 50 Km 6.5. San Ramón de la nueva Orán, Salta, Argentina</p>
<p>Servicio Geológico Minero Argentino - SEGEMAR</p>	<p>Colectora Av. Gral. Paz 5445 - Edificio 14. San Martín, Buenos Aires, Argentina</p>
<p>Tecnoagro S.R.L.</p>	<p>Girardot 1331. Villa Ortúzar, CABA, Argentina</p>
<p>Xpert International S.A.</p>	<p>Buenos Aires 1100. General Deheza, Córdoba, Argentina</p>



INTI

1. OBJETIVO

Los ensayos de aptitud brindan al laboratorio la posibilidad de iniciar acciones de mejora y fomentar la eficacia de sus procesos, y demostrar competencia técnica en la realización de sus ensayos.

El objetivo del presente ensayo de aptitud es mostrar el desempeño individual de los participantes en la determinación de aniones y cationes en solución acuosa. El presente informe detalla el desarrollo del proceso de organización, las metodologías estadísticas aplicadas, la evaluación de los datos y las conclusiones obtenidas.

2. ALCANCE

Se analizaron los siguientes parámetros

- Cloruro (20 mg/l -100 mg/l)
- Nitrato (20 mg/l -100 mg/l)
- Sulfato (20 mg/l -100 mg/l)
- Fluoruro (10 mg/l -100 mg/l)
- Calcio (10 mg/l -100 mg/l)
- Magnesio (10 mg/l -100 mg/l)
- Potasio (10 mg/l -100 mg/l)
- Hierro (0,1 y 2 mg/l)
- Cinc (0,1 y 2 mg/l)

Se modificaron los valores para parámetro Cinc de las siguientes tablas y gráficos:

- Tabla: *Tratamiento estadístico de los resultados para el parámetro Cinc* (Página 10)
- Tabla 3: *Parámetro z* (Página 26).

- Gráfico 17: *Resultados enviados por los participantes* (Página 37)
- Gráfico 18: *Parámetro z* (Página 37).

En el ítem “comentarios” se modificó el número de determinaciones cuestionables y no satisfactorias.

3. DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

El INTI preserva la confidencialidad de los participantes mediante la asignación de un código único elegido en forma aleatoria, el cual es sólo conocido por el propio participante. El tratamiento de los resultados y el informe de estos se realizan utilizando ese mismo número.

Se informa a cada participante el número que le fue asignado para el presente ensayo de aptitud.

El personal de INTI firma un compromiso de confidencialidad.

4. REFERENCIAS

1. ISO 13528:2015 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.
2. International Vocabulary of Metrology (Basic and general concepts and associated terms (VIM 3rd version). JCGM 200:2008. BIPM

5. RESPONSABILIDADES

5.1 El grupo técnico ejecutor fue integrado de la siguiente manera:

- Coordinadora: Bioq. Laura Gattucci (INTI-SAI)
- Expertos técnicos: Lic. Ariel Galli y Lic. Osvaldo Acosta (INTI- Depto. Metrología en Ambiente y Salud)
- Experta estadística: Prof. Silvina Forastieri (INTI-SAI)

6. ÍTEMS DE ENSAYO ENVIADOS

6.1 Preparación de los ítems de ensayo

Se envió a cada participante 1 (una) solución acuosa sintética por 500ml conteniendo aniones (Cloruro, Nitrato, Sulfato y Fluoruro) y 1 (una) solución acuosa sintética por 500ml en medio ácido conteniendo cationes (Calcio, Magnesio, Potasio, Hierro y Cinc).

Las soluciones se prepararon utilizando agua desmineralizada por ósmosis inversa con tratamiento final en equipo purificador, obteniendo una conductividad menor a 1,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$

La preparación de los ítems de ensayo se efectuó de acuerdo con el procedimiento interno PQAmet-06 Ed.:3, utilizando sales y soluciones comerciales de los diferentes analitos de la preparación.

La solución conteniendo Calcio, Magnesio, Potasio, Hierro y Cinc se acidificó con ácido clorhídrico hasta una concentración aproximada de 1%.

Las soluciones enviadas a los participantes se envasaron en frascos de polietileno de 500 cm^3 sin uso, lavados convenientemente y mantenidos en agua desmineralizada por una semana.

Las muestras se enviaron a través de Correo Argentino.

6.2 Homogeneidad y estabilidad

Se verificó la homogeneidad de las muestras realizando un muestreo aleatorio de los recipientes fraccionados. El desvío entre muestras obtenido para cada parámetro puede observarse en la siguiente tabla:

Parámetro	Desvío estándar entre muestras
Cloruro mg/l	0,00
Nitrato mg/l	0,00
Sulfato mg/l	0,15
Fluoruro mg/l	0,01

Calcio mg/l	0,27
Magnesio mg/l	0,24
Potasio mg/l	0,21
Hierro mg/l	0,01
Cinc mg/l	0,00

Se verificó la estabilidad de las muestras realizando un muestreo aleatorio de los recipientes fraccionados.

Se aplicó la instrucción del SAI: “Evaluación de la homogeneidad y estabilidad de los ítems de ensayo – IT02 PS 02”.

7. RESULTADOS ENVIADOS POR LOS PARTICIPANTES

7.1. Datos enviados

Los datos enviados por los participantes figuran en la tabla 1 del anexo 1 y en los gráficos del anexo 2.

Las determinaciones fueron realizadas entre el 3 de julio y 11 de agosto de 2023, período durante el cual pudo determinarse la estabilidad de las muestras.

7.2. Método de ensayo

En la tabla 2 del anexo 1 pueden observarse los métodos utilizados por los participantes.

8. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

Para los parámetros **Cloruro, Fluoruro, Potasio, Hierro y Cinc** se obtuvo el valor medio de consenso asignado a las muestras utilizando Algoritmo A que se describe en la norma ISO 13528 [1]. Para la estimación robusta de la desviación estándar interlaboratorio (s^*) se utiliza el Algoritmo A también descrito en la mencionada norma. La incertidumbre del valor medio asignado es:

$$u_x = 125 \frac{s^*}{\sqrt{p}}$$

donde p es el número de participantes. Los resultados del análisis estadístico pueden observarse a continuación:

Parámetro	Valor asignado	Desviación estándar interlab. del valor asignado	Desviación estándar relativa porcentual (%)	Incertidumbre del valor asignado
Cloruro (mg/l)	37,74	2,93	7,8%	1,30
Fluoruro (mg/l)	1,62	0,15	9,5%	0,09
Potasio (mg/l)	20,28	1,88	9,3%	0,92
Hierro (mg/l)	1,01	0,10	10,4%	0,05
Cinc (mg/l)	0,49	0,05	9,4%	0,02

Para los parámetros **Nitrato, Sulfato, Calcio y Magnesio** se procedió a tomar el valor de referencia obtenido por el Depto. Metrología en Ambiente y Salud de INTI. La trazabilidad metrológica y la exactitud fueron aseguradas a través del uso de materiales de referencia certificados: solución estándar de nitrato 3185 del NIST (lote 170309), solución estándar de sulfato 3181 del NIST (lote 080603), solución estándar de calcio 3109a del NIST (lote 130213) y solución estándar de magnesio 3131a del NIST (lote 140110).

Parámetro	Valor asignado	Incertidumbre (k=2)
Nitrato (mg/l)	58,8	3,9
Sulfato (mg/l)	47,5	2,7
Calcio (mg/l)	47,66	3,57
Magnesio (mg/l)	24,58	1,93

9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS

Para evaluar el desempeño de los laboratorios participantes en los parámetros **Cloruro, Fluoruro, Potasio, Hierro y Cinc**, se utilizó el parámetro “z” definido de la siguiente manera:

$$z = \frac{(x - x_{as})}{s_L}$$

Donde:

x es el resultado promedio de cada laboratorio

x_{as} es el valor asignado a los parámetros del ítem de ensayo;

s_L es la desviación estándar (estimador de la reproducibilidad o variancia entre laboratorios), obtenido como la desviación estándar robusta obtenida como se describió en el ítem anterior.

Los valores del parámetro z así obtenidos pueden verse en los gráficos correspondientes en el Anexo 2 y en la Tabla 3 del Anexo 1.

Es posible clasificar el resultado obtenido por cada laboratorio de la siguiente forma:

$|z| \leq 2$ satisfactorio, $2 < |z| < 3$ cuestionable, $|z| \geq 3$ no satisfactorio

Para evaluar el desempeño de los laboratorios participantes en los parámetros **Nitrato, Sulfato, Calcio y Magnesio** se utilizó el parámetro “z' ”, definido de la siguiente manera

$$z' = \frac{x - x_{as}}{\sqrt{u_{as}^2 + \sigma_{IL}^2}}$$

Donde:

x es el resultado promedio informado por cada laboratorio

x_{as} es el valor de referencia obtenido por INTI - Depto. Metrología en Ambiente y Salud

σ_{IL} es la desviación estándar interlaboratorio

u_{as} es la incertidumbre del valor de referencia.

Los valores del parámetro z' así obtenidos pueden verse en la tabla 4 del Anexo 1 y en los gráficos del Anexo 2.

Es posible clasificar el resultado obtenido por cada laboratorio de la siguiente forma:

$|z'| \leq 2$ satisfactorio, $2 < |z'| < 3$ cuestionable, $|z'| \geq 3$ no satisfactorio

10. COMENTARIOS

En la tabla siguiente se resume el número de participantes con determinaciones satisfactorias, cuestionables y no satisfactorias, evaluadas mediante el parámetro z .

Parámetro	$ z \leq 2$	$2 < z < 3$	$ z \geq 3$
Cloruro	29	1	2
Fluoruro	16	1	2
Potasio	23	1	2
Hierro	22	2	2
Cinc	17	1	6

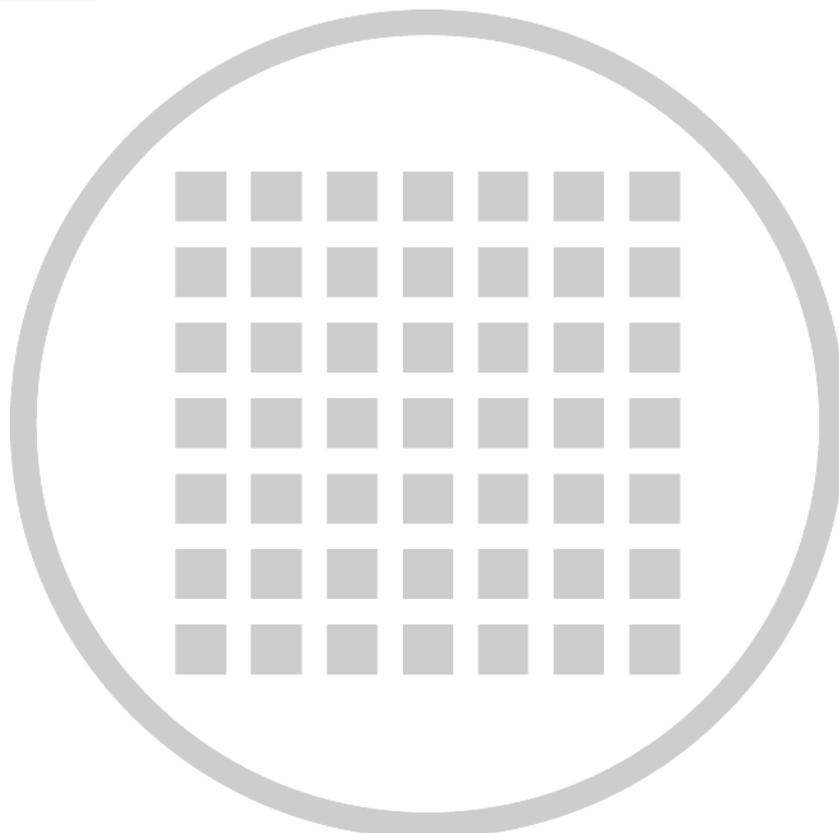
En la tabla siguiente se resume el número de participantes con determinaciones satisfactorias, cuestionables y no satisfactorias, evaluadas mediante el parámetro z' .

