
ENSAYO DE APTITUD

“Aguas – Parámetros básicos”

PRQ-03/2022

INFORME FINAL

Fecha de emisión: 29 de agosto de 2022

INTI



Lic. Fernando Kornblit
Director
Departamento de Calidad en las
Mediciones

ÍNDICE

LISTA DE PARTICIPANTES	3
1. OBJETIVO	9
2. ALCANCE	9
3. DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD	10
4. REFERENCIAS	10
5. RESPONSABILIDADES	10
5.1 Grupo técnico ejecutor	10
5.2 Actividades subcontratadas	11
6. ÍTEMS DE ENSAYO ENVIADOS	11
6.1 Preparación de los ítems de ensayo	11
6.2 Homogeneidad y estabilidad	11
7. RESULTADOS ENVIADOS POR LOS PARTICIPANTES	13
7.1 Datos enviados	13
7.2 Métodos de ensayo	13
8. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS	13
9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS	15
10. COMENTARIOS	16
ANEXO 1 - Tablas	18
ANEXO 2 – Gráficos	76

LISTA DE PARTICIPANTES

Acumar. Municipalidad de Avellaneda - Laboratorio Ambiental

Av. Hipólito Yrigoyen 381
Avellaneda, Buenos Aires
Argentina

Agricultores Federados Argentino S.C.L

Calle 11 n° 315 (Planta formuladora AFA)
Parque Industrial Comirsa - Sector de grandes industrias. Ramallo, Bs. As.
Argentina

Aguas de Corrientes S.A.

Gdor J.B. Pampín n°115 (continuación de Jujuy esquina Sgto Cabral)
Corrientes
Argentina

Alimento Seguro

Aldo Alignani 750
Rio Tercero, Córdoba
Argentina

Asociación para el Desarrollo de Villa Elisa y zona

Héctor de Elía 1247
Villa Elisa, Entre Ríos
Argentina

Biomed NOA S.R.L.

Monteagudo 368
San Miguel, Tucumán
Argentina

Bolsa de Comercio de Santa Fe

San Martín 223
Santa Fe
Argentina

Cámara Arbitral de Cereales de Entre Ríos

Urquiza 645
Paraná, Entre Ríos
Argentina

CEPROCOR

Hospital Colonia Santa María de Punilla s/n
Santa María de Punilla, Córdoba
Argentina

CIATI

Expedicionarios del Desierto 1310
Centenario, Neuquén
Argentina

CILA- Agroalimentaria

Pasaje Inmigrantes 43
Quemú Quemú, La Pampa
Argentina

CIPCAMI (Centro de Invest. Para la Prevención de la Cont. Amb Minero Industrial)

Gobierno de San Juan
Av. España Sur 1512
San Juan
Argentina

Comisión Nacional de Energía Atómica

Av. Gral Paz 1499
Villa Maipú, Buenos Aires
Argentina

Consulab Consultora

Malvinas Argentinas y Formosa s/n
Real del Padre, San Rafael. Mendoza
Argentina

Cooperativa Agrícola Ganadera Tambara limitada de Monje

Ruta 11 Km 376 s/n, Zona rural
Monje, Santa Fe
Argentina

Corpico

Calle 11 OESTE N°297 (esquina 106)
General Pico, La Pampa
Argentina

FOSS Laboratorio

Camilo Bergero 630
Porteña, Córdoba
Argentina

FUNESIL

Rawson 1899
Villa María, Córdoba
Argentina

GREENLAB - Servicios Ecológicos Rosario SRL

Bv. Rondeau 304
Rosario, Santa Fe
Argentina

Grupo Induser S.R.L.

Castelli 1761
Lomas de Zamora, Buenos Aires
Argentina

INTA EEA Hilario Ascasubi

Ruta Nacional N° 3 km 794, s/n
Hilario Ascasubi, Buenos Aires
Argentina

Instituto Regional de Planificación Control y Servicios Ambientales

Av. Luis Vernet y Calle Apóstol Andrés s/n
La Rioja
Argentina

INTI - Centro Oriental - Concepción del Uruguay

Ruta 14 km 124 s/n. Concepción del Uruguay
Entre Ríos
Argentina

INTI Cipolletti

Domingo Savio 2360
Cipolletti, Rio Negro
Argentina

INTI Cueros. Depto de tecnología para la prod de Cuero y Calzado. Lab de Ensayos Químicos

Camino Centenario entre 505 y 508. Edificio CITEC - Inti Cueros
MB Gonnet, La Plata, Buenos Aires
Argentina