Parámetro	$ z' \leq 2$	$2 < z' < 3$	$ z' \geq 3$
Nitrato	26	3	2
Sulfato	27	2	1
Calcio	27	2	1
Magnesio	28	0	2

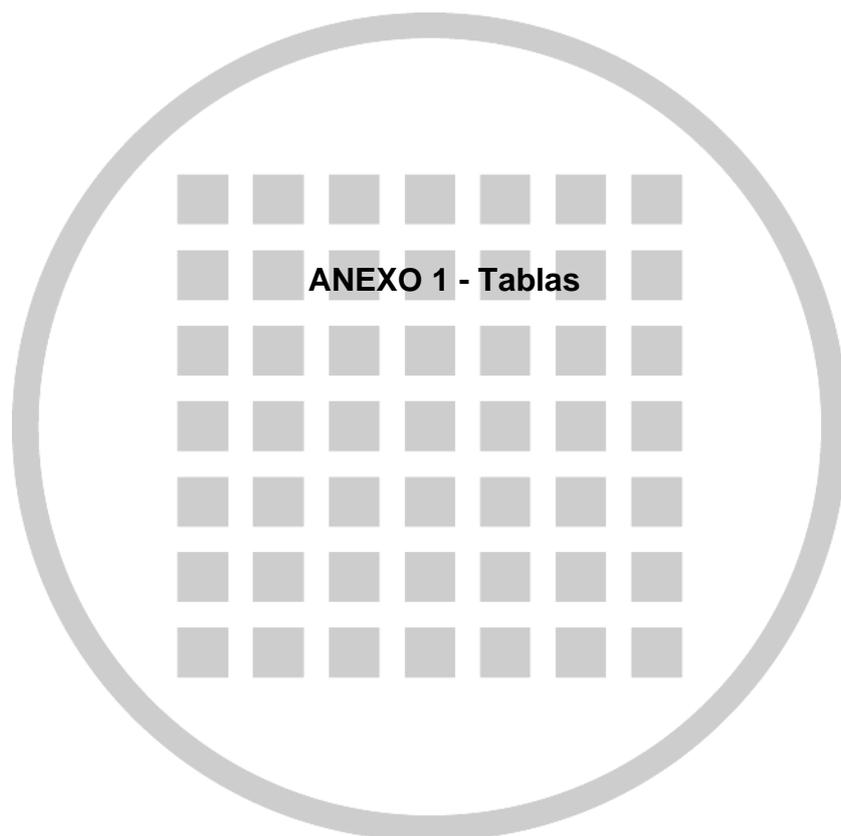
Aquellos participantes que hayan obtenido valores de $|z|$ o $|z'|$ mayores que 2 deberían revisar la metodología empleada.

Usted puede consultar el informe en <https://www.inti.gob.ar/areas/metrologia-y-calidad/interlaboratorios> , el que estará vigente por un tiempo limitados, de detectar alguna anomalía notificar a interlab@inti.gob.ar.

De requerir asistencia o asesoramiento posterior, o por apelaciones, dirigirse a interlab@inti.gob.ar.



INTI



INTI

Tabla 1
Datos enviados por los participantes

N° Part	Cloruro mg/l		Nitrato mg/l		Sulfato mg/l		Fluoruro mg/l	
	Dato	U exp k=2	Dato	U exp k=2	Dato	U exp k=2	Dato	U exp k=2
1	38	-	63	-	45	-	1,8	-
2	39,36	8,65	59,98	7,62	48,76	21,73	1,73	13,41
3	38	4	58	6	49	5	1,6	0,2
4	36,4	6%	57,7	5,8%	54,5	5,8%	2,35	5,8%
5	36,1	1,6	58,4	2,6	46,5	2,1	1,65	0,14
6	39,6	2,2	59,7	3,6	51	-	1,76	0,11
7	41,71	-	50	-	53,88	-	1,67	-
8	39	-	57	-	36	-	-	-
9	39,0	-	44,03	-	36,0	-	1,64	-
10	38	1,9	57,6	3,5	45,7	2,2	1,5	0,22
11	42,6	1,7	64	10	54,0	10,3	1,6	0,2
12	34,6	2%	60,3	6%	49,8	4%	-	-
13	51,97	4,20%	37,7	-	51,6	-	1,51	-
14	35,1	-	61,7	-	47,4	-	1,67	-
15	-	-	11,8	1,4	-	-	-	-
16	40,2	± 0,03	60	± 3	43	± 2	1,54	± 0,1
17	37,1	-	62	-	46	-	-	-
18	37,2	-	58,1	-	46,3	-	1,67	-
19	32,6	2,21	55,42	0,43	52,66	2,76	1,565	0,041
20	39,1	0,5	60,3	0,5	49,0	0,5	1,80	0,25
21	32	0	40,73	0	51,42	0,055	-	-
22	37,9	6	49,5	3	38,4	3	-	-
23	31,972	-	46,38	-	47,75	-	-	-
24	39,38	0,31	56,95	0,75	46,66	0,6	1,26	0,02
25	46	1	55	2	47	1	-	-
26	38,5	0,6	56,7	0,8	50,2	0,5	-	-
27	34,4	0,1	57,6	0,1	45	0,1	1,1	0,1
28	38,47	2,34	57,54	1,21	46,95	3,3	-	-
29	38	-	66,2	-	40	-	-	-
30	36,59	1,50	72,00	7,86	39,75	4,98	-	-
31	38,1	3,7	57,2	2,4	25,6	3,5	1,45	0,05
32	16	0	-	-	-	-	-	-
33	38,1	±0,05	-	-	-	-	-	-

Tabla 1 (cont.)
Datos enviados por los participantes

N° Part	Calcio mg/l		Magnesio mg/l		Potasio mg/l		Hierro mg/l		Cinc mg/l	
	Dato	U exp k=2	Dato	U exp k=2	Dato	U exp k=2	Dato	U exp k=2	Dato	U exp k=2
1	47	-	25,3	-	20	-	1,1	-	-	-
2	48,8	18,6	26,5	2,8	22	4	1,076	0,112	0,481	0,07
3	46	5	24	2	19	2	0,980	0,010	0,49	0,05
4	49,3	8%	24,1	6%	20,9	6%	0,873	26%	0,473	22%
5	45,9	1,1	25,0	0,8	-	-	0,92	0,06	-	-
6	48,6	3,5	26,1	2,1	18,1	0,9	0,978	0,090	0,483	0,013
7	48,12	-	23,72	-	-	-	1,02	-	0,7	-
8	49,8	-	39,5	-	22	-	0,98	-	0,5	-
9	48,5	-	21,0	-	13,0	-	1,16	-	0,29	-
10	50,5	2,9	25,2	1,7	18,3	1	0,93	0,03	0,49	0,02
11	47,2	9,4	24,8	4,0	18,9	4,3	1,07	-	0,50	-
12	48,3	39%	20,9	21%	19,1	6%	2,49	15%	0,98	22%
13	47,6	9,20%	28,26	9,20%	25,6	15,50%	0,96	-	0,49	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	0,46	-
15	-	-	-	-	22,3	2,2	1	0,1	0,5	0,1
16	41,4	± 0,4	25,18	-	-	-	1,1	± 0,1	0,1	± 0,1
17	-	-	-	-	21	-	0,910	0,044	0,485	0,019
18	50,6	-	24,7	-	20,1	-	1	-	0,49	-
19	45,65	2,4	27,22	1,43	19,55	-	1,004	-	0,04	-
20	48,9	1,9	23,4	1,9	20,4	1,9	-	-	-	-
21	51,87	0,0303	22,39	0,0424	19,69	0,0169	1,28	0,0147	0,46	0,0317
22	47,2	5	29,2	4	-	-	-	-	-	-
23	48,178	-	26,532	-	22,4	-	-	-	-	-
24	48,2	0,28	25,12	0,17	20,27	0,59	0,9	0,02	0,65	0,01
25	50,8	0,001	25,6	0,008	19,4	0,005	1	0,001	0,45	0,005
26	45,5	0,5	24	0,5	37	0,6	1,5	0,01	-	-
27	54,6	0,01	27,1	0,01	20,8	0,1	0,93	-	0,48	0,03
28	45,76	3,2	27,16	2,33	18,75	0,32	0,752	0,05	0,502	0,028
29	50,4	-	24,06	-	-	-	0,99	-	0,58	-
30	48,01	1,53	24,54	2,10	-	-	-	-	-	-
31	46	1	22,5	0,4	17,5	1,9	1,02	0,01	0,46	0,01
32	84	8	9,6	0	21,2	0,3	-	-	-	-
33	49,1	±0,04	23,1	±0,06	22	±2,9	-	-	-	-

Tabla 2
Métodos utilizados por los participantes - Aniones

Nº de Part.	Cloruro	Nitrato	Sulfato	Fluoruro
1	St Meth. 24 ED. Part 4000 Pag. 340/41 4500-Cl-A y B- Argentometrico NO3Ag- Patrón primario cloruro de sodio 0,0282 mg/l	St. Meth. 24 ED. Part 4000 Pag 438/39 4500 NO3 E. Colorimétrico reducción del cadmio HACH DR 2700 Method 8039 programa 355, St MPatrón Nitrato 1000 mg/l Chem Lab	St. Meth. 24 ED. Part 4000 Pag. 505/06 4500-SO4-E Metodo turbidimétrico DR 2700- Patrón SO4 ChemLab 1000 mg/l	St Meth 24 ED Part 4000 pag 398 4500F- Electrodo de Ion Selectivo - Electrodo HACH modelo ISEF12101 Medidor HQ4100 C Patrón HACH 0,5- 1 y 2 mg/l
2	0136 - AMB 2504: Por cromatografía líquida de alta presión (HPLC)con detector conductimetrico. Método interno basado en APHA Method 4110-B.	0136 - AMB 2504: Por cromatografía líquida de alta presión (HPLC)con detector conductimetrico. Método interno basado en APHA Method 4110-B.	0136 - AMB 2504: Por cromatografía líquida de alta presión (HPLC)con detector conductimetrico. Método interno basado en APHA Method 4110-B.	0136 - AMB 2504: Por cromatografía líquida de alta presión (HPLC)con detector conductimetrico. Método interno basado en APHA Method 4110-B.
3	Cromatografía Iónica con detección conductimétrica.	Cromatografía Iónica con detección conductimétrica.	Cromatografía Iónica con detección conductimétrica.	Cromatografía Iónica con detección conductimétrica.
4	SM 4110 B	SM 4110 B	SM 4110 B	SM 4110 B
5	IC	IC	IC	IC
6	APHA 4500 Cl-D. . Titulación potenciométrica con electrodo selectivo de cloruros. Titulante AgNO3 0.0141 N	APHA 4500 NO3-B. Método espectrofotométrico UV Selectivo	APHA 4500 SO4-2 E. Método turbidimétrico con Cl2Ba. Espectrofotómetro a 420 nm	APHA 4500 F-D. Sfands. Espectrofotométrico a 570 nm
7	Titulación con solución de nitrato de plata 0.0141N y cromato de potasio como indicador del punto final de la valoración.	Medición semicuantitativa por comparación visual de la zona de reacción en la tira reactiva con los campos de la escala de color.	Fotométrico. Se agrega cloruro de bario y solución acondicionadora que forma con los iones sulfato un complejo. La turbidez generada se mide espectrofotométricamente a una longitud de onda de 420 nm	En una solución débilmente ácida tamponada, los iones de fluoruro reaccionan con la alizarina complexona y el lantano (III) para formar un complejo violeta que se determina fotométricamente.

Nº de Part.	Cloruro	Nitrato	Sulfato	Fluoruro
8	Standard Methods 4500-Cl-: Argentometría	Standard Methods 4500-NO ₃ ⁻ B: Espectrofotometría molecular	Standard Methods 4500-SO ₄ ²⁻ C: Gravimetría	-
9	SM 4500 CL B	SM 4500 NO3 E	SM 4500 SO4 E	SM 4500 F-A
10	Cromatografía Iónica - Standard Methods - 4110B	Cromatografía Iónica - Standard Methods - 4110B	Cromatografía Iónica - Standard Methods - 4110B	Cromatografía Iónica - Standard Methods - 4110B
11	Argentometría	Colorimetría SNEDD	Turbidimetría	Ion selectivo
12	SMEWW 24th- Method 4500-Cl (B)	SMEWW 24th- Method 4500-NO3 (B)	SMEWW 24th- Method 4500-SO4 (E)	-
13	Estándar Methods 4500B	Estándar Methods 4500B-NO3	Estándar Methods 4500B-SO4	Metodo Ion Selectivo
14	SM 4500 Cl-B	SM 4500 NO3-B	SM 4500 SO4-E	SM 4500 F-C
15	-	SM 4500 Nitrato B. Método espectrofotométrico selectivo.	-	-
16	4500 Cl- B SM 22nd Ed.	4500 NO3- B SM 22nd Ed.	4500 SO4- E SM 22nd Ed.	214 EPA
17	SM 23rd Edition. Mét.: 4500-Cl- B. Solución de calibración Merck Certipur, Cód. 1.02406.0080	SM 23rd Edition: Method 4500-NO3- B: Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. Solución de calibración: 1000 mg/L, Merck, Cód. 1.19811.0500	SM 23rd Edition. Mét.: 4500-SO42- E. Solución de calibración: 1000 mg/L, Merck, Cód. 1.19813.0500	-
18	Cromatografía Iónica	Cromatografía Iónica	Cromatografía Iónica	S.M. 4500-F D, 23rd Ed.
19	VP (Método: Volumétrico – Mohr Ref: SM 23th ed. 2017 p. 4500-Cl B)	Espectrofotométrico UV Vis (Método: Espectrofotométrico UV-Vis Ref: SM 23th ed. 2017 p. 4500 NO3 B)	TB (Método: Turbidimétrico Ref: SM 23th ed. 2017 p. 4500-SO4=E)	ISE (Método: Electrodo Selectivo de Iones Ref: SM 23th ed. 2017 p. 4500-F C)
20	Cromatografía aniónica (con supresión) s/ IRAM-29039-1 (2016)	Cromatografía aniónica (con supresión) s/ IRAM-29039-1 (2016)	Cromatografía aniónica (con supresión) s/ IRAM-29039-1 (2016)	Cromatografía aniónica (con supresión) s/ IRAM-29039-1 (2016)

Nº de Part.	Cloruro	Nitrato	Sulfato	Fluoruro
21	<p>Standard Method 4500-Cl C. Método de nitrato mercúrico: El cloruro se puede valorar con nitrato de mercurio debido a la formación de cloruro de mercurio soluble. En el rango de pH de 2,3 a 2,8, la difenilcarbazona indica el punto final de la titulación mediante la formación de un complejo púrpura con el exceso de iones de mercurio. Se toma un volumen de muestra, se agrega gotas de indicador y de ácido nítrico 0,2 N hasta viraje del indicador a color amarillo, agregando 5 gotas en exceso, luego se titula con nitrato mercurico hasta color púrpura bien definido.</p>	<p>Método de reducción de cadmio - Kit HACH: El cadmio metálico reduce el nitrato de la muestra a nitrito. El ion nitrito reacciona en un medio ácido con ácido sulfanílico para formar una sal de diazonio intermedia. La sal se acopla con ácido gentísico para formar una solución de color ámbar. Se toman 10 ml de la muestra a analizar y se agrega un sobre de reactivo Nitra Ver 5, se agita 1 min y se deja en reposo 5 min para su reacción, luego se mide en espectrofotometro HACH DR 6000. Se realiza un blanco con la muestra.</p>	<p>Método turbidimétrico: El ion sulfato precipita en un medio de ácido clorhídrico con cloruro de bario (BaCl₂) formando cristales de sulfato de bario de tamaño uniforme. Se mide la absorbancia de la suspensión de BaSO₄ con un espectrofotometro HACH DR 6000 a 340 nm y se determina la concentración de SO₄²⁻ por comparación de la lectura con una curva patrón.</p>	-
22	<p>METODO NORMALIZADO SM 4500-Cl-B (METODO ARGENTOMETRICO) Se titula el cloruro con una solución de nitrato de plata (0,01 M) usando cromato de potasio al 5 % (pH 7-10) como indicador de punto final. La solución de AgNO₃ se valora con Material de Referencia NaCl (0,01 M) de calidad analítica. Se utiliza Agua Ultra Pura GTLab.</p>	<p>METODO NORMALIZADO SM 4500 -NO₃- B. (METODO ESPECTROMETRICO ULTRAVIOLETA SELECTIVO) Se mide la absorbancia del nitrato a 220 nm y se usa una segunda medición a 275 nm para corregir el valor de nitrato debido a materia orgánica disuelta. Se prepara una curva de calibración en el rango de 0 a 40 mg NO₃/l, a partir de Material de Referencia Certificado, Solución Standard de Nitrato marca HACH de 1000 ± 10 mg/l como N y Agua Ultra Pura GTLab. Las determinaciones se realizan con un Espectrofotómetro UV-Visible marca Agilent-</p>	<p>METODO NORMALIZADO EPA 375.4 (METODO TURBIDIMETRICO) Se prepara una curva de calibración en el rango de 0 a 25 mg/l de SO₄²⁻ a partir de una solución patrón de SO₄²⁻, marca HACH, de 1000 mg/l. Se utiliza agua destilada Ultra Pura GTLab. Tanto a las soluciones patrones, como a la muestra se agrega solución acondicionadora (glicerina, HCl, agua dest., etanol y NaCl) y BaCl₂ (Merck). Las lecturas de absorbancia se realizan utilizando un Espectrofotómetro UV-Visible marca Agilent-Modelo Cary 60.</p>	-

Nº de Part.	Cloruro	Nitrato	Sulfato	Fluoruro
		Modelo Cary 60.		
23	Valoración con nitrato de plata utilizando como indicador cromato de	Espectrofotometría UV	Turbidimetria (420 nm)	-
24	SM 4500- Cl- C (23 ED. 2017) - Método volumétrico	SM 4500- NO3- B (23 ED. 2017) - Método espectrofotométrico UV.	SM 4500-SO4-2 E (23 ED. 2017) - Método turbidimétrico	SM 4500-F- D- Método Espectrofotométrico
25	Titulometría por argentimetría (SM 4500 - Cloruro - B, 1989)	Colorimetría del ácido fenoldisulfónico (FAO. Lewis, J. y Freitas, F., 1970)	Turbidimetría (SM 4500 - Sulfato - E, 1989)	-
26	Argentométrico. SM 4500 Cl-.B	Espectrofotométrico UV selectivo. SM-NO3-.B.	Turbidimétrico. SM 4500-SO4= E	-
27	EPA SW 846-9056A- Año 2007	EPA SW 846-9056A- Año 2007	EPA SW 846-9056A- Año 2007	EPA SW 846-9056A- Año 2007
28	APHA-SM-4500-Cl B. Método argentométrico	APHA-SM-4500-NO3-B. Método de detección espectrofotométrica ultravioleta	APHA-SM-4500-SO4-E. Método turbidimétrico	-
29	Método Mercurimétrico basado en Standard Methods 4500-Cl	Método Espectroscópico basado en Standard Methods 4500-NO3	Método Turbidimétrico basado en Standard Methods 4500-SO4	-
30	Método argentométrico normalizado 4500-Cl.B. APHA-AWWA-WPCF.	Método espectrofotométrico del salicilato. Longitud de onda 410 nm. Espectrofotómetro Agilent Cary 60 UV-Vis.	Método turbidimétrico con cloruro de bario. Longitud de onda 420 nm. Espectrofotómetro Agilent Cary 60 UV-Vis.	-
31	Argentométrico SM 4500 Cl.B	Espectrofotométrico UV selectivo SM-NO3.B	Turbidimétrico SM 4500-SO4 E	Electrodo ion selectivo de Fluoruro SM 4500-F-C.
32	Método Argentométrico. APHA SM 17ed 4500-Cl-B	-	-	-
33	Valoración Argentométrica. APHA-AWWA-WPCF	-	-	-

Tabla 2 (cont.)
Métodos utilizados por los participantes - Cationes

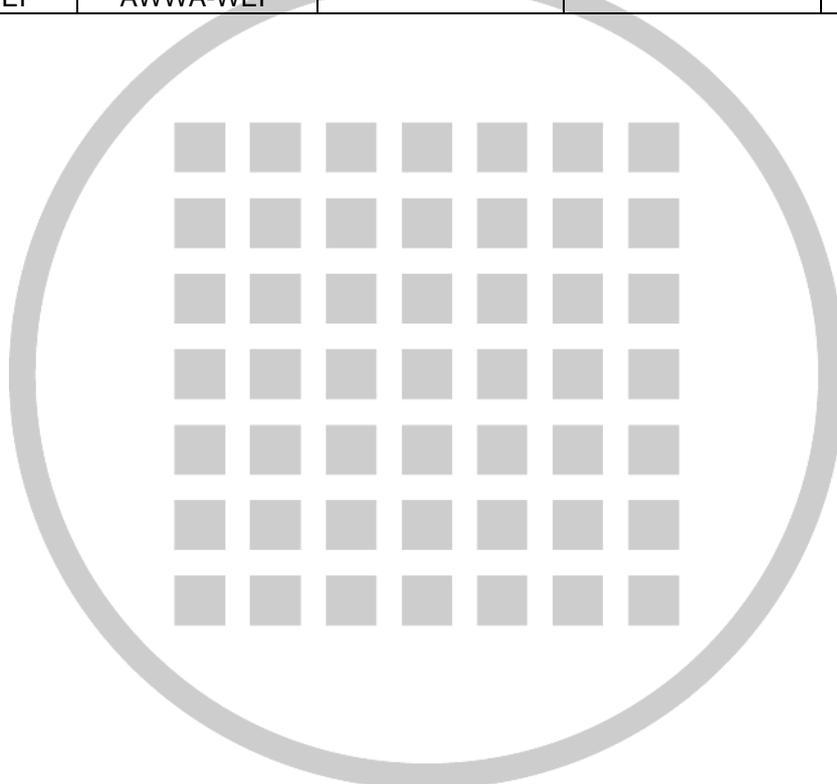
Nº de Part.	Calcio	Magnesio	Potasio	Hierro	Cinc
1	St. Meth 24 TH Ed Part 3000 Pag 254 3500 Ca B. Método Volumétrico c/EDTA 0,01 M Indicador murexida Patrón Cloruro de calcio 0,01 M (preparado con patrón primario de carbonato de calcio y ácido clorhídrico)	St meth. 24 TH Ed.Part 3000-pag 274-3500Mg B.Método de cálculo	St meth. 24 TH Ed. Part 3000 pag 279 3500-K.B- Método Fotométrico de emisión de llama c/fotómetro Metrolab 315 (patrón primario cloruro de potasio)	Std Meth. 24 TH ed. Part 3000- pag 267 3500-Fe B Phenantroline Method- DR 2010- Method 8008 - Progr 265 IronTotal, Patrón Chem lab 1000 ug/l	-
2	Por Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP- MS).	Por Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP- MS).	Por Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP- MS).	Por Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).	Por Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS).
3	Espectroscopía de Absorción Atómica. Método desarrollado por el laboratorio.	Espectroscopía de Absorción Atómica. Método desarrollado por el laboratorio.	Espectroscopía de Absorción Atómica. Método desarrollado por el laboratorio.	ICP-OES método desarrollado por el laboratorio basado en el método EPA 200.7	ICP-OES método desarrollado por el laboratorio basado en el método EPA 200.7
4	ISO 14911:1998	ISO 14911:1998	ISO 14911:1998	EPA 3015 / 6010 B	EPA 3015 / 6010 B
5	VC	VC	-	AM	-
6	Curva analítica de 0,5 a 4,0 mg/l. l: 422,7. FAAS. (llama acetileno) Modificadores de matriz: LaCl ₃ . APHA SM 3111B	Curva analítica de 0,08 a 0,40 mg/l. l: 285,2. FAAS. (llama acetileno) Modificadores de matriz: LaCl ₃ . APHA SM 3111B	Curva analítica de 0,25 a 2,0 mg/l. l: 766,5. EEA. (llama acetileno) Modificadores de matriz: LaCl ₃ . APHA SM 3500 K	Curva analítica de 0,25 a 3,0 mg/l. l: 248.3. FAAS. (llama acetileno) APHA SM 21 ed. 3111B	Curva analítica de 0,1 a 0,80 mg/l. l: 213.9. FAAS. (llama acetileno) APHA SM 21 ed. 3111B
7	Titulación complejométrica de la muestra a pH 13, con solución EDTA 0.01M y murexida como indicador del punto final de la valoración	Determinación de la dureza magnésica y cálculo en relación a la dureza total. Conversión posterior a concentración de magnesio.	-	Fotométrico. Todos los iones de hierro se reducen a iones de hierro (II). En un medio tamponado con tioglicolato, estos reaccionan con un derivado de triazina para formar un complejo rojo- violeta que se determina fotométricamente.	La concentración de zinc se mide semicuantitativamente por comparación visual del color de la solución de medición con los campos de color de la tarjeta de color.