INTI - Departamento de Compuestos y Productos Inorgánicos

Av colectora Gral Paz 5445. Edificio 38
San Martín, Buenos Aires
Argentina

INTI - Departamento de Valorización de Subproductos

Ruta Nacional N°34 km 227,6

Rafaela - Santa Fe

Argentina

INTI - Servicios Analíticos NEA

Av. Juan Torres de Vera y Aragón 1401

Corrientes

Argentina

Laboratorio Agropecuario Lobería

San Martín 652

Lobería, Buenos Aires

Argentina

Laboratorio Biomédico Dr. Rapela

Ramón Falcón 2534

CABA

Argentina

Laboratorio CLEMOS

Catamarca 1080

Villa María, Córdoba

Argentina

Laboratorio de Análisis de Agua y Alimentos

Sarmiento 1060

9 de Julio, Buenos Aires

Argentina

Laboratorio de Espectrometrías Atómicas- INCITAP-UNLPam

Ruta 35 Km 334 s/n (Departamento de Química - FCEyN)

Santa Rosa, La Pampa

Argentina

Laboratorio de Suelo y Agua

Av. Coronel Falcon 185

Resistencia, Chaco

Argentina

Laboratorio LEBSA

Av. Balcarse 955

Pehuajo, Buenos Aires

Argentina

Laboratorio LIQA

Avenida Universidad 216
Villa María, Córdoba
Argentina

Laboratorio Praxis

Mitre 1136
General Roca, Rio Negro
Argentina

Laboratorio Servicios Analíticos

Avellaneda 138
San Rafael, Mendoza
Argentina

LABQUIAM FaCENA - UNNE

Av. Libertad 5470
Corrientes
Argentina

Obras Sanitarias Sociedad del Estado - San Juan

Soldado Argentino 6547
Marquesado, Rivadavia. San Juan
Argentina

PROFERTIL S.A.

Zona Cangrejales s/n
Puerto de Ingeniero White, Bahía Blanca, Buenos aires
Argentina

Prog. Efluentes Industriales y Urbanos - Fac. Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - UNM

Av. Fernando "Tulo" Llamosas Km 7,5 - Campus UNaM. Módulo FCEQyN
Miguel Lanús, Posadas, Misiones
Argentina

Solmax SRL

Av. Diagonal Eva Perón 670
Barranqueras, Chaco
Argentina

Tecnoagro S.R.L.

Girardot 1331
Villa Ortúzar, CABA
Argentina

Testerra Laboratorio

Ruta 7 km 1022
Rodeo del Medio, Maipú. Mendoza
Argentina

Unión Agrícola de Avellaneda Coop. LTDA. Laboratorio Agroindustrial

Av. Circunvalación s/n - Complejo Industrial
Avellaneda, Santa Fe
Argentina

Universidad Nacional de Chilecito

9 de Julio 22
Chilecito, La Rioja
Argentina

Universidad Nacional de la Patagonia Austral- Unidad Académica Rio Gallegos

Av. Gregores y Piloto Lero Rivera s/n
Güer Aike, Rio Gallegos, Santa Cruz
Argentina

Universidad Nac. de San Luis. Lab. De Química Analítica Ambiental "Dr. Virgilio Cortinez".

Chacabuco 917. 1er piso, Oficina 8
Juan Martin de Pueyrredón, San Luis
Argentina

Universidad Nacional del Nordeste. Instituto Agrotécnico Pedro M. Fuentes Godo

Av. Las Heras 727
Resistencia, Chaco
Argentina

Tecnosuelo, de Eduardo Aso

Pasaje Alonso Mercado 364 y Villacorta
San Miguel de Tucumán, Tucumán
Argentina

Volkswagen Argentina S.A. (Planta Córdoba)

Av. Gral. O'Higgins 4151
Córdoba Capital, Córdoba
Argentina

Xpert International S.A.

Buenos Aires 1100
General Deheza, Córdoba
Argentina

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 interlaboratorio es mostrar el desempeño individual de los participantes en la determinación de parámetros básicos en agua. 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

- pH
- Conductividad
- Alcalinidad total
- Dureza total
- Cloruro
- Nitrato
- Sulfato
- Calcio
- Magnesio
- Potasio
- Sodio
- Sólidos totales



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 éstos se realizan utilizando ese mismo número.

Se informa a cada participante el número que le fue asignado para el presente interlaboratorio.

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. ISO/IEC 17043:2010 Evaluación de la conformidad- Requisitos generales para los ensayos de aptitud.
3. The international harmonized protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories. Pure & Appl. Chem, Vol. 78, 1, 145 - 196 (2006).
4. International Vocabulary of Metrology (Basic and general concepts and associated terms (VIM 3rd version). JCGM 200:2008. BIPM

5. RESPONSABILIDADES

5.1 Grupo técnico ejecutor

El grupo técnico ejecutor fue integrado de la siguiente manera:

- Coordinador: Bioq. Laura Gattucci (INTI-SAI).
- Experto técnico: Lic. Ariel Galli (INTI – DTSA-DFQ).