Nº de Part.	Calcio	Magnesio	Potasio	Hierro	Cinc
8	Standard Methods 3500-Ca B: Complejometría	Standard Methods 3500- Mg E: Cálculo	Standard Methods 3111-B: Espectrometría de AA-Llama	Standard Methods 3111-B: Espectrometría de AA-Llama	Standard Methods 3111-B: Espectrometría de AA-Llama
9	SM 3500 CA D	SM 3500 MG E	SM 3111 K B	SM 3111 FE D	SM 3111 ZN D
10	Determinación de metales en agua por ICP-OES- Standard Methods- 3120 B	Determinación de metales en agua por ICP-OES- Standard Methods- 3120 B	Determinación de metales en agua por ICP-OES- Standard Methods- 3120 B	Determinación de metales en agua por ICP-OES- Standard Methods- 3120 B	Determinación de metales en agua por ICP-OES- Standard Methods- 3120 B
11	ICP OES	ICP OES	AES	ICP OES	ICP OES
12	SMEWW 24th-Method 3500-Ca (B)	SMEWW 24th-Method 3500-Mg (B)	SMEWW 24th-Method 3500-K (B)	SMEWW 24th-Method 3125 (ICP-MS)	SMEWW 24th-Method 3125 (ICP-MS)
13	Estándar Methods 3500 B Ca	Estándar Methods 3500 B Mg	Estándar Methods 3500 B K	Absorción Atómica de llama	Absorción Atómica de llama
14	-	-	-	-	SM 3030/3111-B
15	-	-	Espectrofotometría de Absorción Atómica por llama.	Espectrofotometría de Absorción Atómica por llama.	Espectrofotometría de Absorción Atómica por llama.
16	3500 - B SM 22nd Ed.	Calculo por diferencia	-	3500- B SM 22nd Ed.	200.7 - EPA, ICP OES
17	-	-	SM 23rd Edition. Mét.: 3500-K B. Solución de calibración: 1000 mg/L, Merck (Supleco), F.Vto: 31/01/2025.	SM 23rd Edition. Método 3111 A y B, espectrometría absorcion atómica modo llama. Solución de calibración: 1000 mg/L, Merck Certipur, F.Vto: 30/06/2026. Estándar Control: Quality Check QCI701A. Equipo Perkin Elmer, modelo AA800	SM 23rd Edition. Método 3111 Ay B, espectrometría absorcion atómica modo llama. Solución de calibración: 1000 mg/L, Merck Certipur, F.Vto: 30/03/2025. Estándar Control: Quality Check QCI701A. Equipo Perkin Elmer, modelo AA800
18	S.M. 3500-Ca D, 23rd Ed	S.M. 3500-Mg E, 23rd Ed	Absorción atómica	Absorción atómica	Absorción atómica
19	VC (Método: Volumétrico – Titulación con EDTA Ref: SM 23th ed. 2017 p. 3500-Ca B)	VC (Ref: SM 23th ed. 2017 p. 3500-Mg B)	FF (Método: Fotométrico de emisión de llama Ref: SM 23th ed. 2017 p. 3500-K B)	Espectrofotometrico (Método: Espectrofotométrico - Fenantrolina Ref: SM 23th ed. 2017 p. 3500-Fe B)	Espectrofotometrico UV (Basado en metodo zincon)

Nº de Part.	Calcio	Magnesio	Potasio	Hierro	Cinc
20	Cromatografía catiónica (sin supresión). IRAM 29040 (2019)	Cromatografía catiónica (sin supresión). IRAM 29040 (2019)	Cromatografía catiónica (sin supresión). IRAM 29040 (2019)	-	-
21	<p>Standard Method 3500-Ca B. EDTA Método volumétrico: El calcio se puede determinar directamente con EDTA, cuando el pH se hace lo suficientemente alto (12 - 13) como para que el magnesio precipite en gran medida como hidróxido. Se utiliza un indicador que se combina solo con calcio. Procedimiento: Se toma un volumen de muestra, se agrega 2 ml de solución NaOH 1 N y una pizca de indicador murexida, luego se titula con EDTA 0,01 M hasta viraje del indicador de rosa a púrpura.</p>	<p>Standard Method 3500-Mg B. Método de cálculo: El magnesio se estima de la siguiente manera: a la diferencia entre la dureza total y el calcio como CaCO₃, se la multiplica por el factor 0,243</p>	<p>Standard Methods 3111-B. Equipamiento utilizado: espectrómetro 240 FSAA Agilent. Con tres puntos en la curva de calibrado. A una longitud de onda = 766,5 nm. Espectroscopía de Absorción Atómica con atomización con llama (FAAS).</p>	<p>Standard Methods 3111-B. Equipamiento utilizado: espectrómetro 240 FSAA Agilent. Con tres puntos en la curva de calibrado. A una longitud de onda = 248,3 nm con corrección de fondo activada. Espectroscopía de Absorción Atómica con atomización con llama (FAAS).</p>	<p>Standard Methods 3111-B Equipamiento utilizado: Espectrómetro 240 FSAA Agilent. Con tres puntos en la curva de calibrado. A una longitud de onda = 213,9 nm con corrección de fondo activada. Espectroscopía de Absorción Atómica con atomización con llama (FAAS)</p>
22	<p>METODO NORMALIZADO SM 3500-Ca-D (METODO TITULOMETRICO DE EDTA) Se determina directamente con solución patrón de EDTA 0.01 M como titulante y como indicador Murexida sólida estabilizada con NaCl. Se trabaja en rango de pH</p>	<p>METODOS NORMALIZADOS, SM 3500-Mg-E (METODO DE CALCULO) La concentración de Magnesio se calcula de forma indirecta, como diferencia entre la Dureza Total y la Dureza Cálcica. mg Mg/l = [dureza total (como mg CaCO₃/l) – dureza de Calcio</p>	-	-	-

Nº de Part.	Calcio	Magnesio	Potasio	Hierro	Cinc
	entre 12-13, para ello se adiciona NaOH 1 N. El título de la solución de EDTA se determina valorando con una alícuota de Material de Referencia Certificado de Dureza de 1000 µg/ml de CaCO ₃ , marca AccuStandard. Se utiliza agua destilada Ultra Pura GTLab.	(como mg CaCO ₃ /l)] x 0,243			
23	Por complexometría con EDTA	Por complexometría con EDTA	Fotometría de llama	-	-
24	SM 3500- Ca B (23 ED. 2017) Método volumétrico con EDTA.	SM 3500- Mg B (23 ED. 2017) Método de cálculo como diferencia entre DT y Ca)	SM 3500 - K B (23 ED. 2017) Método fotométrico de llama.	Método Colorimétrico Cuantitativo con 1,10 fenantrolina 80mM.	SM 3111 B Método Espectrométrico de Absorción Atómica
25	Espectroscopía de Absorción Atómica de llama	Espectroscopía de Absorción Atómica de llama	Espectroscopía de Absorción Atómica de llama	Espectroscopía de Absorción Atómica de llama	Espectroscopía de Absorción Atómica de llama
26	Titulometría EDTA. SM 3500- Ca.D	Cálculo. SM 3500- Mg.E	Fotómetro de llama. SM 3500 K.	Espectrofotométrico Fenantrolina. SM 3500-Fe D	-
27	EPA SW 846-6010D-Rev 5-2018	EPA SW 846-6010D-Rev 5-2018	EPA SW 846-6010D-Rev 5-2018	EPA SW 846-6010D-Rev 5-2018	EPA SW 846-6010D-Rev 5-2018
28	APHA-SM-3500- Ca-B Método valorimétrico EDTA	APHA-SM-3500- Mg-B Método de cálculo	APHA-SM-3500-K B. Método fotométrico de llama	APHA-SM-3111 B. Método AA directo llama aire acetileno	APHA-SM- 3111 B. Método AA directo llama aire acetileno
29	Complexometría- Método titulométrico Standard Methods 3500-Ca	Complexometría- Método de Cálculo Standard Methods 3500-Mg	-	Standard Methods 3500-Fe	Método espectroscópico basado en Standard Methods 3500-Zn
30	Método titulométrico de EDTA normalizado 3500-Ca.D. APHA-AWWA-WPCF.	Método de cálculo normalizado 3500-Mg.E. APHA-AWWA-WPCF.	-	-	-
31	S.M. 3500Ca-C. Espectrometría de emisión atómica con plasma	S.M. 3500Mg-C. Espectrometría de emisión atómica con plasma	S.M. 3500K-C. Espectrometría de emisión atómica con plasma	S.M. 3500Fe-C. Espectrometría de emisión atómica con plasma	S.M. 3500Zn-C. Espectrometría de emisión atómica con plasma inducido por

Nº de Part.	Calcio	Magnesio	Potasio	Hierro	Cinc
	inducido por microondas (MIP OES).	inducido por microondas (MIP OES).	inducido por microondas (MIP OES).	inducido por microondas (MIP OES).	microondas (MIP OES).
32	V.C.APHA SM 17ed 3500 Ca B	VC.APHA SM 17ed 3500 Ca F. Por calculo.	FF.APHA SM 17ed 3500 K D.	-	-
33	APHA-AWWA- WPCF y APHA- AWWA-WEF	APHA-AWWA- WPCF y APHA- AWWA-WEF	Fotometría de llama	-	-



INTI

Tabla 3
Parámetro z

N° Part	Cloruro	Fluoruro	Potasio	Hierro	Cinc
1	0,1	1,2	-0,1	0,9	-
2	0,6	0,7	0,9	0,6	-0,1
3	0,1	-0,1	-0,7	-0,3	0,1
4	-0,5	4,8	0,3	-1,3	-0,3
5	-0,6	0,2	-	-0,9	-
6	0,6	0,9	-1,2	-0,3	-0,1
7	1,4	0,3	-	0,1	4,7
8	0,4	-	0,9	-0,3	0,3
9	0,4	0,1	-3,9	1,4	-4,3
10	0,1	-0,8	-1,1	-0,8	0,1
11	1,7	-0,1	-0,7	0,6	0,3
12	-1,1	-	-0,6	14,1	10,8
13	4,9	-0,7	2,8	-0,5	0,1
14	-0,9	0,3	-	-	-0,6
15	-	-	1,1	-0,1	0,3
16	0,8	-0,5	-	0,9	-8,4
17	-0,2	-	0,4	-1,0	0,0
18	-0,2	0,3	-0,1	-0,1	0,1
19	-1,8	-0,4	-0,4	-0,1	-9,7
20	0,5	1,2	0,1	-	-
21	-2,0	-	-0,3	2,6	-0,6
22	0,1	-	-	-	-
23	-2,0	-	1,1	-	-
24	0,6	-2,3	0,0	-1,0	3,6
25	2,8	-	-0,5	-0,1	-0,8
26	0,3	-	8,9	4,7	-
27	-1,1	-3,4	0,3	-0,8	-0,1
28	0,2	-	-0,8	-2,5	0,3
29	0,1	-	-	-0,2	2,1
30	-0,4	-	-	-	-
31	0,1	-1,1	-1,5	0,1	-0,6
32	-7,4	-	0,5	-	-
33	0,1	-	0,9	-	-