- Experto estadístico: Prof. Silvina Forastieri (INTI-SAI).

5.2 Actividades subcontratadas

El envío de los ítems de ensayo se realizó a través de la empresa Correo Argentino.

6. ÍTEMS DE ENSAYO ENVIADOS

6.1 Preparación de los ítems de ensayo

Se envió a cada participante dos muestras de agua filtrada de 1000 cm³ cada una, con salinidades diferentes y características semejantes a un agua de consumo humano. El origen de la muestra de agua con mayor contenido salino es una perforación en servicio que abastece a una red de distribución de agua operada por una cooperativa. La muestra de agua con menor contenido salino procede de una red de distribución abastecida por agua superficial. Ambas muestras fueron cloradas y homogeneizadas previo a su fraccionamiento y envasado.

6.2 Homogeneidad y estabilidad

Se verificó la homogeneidad de las muestras realizando un muestreo aleatorio de los recipientes fraccionados. Se evaluaron todos los parámetros involucrados en el interlaboratorio (excepto sólidos totales).

Se verificó la estabilidad de las muestras realizando un muestreo aleatorio de los recipientes fraccionados. Se evaluaron todos los parámetros involucrados en el interlaboratorio.

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

En la tabla a continuación pueden observarse los valores obtenidos de los desvíos entre muestras para cada uno de los parámetros analizados:

Botella 1

Parámetro	Desvío estándar entre muestras
Conductividad / $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C	0,37
pH	0,01
Dureza total / mg/l	0,00

Botella 2

Parámetro	Desvío entre muestras
Conductividad / $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C	0,00
pH	0,01
Dureza total / mg/l	0,00
Cloruro / mg/l	0,00
Nitrato / mg/l	0,49
Sulfato / mg/l	0,35
Calcio / mg/l	0,37
Magnesio / mg/l	0,17
Sodio / mg/l	2,87
Potasio / mg/l	0,12

Los resultados obtenidos revelan que las muestras resultan homogéneas y estables.

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 durante el mes de mayo del corriente año, período durante el cual pudo determinarse la estabilidad de las muestras.

7.2 Métodos 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 *nitrato*, *sulfato*, *calcio* y *potasio*, se asignó como valor de referencia del interlaboratorio al valor obtenido por laboratorios del 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 para la solución estándar de nitrato 3185 del NIST (lote 170309), para la solución estándar de sulfato 3181 del NIST (lote 080603), para la solución estándar de calcio 3109a del NIST (lote 130213) y para la solución estándar de potasio 3141a del NIST (lote 140813). Los resultados son los siguientes:

PARÁMETROS	Valor de referencia (VR)	Incertidumbre expandida (k=2)
Nitrato / mg/l	85,2	2,1
Sulfato / mg/l	79,9	3,5
Calcio / mg/l	46,63	4,20
Potasio / mg/l	10,90	0,54

Para los demás parámetros, el valor de referencia VMIL y la desviación estándar interlaboratorio s^* fueron obtenidos a través del consenso entre los participantes. Para esto se utilizó el Algoritmo A que se describe en la norma ISO 13528:2015 párrafo C.3.

La incertidumbre del valor de referencia asignado se calcula como $u_{VMIL} = 1,25 \cdot s^* / \sqrt{p}$, donde p es el número de participantes.

Los resultados del análisis estadístico pueden observarse en las siguientes tablas, donde se informa para cada parámetro el valor de referencia (VMIL), la desviación estándar interlaboratorio (s^*), la desviación estándar relativa porcentual (CV), y la incertidumbre expandida U, correspondiente a un factor de cobertura $k=2$

Valores correspondientes a la Botella 1

PARÁMETRO	VMIL	s_L	CV (%)	U
pH	7,55	0,37	4,9	0,13
Conductividad / μ S/cm	279,6	27,4	9,8	9,4
Alcalinidad total /mg/l	56,07	10,92	19,5	3,86
Dureza total /mg/l	71,10	12,54	17,6	4,43

Valores correspondientes a la Botella 2

PARÁMETRO	VMIL	s_L	CV (%)	U
pH	8,32	0,18	2,17	0,06
Cloruro /mg/l	73,30	7,84	10,7	2,83
Magnesio /mg/l	30,60	5,71	18,7	2,06
Sodio /mg/l	229,5	54,4	23,3	20,3
Sólidos totales /mg/l	923,69	57,40	6,4	21,21
Alcalinidad total /mg/l	529,1	42,5	8,0	15,0
Conductividad / μ S/cm	1386,2	85,2	6,1	29,3
Dureza total /mg/l	243,2	21,35	8,7	7,5

En la tabla 3 del Anexo 1 se resumen los valores numéricos correspondientes a las desviaciones porcentuales de todos los resultados enviados con respecto al valor medio interlaboratorio.