Tabla 4
Parámetro z'

N° Part	Nitrato	Sulfato	Calcio	Magnesio
1	0,6	-0,4	-0,2	0,3
2	0,2	0,2	0,4	0,8
3	-0,1	0,3	-0,6	-0,2
4	-0,2	1,2	0,6	-0,2
5	-0,1	-0,2	-0,6	0,2
6	0,1	0,6	0,3	0,6
7	-1,3	1,1	0,2	-0,4
8	-0,3	-2,0	0,7	6,1
9	-2,2	-2,0	0,3	-1,5
10	-0,2	-0,3	1,0	0,3
11	0,8	1,1	-0,2	0,1
12	0,2	0,4	0,2	-1,5
13	-3,2	0,7	0,0	1,5
14	0,4	0,0	-	-
15	-7,1	-	-	-
16	0,2	-0,8	-2,2	0,2
17	0,5	-0,3	-	-
18	-0,1	-0,2	1,0	0,0
19	-0,5	0,9	-0,7	1,1
20	0,2	0,3	0,4	-0,5
21	-2,7	0,7	1,5	-0,9
22	-1,4	-1,6	-0,2	1,9
23	-1,9	0,0	0,2	0,8
24	-0,3	-0,1	0,2	0,2
25	-0,6	-0,1	1,1	0,4
26	-0,3	0,5	-0,8	-0,2
27	-0,2	-0,4	2,4	1,0
28	-0,2	-0,1	-0,7	1,1
29	1,1	-1,3	1,0	-0,2
30	2,0	-1,4	0,1	0,0
31	-0,2	-3,8	-0,6	-0,9
32	-	-	12,7	-6,2
33	-	-	0,5	-0,6



INTI

Gráfico 1 - Datos enviados por los participantes
Cloruro

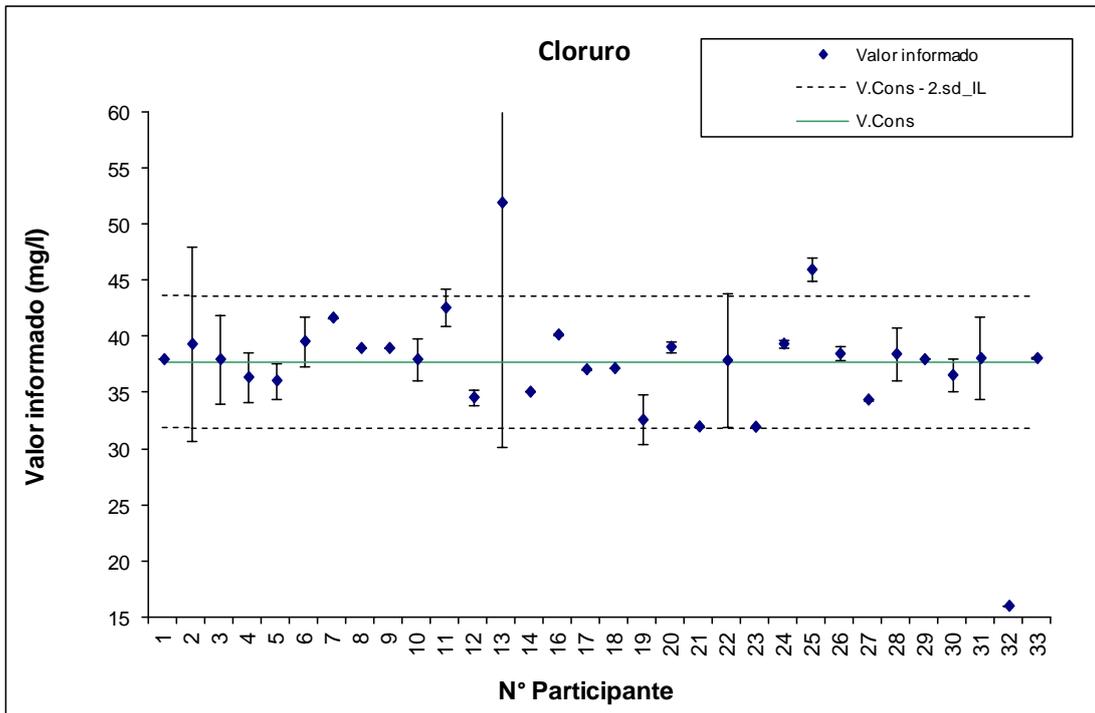
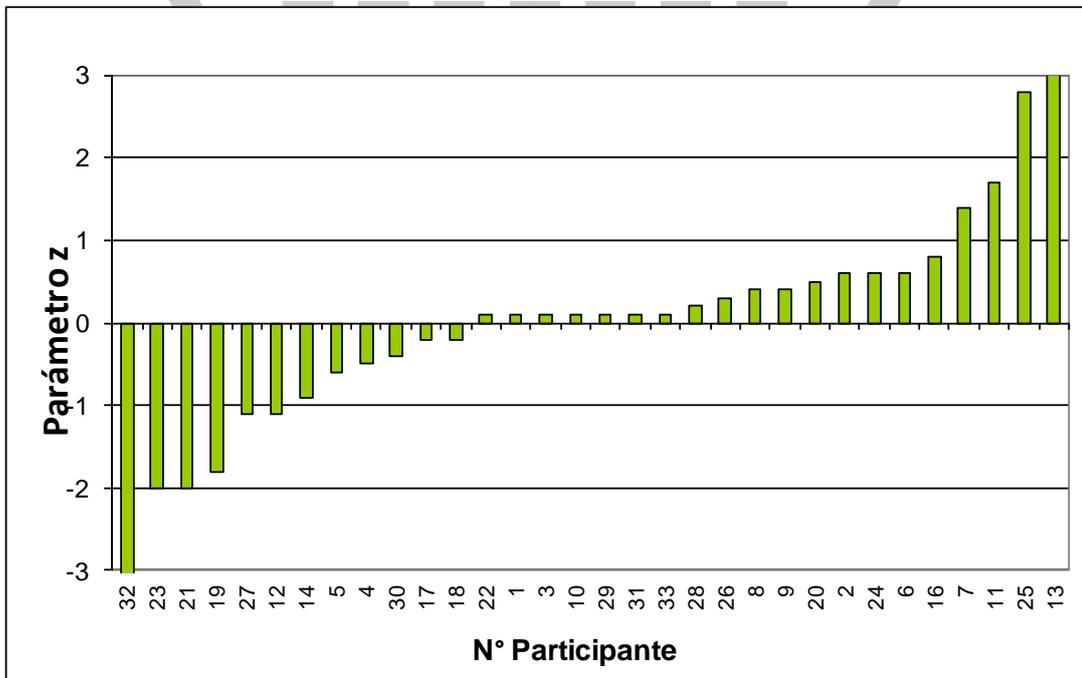


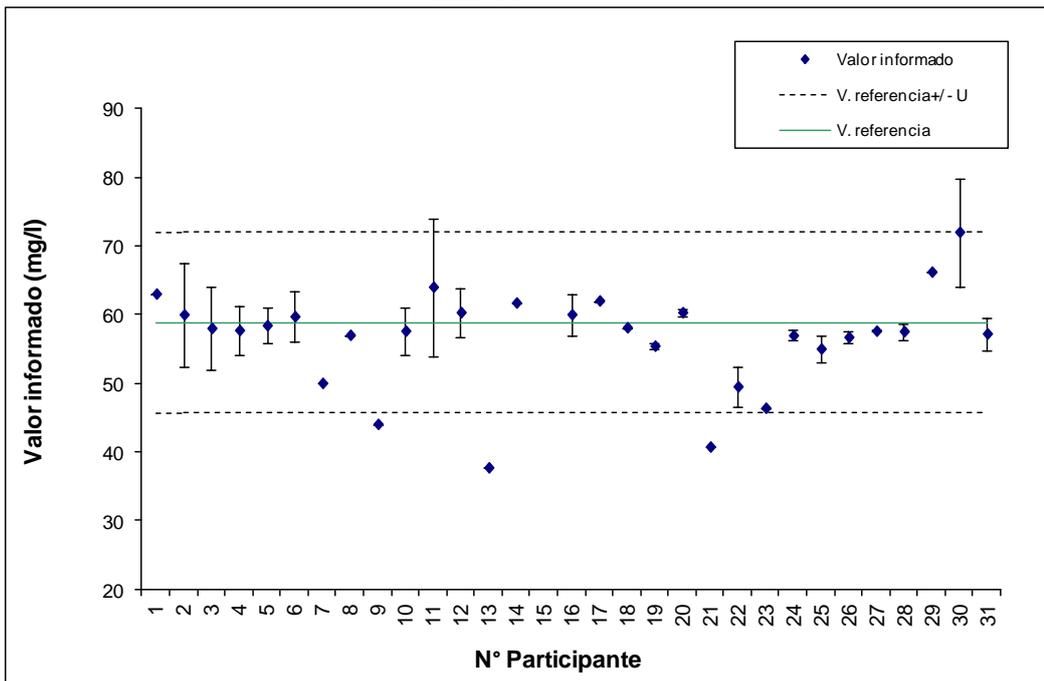
Gráfico 2 - Parámetro z
Cloruro



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	z
32	-7,4
13	4,9

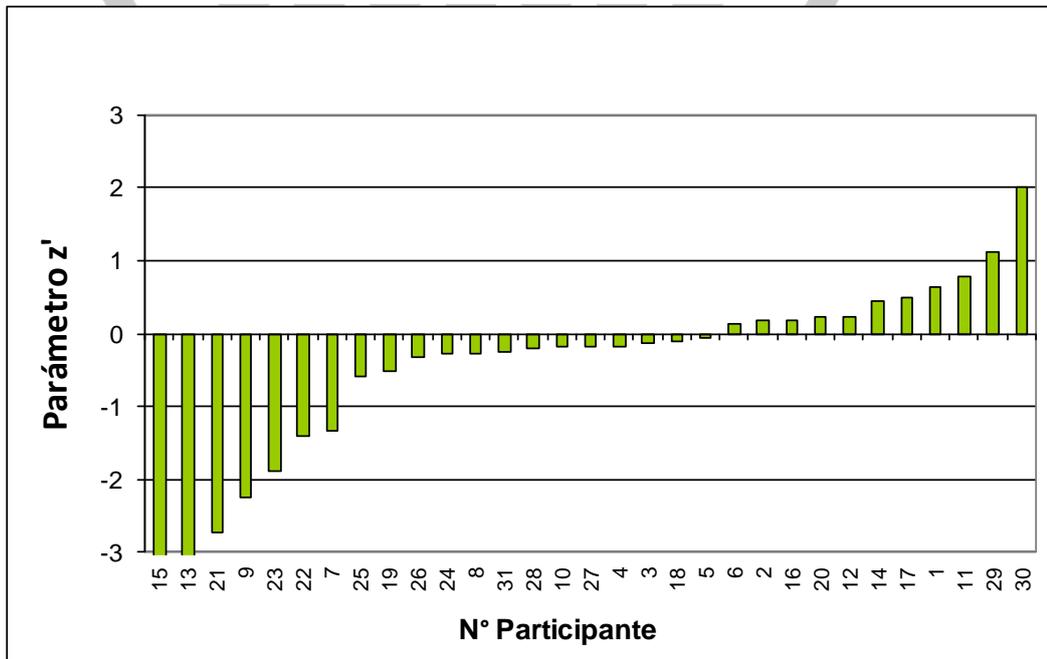
Gráfico 3 - Datos enviados por los participantes
Nitrato