9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS

Para los parámetros con valor de referencia, para evaluar el desempeño de los participantes se utilizó el parámetro z' definido de la siguiente manera:

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

Donde:

x_i es el resultado promedio informado por cada laboratorio.

x_{ref} es el valor de referencia obtenido por el laboratorio de INTI - DTSA – DFQ.

σ_{IL} es la desviación estándar interlaboratorio obtenida mediante el Algoritmo A de la norma de referencia 1.

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

Para los parámetros sin valor de referencia, la evaluación del desempeño de los laboratorios participantes se utilizó como criterio el cálculo del parámetro “ z ”, definido de la siguiente manera:

$$z = \frac{x_i - x_{ref}}{\sigma_{IL}}$$

Donde:

x_i es el resultado promedio informado por cada laboratorio

x_{ref} es el valor de referencia obtenido por el laboratorio de INTI - DTSA – DFQ.

σ_{IL} es la desviación estándar interlaboratorio obtenida mediante el Algoritmo A de la norma de referencia 1.

Los valores del parámetro z y z' así obtenidos pueden verse en las tablas y gráficos del anexo 1 o 2 respectivamente.

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.

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

10. COMENTARIOS

Los valores del parámetro z , y z' han dado resultados “satisfactorios” para la mayoría de las mediciones.

En las tablas siguientes se resume el número de participantes con determinaciones satisfactorias, cuestionables y no satisfactorias, evaluadas mediante el parámetro z o z' .

	PARÁMETRO	$z \leq 2$	$2 < z < 3$	$z \geq 3$
Botella 1	pH	50	1	2
	Conductividad	43	4	6
	Alcalinidad total	41	1	8
	Dureza total	39	6	5
Botella 2	pH	49	2	2
	Cloruro	41	3	4
	Magnesio	42	0	6
	Sodio	38	4	3
	Sólidos totales	41	3	5
	Alcalinidad total	41	2	7
	Conductividad	44	2	7
	Dureza total	42	3	6

PARÁMETRO	$ z' \leq 2$	$2 < z' < 3$	$ z' \geq 3$
Nitrato	39	5	2
Sulfato	39	4	5
Calcio	39	3	7
Potasio	35	3	6

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

Para aquellos participantes que informaron la incertidumbre de medición, nos parece relevante destacar la importancia de una correcta estimación de esta; sugerimos revisar esto para que la misma no esté sobrevaluada o subvaluada.

Para aquellos participantes que no informaron la incertidumbre de medición, recomendamos la estimación de esta, para poder así contar con resultados de medición más precisos, considerando que todo resultado de medición debería venir dado por el valor y su incertidumbre asociada.

La incertidumbre de medición depende del método, del procedimiento y de las condiciones en que fue realizada la medición en cada laboratorio. Por este motivo, es importante que cada laboratorio evalúe sus propias fuentes de incertidumbre y realice el cálculo de la misma. Para esto es necesario implementar y aplicar las recomendaciones internacionales para la estimación correcta de la incertidumbre de medición.

Usted puede consultar el informe en <https://www.inti.gob.ar/areas/metrologia-y-calidad/interlaboratorios> , el que estará vigente por un tiempo limitado, 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.