Datos que exceden los valores del gráfico

Participante	V.medio
15	11,80

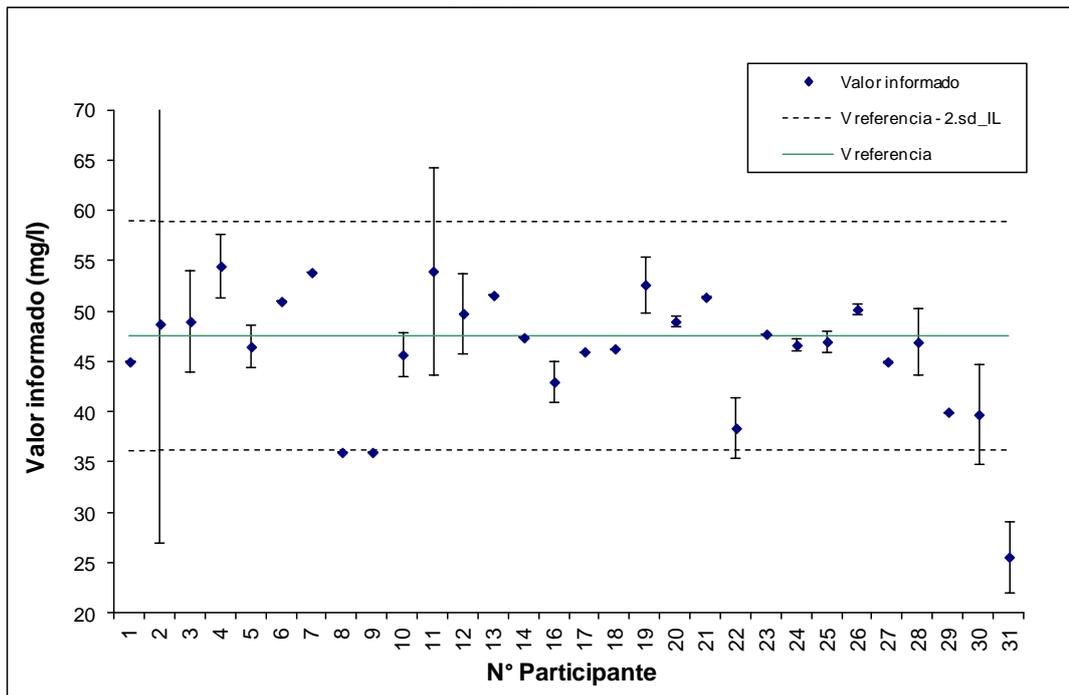
Gráfico 4 - Parámetro z'
Nitrato



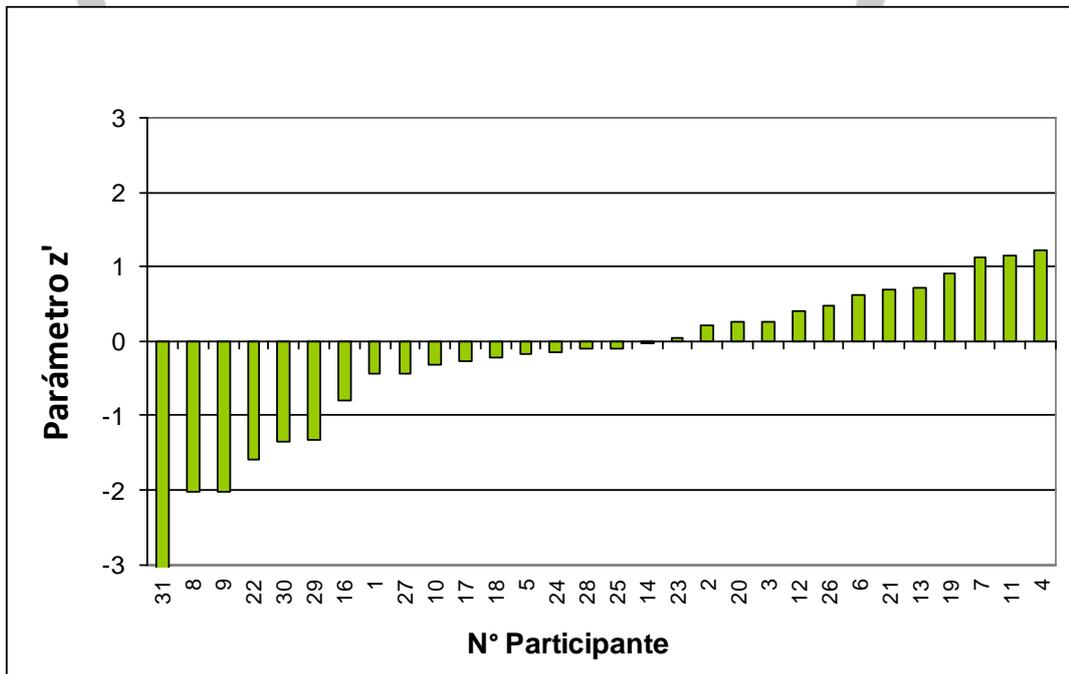
Datos que exceden los valores del gráfico

Participante	z'
15	-7,1
13	3,2

**Gráfico 5 - Datos enviados por los participantes
Sulfato**



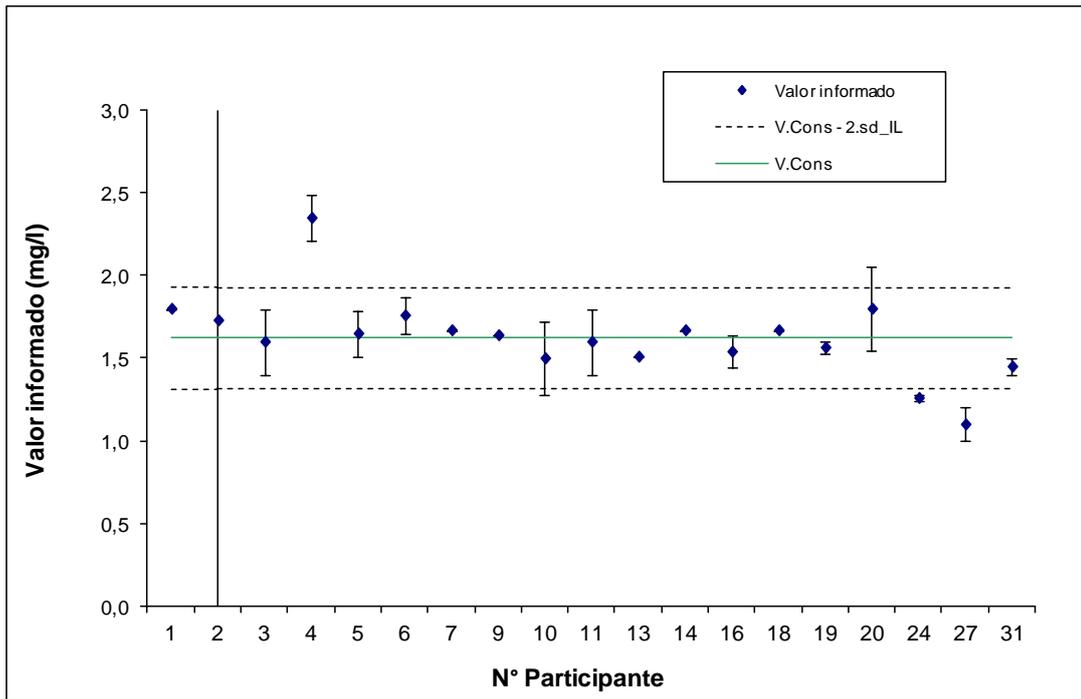
**Gráfico 6 - Parámetro z'
Sulfato**



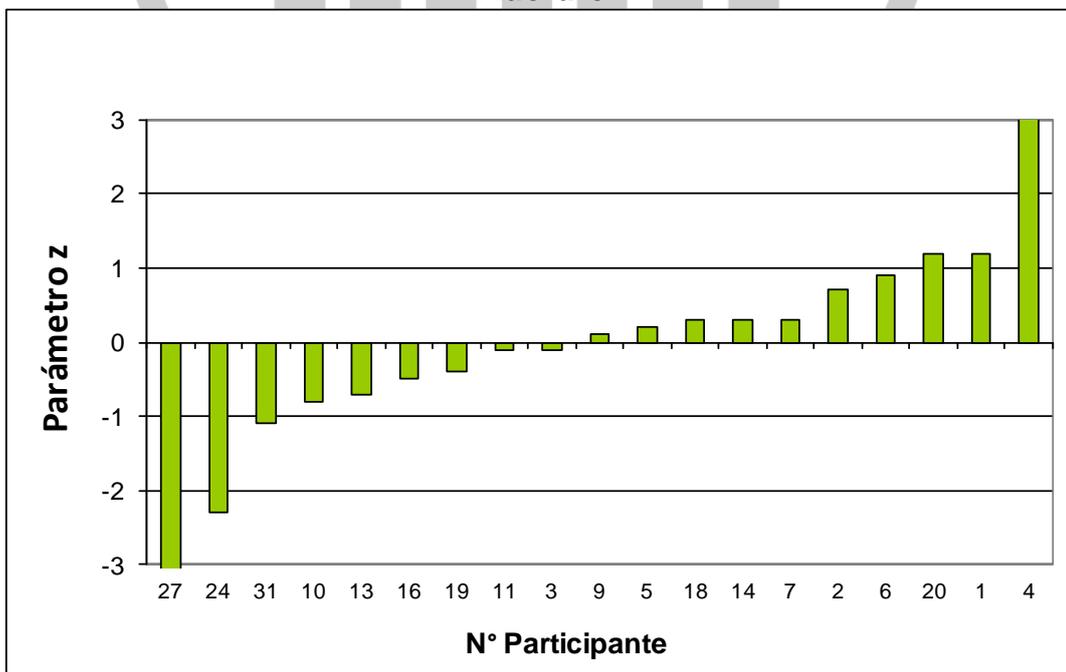
Datos que exceden los valores del gráfico