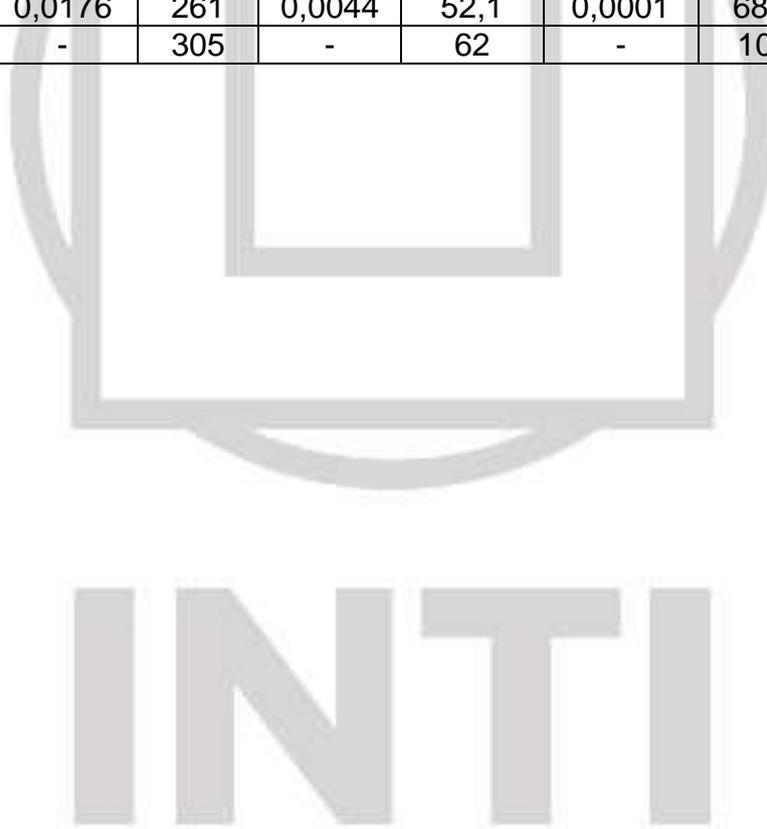


INTI

**Tabla 1 – Datos enviados por los participantes
Botella 1**

Part. N°	pH (25°C)		Conductividad (25°C) / µS/cm		Alcalinidad Total (exp. como CaCO3) / mg/l		Dureza total (exp. como CaCO3) / mg/l	
	Dato	U exp	Dato	U exp	Dato	U exp	Dato	U exp
1	7,96	0,05	266,0	13,5	51,4	0,3	247,1	2,4
2	7,80	-	278,1	-	53,3	-	67,8	-
3	6,9	0,1	284	6	50,5	3,3	64,8	1,7
4	7,7	-	135,4	-	0	-	-	-
5	7,85	-	289,9	-	49,99	-	35,1	-
6	6,89	-	260	-	56,78	-	110,22	-
7	7,7	-	258	-	54,80	-	68,46	-
8	8,0	0,04	256	5,0	69	3	73	3,0
9	7,99	0,03	276	2	51,2	5,0	67,2	5,0
10	7,81	0,12	287	10	48,5	2,5	64	2
11	7,8	0,1	281	5	51,74	1,81	70,48	5,33
12	7,65	0,034	307	2,5	48,4	1,90	76,2	2,56
13	7,44	-	375,0	-	52,0	5,4	69,8	3,9
14	6,85	-	240	-	41,2	-	40,2	-
15	7,51	0,05	280,5	2,77	39,2	2,61	97,6	6,94
16	7,02	-	285,6	-	55,78	-	84,87	-
17	7,7	0,1	270	16	57	-	64	-
18	8,71	-	269	-	74,1	-	175,4	-
19	7,6	0,12	310	11	74,42	3	74	2,5
20	7,67	0,05	375,00	7,30	53,66	1,53	72,00	2,87
21	7,30	0,10	283	2	53,6	0,2	64,3	0,2
22	7,43	0,35	293,7	1,3	52,05	1,32	59,60	4,81
23	7,74	11,1	289	12,1	53,48	15,9	68,5	-
24	7,70	0,02	295	2	52,52	0,97	67,69	0,93
25	7,78	-	286	9	68,7	2,7	67,8	3,1
26	7,77	-	265	-	57,6	-	69	-
27	7,42	2 x 0,08	300	2 x 0,00	105,73	2 x 14,09	237,96	2 x 33,34
28	7,5	0,3 (%)	387,0	1,0 (%)	47,5	2,5 (%)	88,9	6,5 (%)
29	8,2	-	279	-	46,8	-	61,2	-
30	7,67	-	310,0	-	61,5	-	69,3	-
31	6,39	-	290	-	0,12	-	8,31	-
32	7,29	-	0,28	-	53,67	-	63,76	-
33	7,5	-	210	-	123,6	-	77,2	-
34	7,00	-	232,0	-	91,6	-	61,4	-
35	7,7	4,3 (%)	282,6	12,0 (%)	49,73	16,3 (%)	68	12,1 (%)
36	7,14	0,2	264	9	58,8	4	60,9	3
37	7,7	0,1	278	4,0	630	2,96	76,0	1,36
38	8,09	0,60	216,95	2,01	50	12,22	100	23,18

Part. N°	pH (25°C)		Conductividad (25°C) / $\mu\text{S/cm}$		Alcalinidad Total (exp. como CaCO_3) / mg/l		Dureza total (exp. como CaCO_3) / mg/l	
39	7,73	-	310	-	50,5	-	68	-
40	7,10	-	235	-	100,0	-	55,0	-
41	6,85	0,29	286	9	51,2	3,3	59,6	3,7
42	6,56	0,04	291,00	4,50	51,94	1,68	83,72	2,66
43	7,56	-	216	-	80	-	71	-
44	7,7	0,8	1481	150	-	-	61	6
45	7,85	0,08	285	25	N/A	N/A	N/A	N/A
46	7,84	1,37 (%)	282,55	9,17 (%)	51,04	4,58 (%)	65,42	8,20 (%)
47	7,6	-	284	-	51,5	-	66	-
48	7,52	-	271,0	-	-	-	101,00	-
49	7,3	0,1	285	0,1	55	0,3	68	0,5
50	7,3	0,1	272	-	56	-	73	-
51	7,29	0,4	343	60	128	6	-	-
52	7,55	0,0176	261	0,0044	52,1	0,0001	68,0	0,0001
53	7,47	-	305	-	62	-	100	-