Participante	z'
31	-3.8

**Gráfico 7 - Datos enviados por los participantes
Fluoruro**



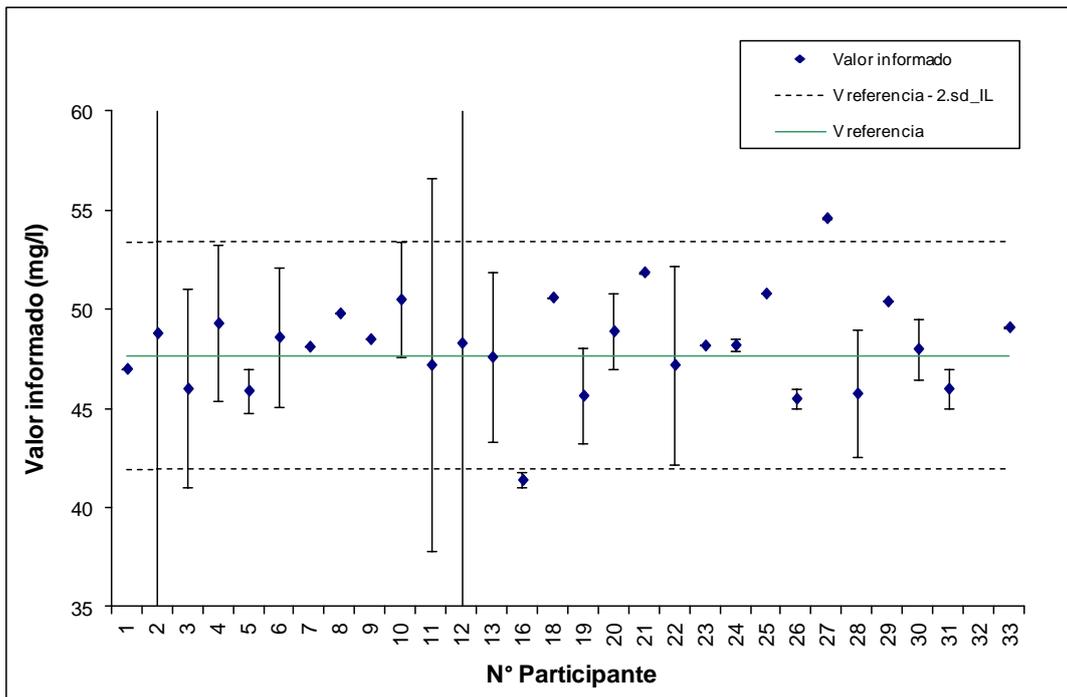
**Gráfico 8 - Parámetro z
Fluoruro**



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	z
27	-3,4
4	4,8

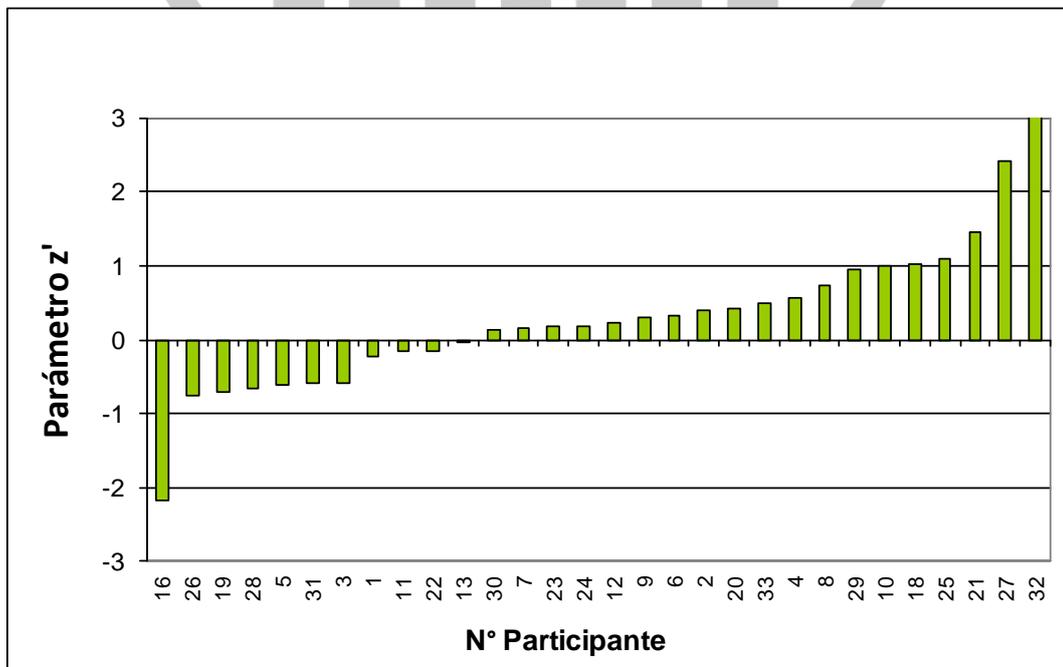
**Gráfico 9 - Datos enviados por los participantes
Calcio**



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	z'
32	84

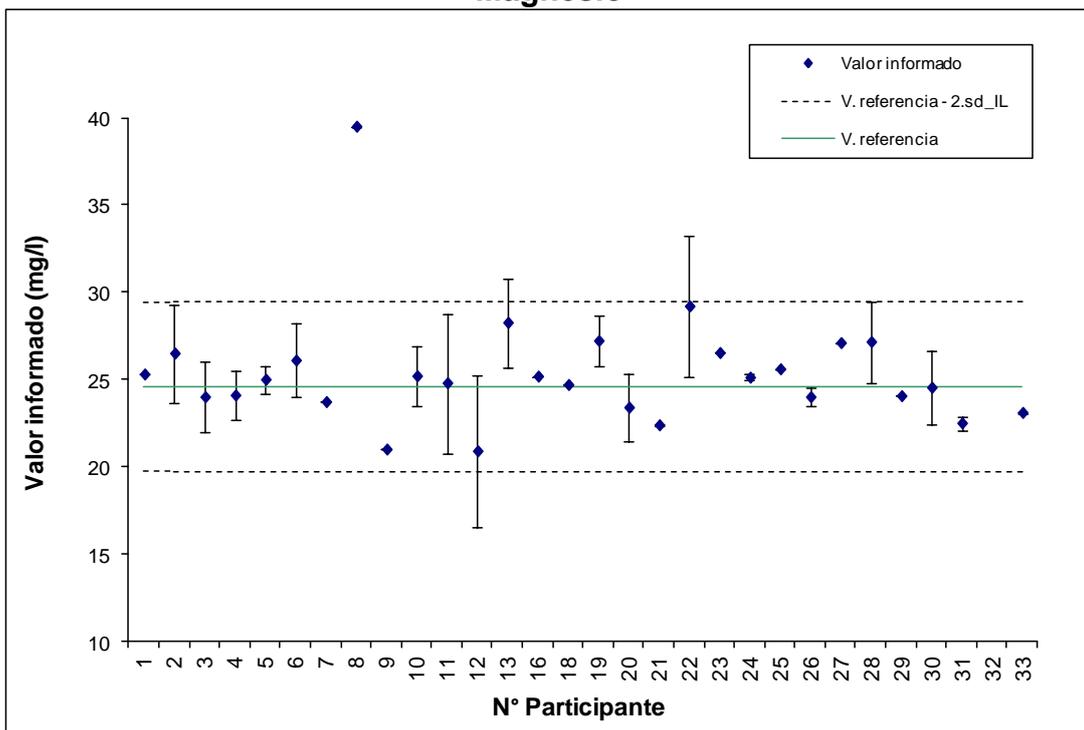
**Gráfico 10 - Parámetro z'
Calcio**



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	z'
32	12,7

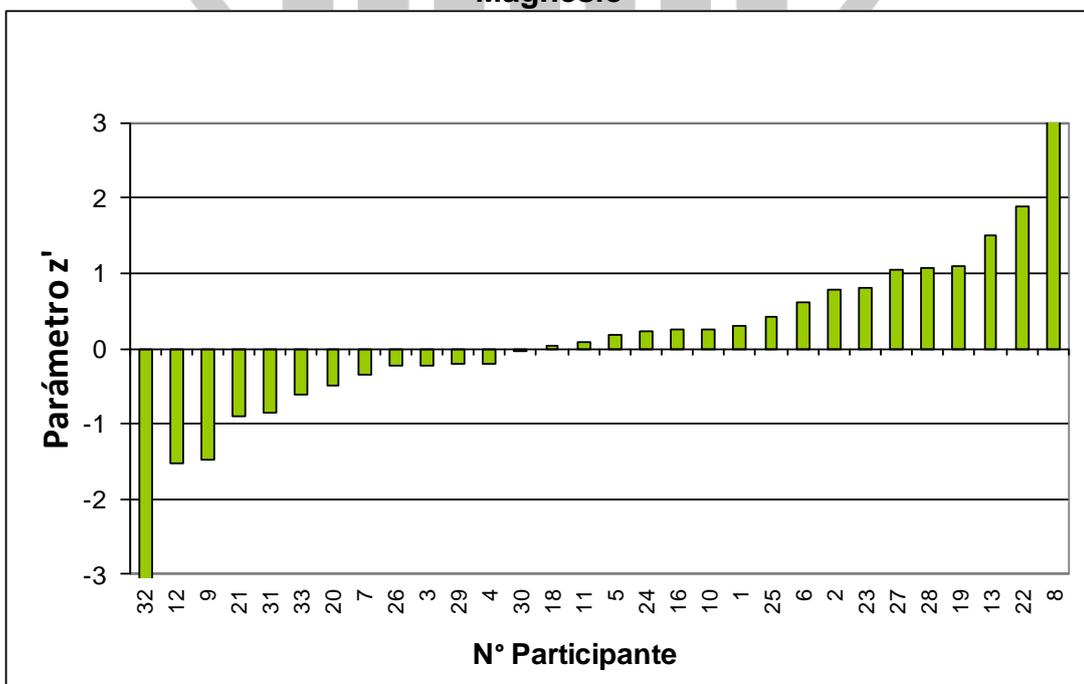
**Gráfico 11 - Datos enviados por los participantes
Magnesio**



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	V. medio
32	9,6

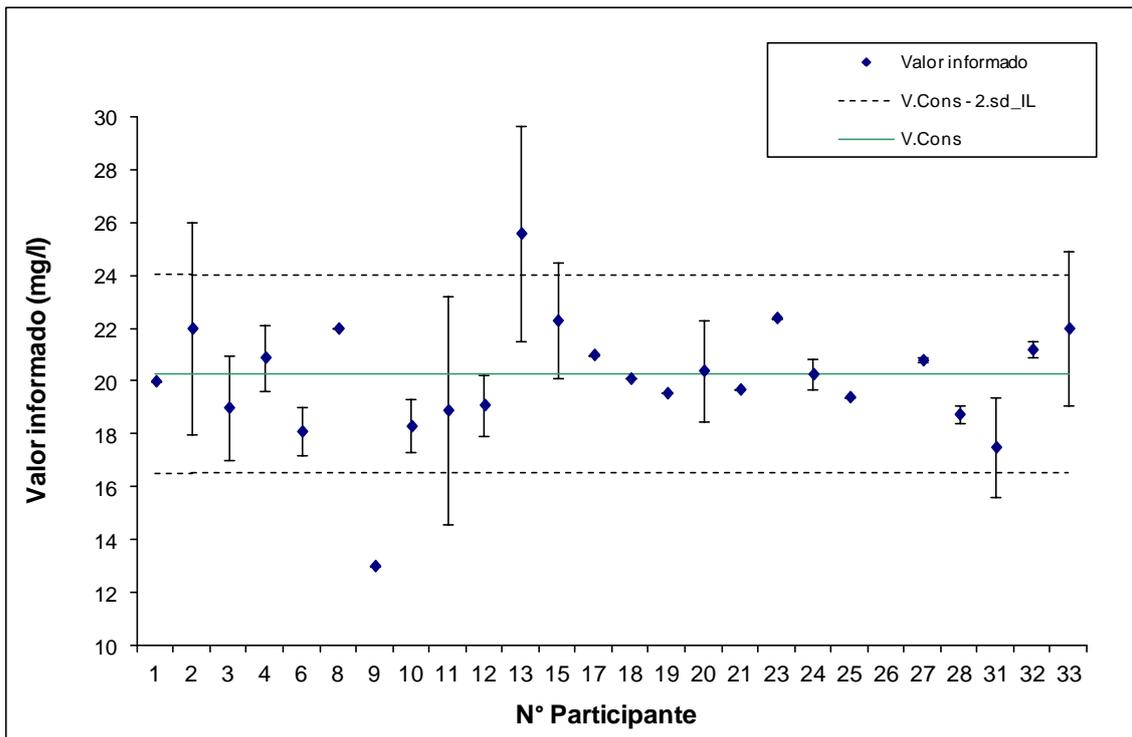
**Gráfico 12 - Parámetro z'
Magnesio**



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	z'
32	-6,2
8	6,1

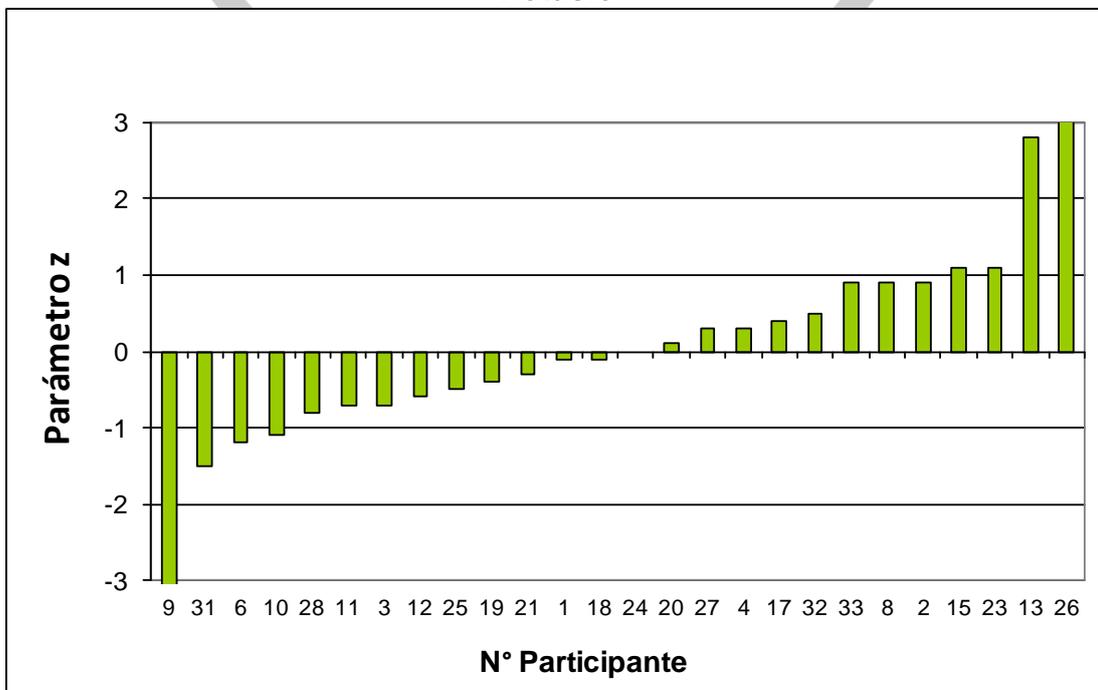
**Gráfico 13 - Datos enviados por los participantes
Potasio**