**Tabla 1 – Datos enviados por los participantes
Botella 2**

Part. N°	pH (25°C)		Cloruro mg/l		Nitrato / mg/l		Sulfato / mg/l	
	Dato	U exp	Dato	U exp	Dato	U exp	Dato	U exp
1	8,50	0,05	-	-	-	-	-	-
2	8,33	-	70,2	-	114,0	-	69,4	-
3	8,5	0,1	75,5	2,0	85,6	2,6	79,0	3,9
4	8,6	-	71,97	-	87,35	-	77,216	-
5	8,3	-	73,7	-	12,7	-	181	-
6	8,60	-	100,97	-	44,94	-	85,17	-
7	8,3	-	79,06	-	87,01	-	73,93	-
8	8,2	0,04	103	4	71,3	3,6	88	4
9	8,08	0,03	68,3	1,0	85,1	1,0	77,0	1,0
10	8,38	0,12	68,7	3,1	84,7	3,8	78,2	3,5
11	8,5	0,1	73,2	2,5	88,7	2,0	87,2	6,3
12	8,30	0,034	62,16	2	9,4	0,5	95	0,97
13	8,48	-	65,2	6,4	85,8	4,4	23,9	4,2
14	7,69	-	95,83	-	65,2	-	74	-
15	8,33	0,05	69,7	4,01	-	-	50,0	0,62
16	7,91	-	67,49	-	43,1	-	98,73	-
17	8,5	0,1	71,3	2,9	82	12	88,4	16,8
18	8,10	-	43,3	-	50	-	116,7	-
19	8,3	0,12	86	2,9	102,5	3	76,7	3
20	8,27	0,05	-	-	81,8	4,91	78,24	2,34
21	8,22	0,10	74,3	0,6	80,1	1,0	74,8	1,4
22	8,02	0,34	64,4	8,7	28,48	3,05	78	4,1
23	8,42	11,1	71,9	17,3	83,7	9,0	77,7	19,1
24	8,53	0,01	71,39	0,75	86,42	0,72	87,32	2,21
25	8,33	-	74,8	4,5	91,2	6,4	82,25	6,6
26	8,42	-	79,7	-	86,6	-	74,5	-
27	7,14	2 x 0,07	71,84	2 x 4,45	-	-	0,00	0
28	8,3	0,3 (%)	71,3	2,6 (%)	85,0	8 (%)	40,7	15,2 (%)
29	8,4	-	71,9	4,3	84,7	11,6	80,4	4,8
30	8,38	-	79,8	-	88,4	-	58,3	-
31	8,18	-	65,98	-	36,88	-	566,75	-
32	8,24	-	72,3	-	18,97	-	-	-
33	8,1	-	77,8	-	90,4	-	302,2	-
34	7,95	-	81,8	-	0,1	-	70,0	-
35	8,2	4,3 (%)	-	-	-	-	-	-
36	8,42	0,2	70,2	6	93,6	3	88,6	2
37	8,5	0,10	79,8	0,89	-	-	75,3	1,29
38	8,52	0,60	54,1	1,57	18,56	1,03	76,33	1,46

Part. N°	pH (25°C)		Cloruro mg/l		Nitrato / mg/l		Sulfato / mg/l	
39	8,58	-	77	-	53,32	-	57,43	-
40	8,25	-	68,0	-	105,0	-	79,0	-
41	8,22	0,11	75,9	2,7	81,78	0,81	83,7	9,6
42	7,98	0,05	69,77	4,73	87,51	0,68	86,79	4,54
43	8,30	-	93,6	-	78,3	-	107	-
44	8,4	0,8	66	7	79	8	100	10
45	8,35	0,08	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
46	8,47	1,37 (%)	70,60	19,81(%)	84,42	19,83(%)	76,92	20,03(%)
47	8,4	-	74	-	70	-	78	-
48	8,24	-	-	-	-	-	-	-
49	8,5	0,1	60	0,6	80	0,8	79	0,5
50	8,3	0,1	68	-	84	-	75	-
51	8,28	0,3	99,1	3,5	94,65	4,18	72,6	10,9
52	8,50	0,0041	73,17	0,0001	38,36	0,0353	69,13	0,0243
53	8,25	-	89	-	3	-	50	-



**Tabla 1 – Datos enviados por los participantes (cont.)
Botella 2**

Part. N°	Calcio / mg/l		Magnesio / mg/l		Potasio / mg/l		Sodio / mg/l	
	Dato	U exp	Dato	U exp	Dato	U exp	Dato	U exp
1	44,2	1,5	29,0	1,2	18,8	1,2	233,6	2,0
2	61,5	-	20,5	-	10,7	-	174,6	-
3	45,8	1,3	28,7	1,0	11,55	0,20	243	7
4	-	-	-	-	-	-	-	-
5	90,43	-	6,86	-	49,87	-	220,1	-
6	45,82	-	38,68	-	12,90	-	247,45	-
7	45,10	-	30,08	-	-	-	220,00	-
8	43	2	36	2	-	-	-	-
9	44,6	2,0	31,5	2,0	9,52	2,0	302	2,0
10	43,5	1,5	30,0	1,0	-	-	-	-
11	50,98	1,48	35,44	0,48	14,74	0,22	277,22	3,58
12	78,4	5	13,6	5	11,72	1,3	218,5	1,8
13	33,52	-	24,32	-	1,28	-	26,59	-
14	46,4	-	38,7	-	11,5	-	236	-
15	40,1	2,78	37,1	2,78	14,3	0,84	100,0	3,19
16	44,59	-	34,88	-	10	-	223,3	-
17	46,9	9,4	31,1	5,0	10,2	2,3	245,9	27,0
18	52,5	-	61,2	-	4,6	-	108,7	-
19	45,325	2,6	34,8	2,3	13	2,1	152	7
20	47,1	1,8	32,0	1,3	11,2	0,6	236	13
21	26,2	0,4	41,1	0,6	12,1	0,1	154,3	0,1
22	40,5	2,9	29,9	-	12,69	0,78	270,58	8,65
23	48,9	-	30,1	-	10,6	-	234	-
24	45,47	0,90	31,28	0,40	13,80	0,07	260,42	0,57
25	45,6	3,6	30,8	1,8	10,75	0,65	242,9	19,4
26	45	-	32	-	9	-	260	-
27	64,13	2 x 3,27	76,18	2 x 5,72	24,23	2 x 0,66	185,83	2 x 6,24
28	48,5	3,8 (%)	33,4	9,5 (%)	31,4	6,0 (%)	319	6,0 (%)
29	40	3	27	2	11	1	245	17
30	47,9	-	32,6	-	11,5	-	262,7	-
31	3,01	-	4,60	-	97,94	-	339,43	-
32	18,22	-	29,72	-	-	-	-	-
33	82,4	-	9,2	-	11,7	-	24,6	-
34	11,4	-	27,5	-	15,8	-	202,7	-
35	25,1	20,9 (%)	-	-	11,4	14,6 (%)	279	41,3 (%)
36	46,7	5	31,2	4	-	-	-	-
37	47,2	1,27	29,1	0,18	29,3	0,08	229,6	0,14
38	N/A	-	N/A	-	N/A	-	N/A	-

Part. N°	Calcio / mg/l		Magnesio / mg/l		Potasio / mg/l		Sodio / mg/l	
39	49	-	21	-	20,78	-	254	-
40	36,3	-	24,1	-	9,6	-	110,0	-
41	39,89	2,61	26,22	1,97	10,0	0,1	261,1	3,2
42	54,71	2,87	24,48	1,28	11,24	-	186,88	-
43	49,5	-	29,8	-	11,0	-	346	-
44	41	4	39	4	11	1	238	24
45	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
46	45,80	7,49(%)	29,90	9,08(%)	10,60	11,7(%)	237,70	5,59(%)
47	43	-	32	-	15	-	221	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-
49	46	0,5	29	0,5	5,5	0,6	230	0,6
50	44,69	-	31,09	-	12,61	-	222,50	-
51	45,21	0,56	31,15	0,47	10,60	1,23	262	45
52	48,10	0,0001	30,39	0,0001	12,33	0,0187	918,34	0,0001
53	60	-	31	-	30,1	-	174,8	-