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	V. medio
26	37

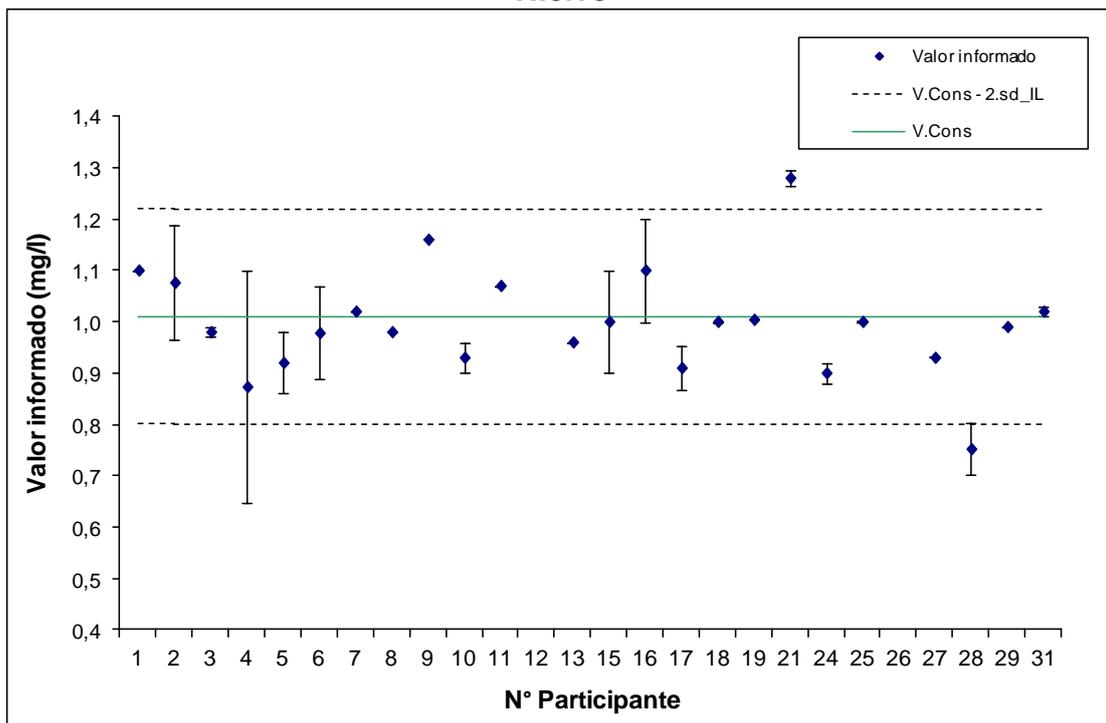
**Gráfico 14 - Parámetro z
Potasio**



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	z
9	-3,9
26	8,9

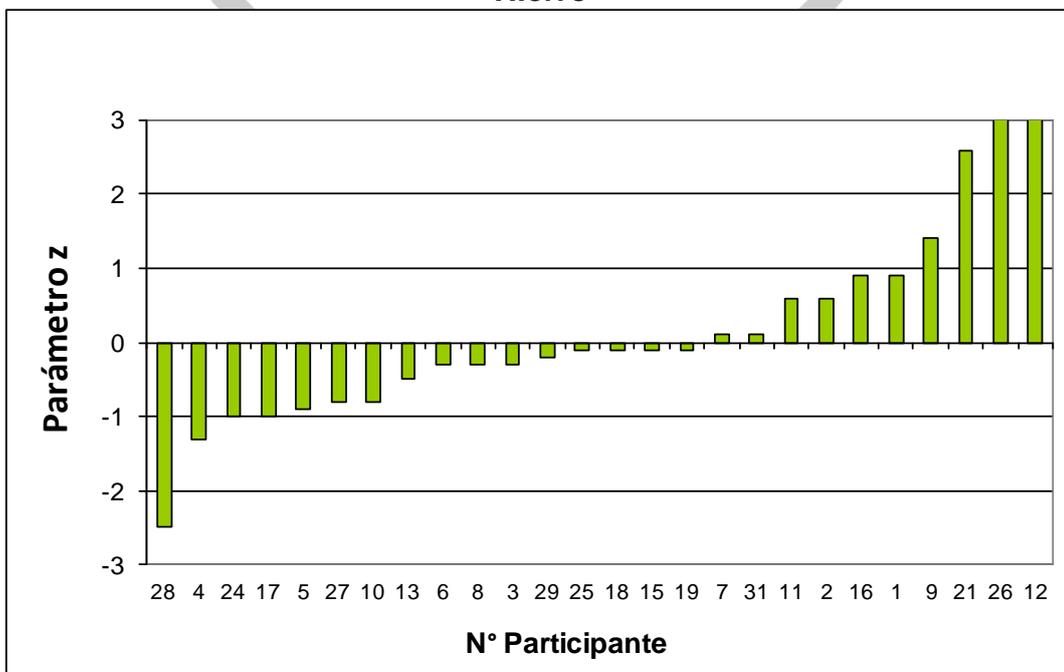
**Gráfico 15 - Datos enviados por los participantes
Hierro**



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	V. medio
12	2,49
26	1,5

**Gráfico 16 - Parámetro z
Hierro**



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	z
26	4,7
12	14,1

Gráfico 17 - Datos enviados por los participantes
Cinc

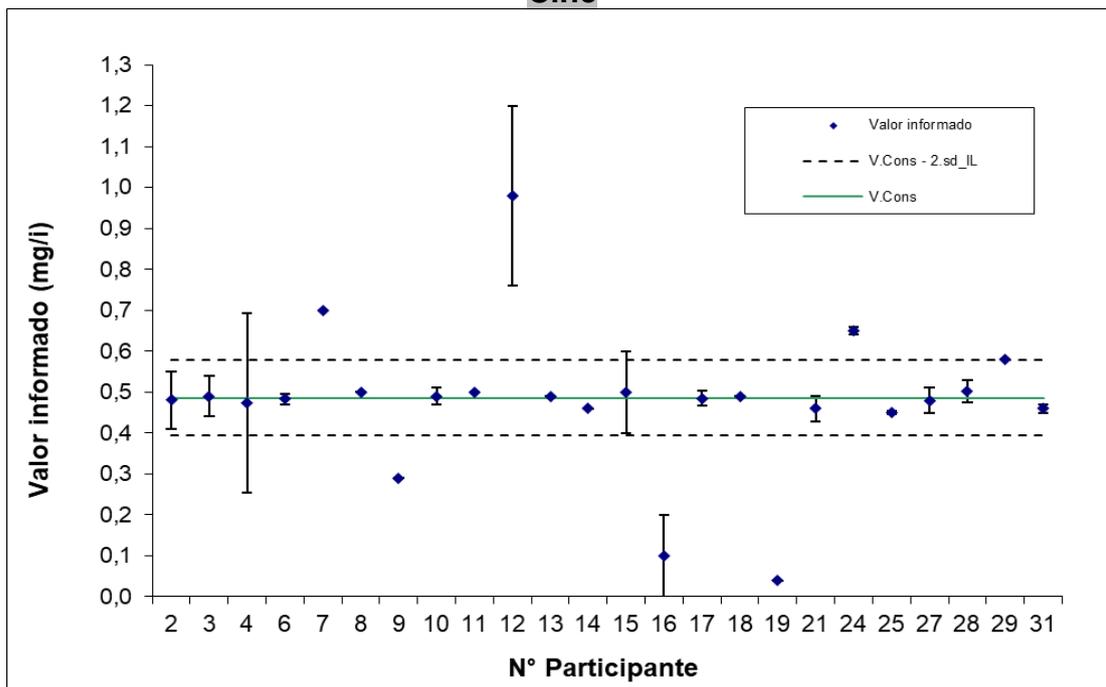
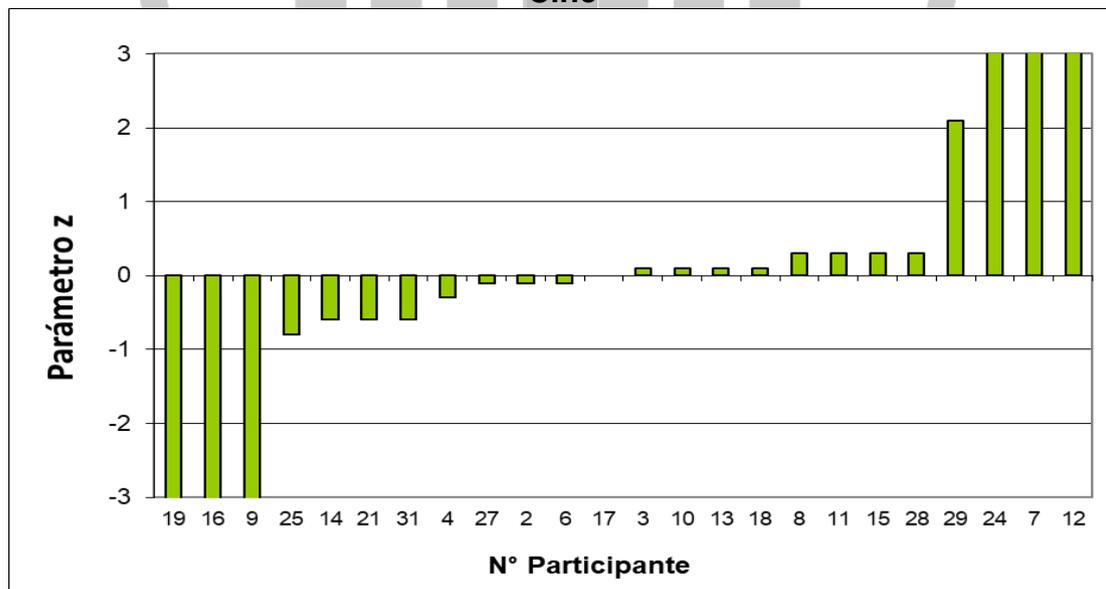


Gráfico 18 - Parámetro z
Cinc



Dato que excede los valores del gráfico

Participante	z
19	-9,7
16	-8,4
9	-4,3
24	3,6
7	4,7
12	10,8



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número:

Referencia: Informe Final Aguas Aniones y Cationes

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 37 pagina/s.