INTI

**Tabla 1 – Datos enviados por los participantes (cont.)
Botella 2**

Part. N°	Sólidos Totales (105°C) / mg/l		Alcalinidad Total (exp. como CaCO3) / mg/l		Conductividad (25°C) / µS/cm		Dureza total (exp. como CaCO3) / mg/l	
	Dato	U exp	Dato	U exp	Dato	U exp	Dato	U exp
1	945,3	6,6	540,5	3,5	1403,7	7,4	68,7	2,0
2	880,5	-	524,4	-	1385	-	237,6	-
3	-	-	527	9	1431	29	232	5
4	840	-	80,064	-	1435	-	-	-
5	1036	-	492,18	-	1477	-	116,9	-
6	960	-	613,57	-	132	-	273,33	-
7	901	-	538,00	-	1297	-	238,08	-
8	809	27	617	31	1439	29	255	9
9	917	10	520	5	1282	2	232	5
10	940	40	520	30	1440	45	230	5
11	966,79	24,84	511,43	2,74	1433	22	273,28	5,33
12	9,53	0,1	503,8	1,90	1492	2,5	252,5	2,56
13	958,0	-	547,2	5,4	1410	-	235,1	3,9
14	893	-	525,3	-	1340	-	274,67	-
15	885,1	15,02	335,0	2,98	1419,0	2,77	252,7	6,94
16	916,7	-	520,7	-	1441	-	254,9	-
17	969	-	505	-	1346	81	245	-
18	533	-	555,6	-	1356	-	304,6	-
19	952	19	61,5	3	1376	32	258	7
20	947	34	525,01	15,02	1440,50	28,23	234,00	9,38
21	935	4	525,3	0,2	1408	2	236,9	0,2
22	986	7,3	536	1,3	1487	1,5	225	4,8
23	943	12,3	553,5	-	1482	-	246	-
24	955,00	5,77	529,02	3,32	1419	7	242,38	2,19
25	878	53	532	21	1400	42	240	24
26	933	-	518,4	-	1341	-	244	-
27	922	2 x20,41	666,93	2 x28,17	1366,67	2 x20,82	472,66	2 x20,68
28	875,0	3,2 (%)	509,9	2,5 (%)	1462,0	1,0 (%)	258,5	6,5 (%)
29	994	-	565	-	1435	-	243	-
30	932,0	-	624,0	-	1520,0	-	238,6	-
31	5500	-	0,94	-	1399	-	26,43	-
32	912	-	545,33	-	1,41	-	234,46	-
33	882,1	-	601,1	-	1050	-	244,2	-
34	944,0	-	580,1	-	1188,0	-	141,7	-
35	933,16	18,3(%)	524,07	16,3(%)	1423	12,0(%)	242,5	12,1(%)
36	850	25	515,8	20	1347	40	245,1	5
37	1086	19,51	514	2,65	1376	14	237,3	3,89

Part. N°	Sólidos Totales (105°C) / mg/l		Alcalinidad Total (exp. como CaCO3) / mg/l		Conductividad (25°C) / µS/cm		Dureza total (exp. como CaCO3) / mg/l	
38	940,05	70,27	488,33	12,67	1436,50	8,39	300	23,8
39	910	-	469	-	1432	-	202	-
40	850,0	-	370,0	-	1130	-	195,0	-
41	1165	70	491,0	3,4	1392	28	207,5	7,0
42	808,00	5,47	580,10	18,71	1239	19,16	237,36	2,66
43	933	-	537	-	1060	-	246	-
44	-	-	-	-	292	30	263	26
45	N/A	N/A	N/A	N/A	1420	25	N/A	N/A
46	921,00	10,00(%)	515,82	4,58(%)	1411,50	9,17(%)	247,05	8,20(%)
47	955	-	533	-	1432	-	240	-
48	-	-	-	-	1173,0	-	241,00	-
49	886	0,2	530	0,3	1470	0,1	234	0,5
50	951	-	592	-	1374	-	242	-
51	1178	14	1303	6	1710	220	1514	52
52	932,22	0,0338	510,0	0,0001	1385	0,0025	245,0	0,0001
53	790	-	519	-	1374	-	278	-

INTI

Tabla 2 - Métodos informados por los participantes

Nº. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
1	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 4500 H+(23 RD EDITION) (POTENCIOMETRÍA)	-----	-----	-----
2	Standard Methods 4500-H ⁺ B	Standard Methods 4500-Cl ⁻	Standard Methods 4500-NO ₃ ⁻ E	Standard Methods 4500-SO ₄ ²⁻ C
3	<p>APHA- SM 4500-H⁺. La muestra es fraccionada en recipientes plásticos y se determina pH a temperatura ambiente y con agitación. El instrumento es calibrado a tres puntos: 4, 7 y 10.</p>	<p>APHA- SM 4500-Cl⁻ B. Titulación Argentométrica. Se prepara un titulante de AgNO₃ 0,0141N que es estandarizado por una solución patrón de NaCl previamente secado a 140°C por 90 minutos. Se titulan las muestras o diluciones de estas, a las que les añade un indicador de K₂CrO₄. También se titula un blanco de agua destilada y se resta el volumen gastado para el blanco.</p>	<p>APHA- SM 4500-NO₃⁻ B. espectrofotometría UV-VIS. Se calibra a 5 puntos el instrumento leyendo la absorbancia de las soluciones de KNO₃ a 220 y 275nm. Se calcula la absorbancia corregida como: $A^{220} - (2.A^{275})$. Se procede igual para diluciones de la muestra y se calcula la concentración de nitrógeno de nitratos, en mg/L. Tanto la muestra como los estándares se acidifican con 1ml de HCl 1M cada 50ml de solución.</p>	<p>APHA- SM 4500-SO₄²⁻E. Método Turbidimétrico. Se calibra utilizando soluciones entre 10 y 40 ppm SO₄²⁻ preparadas a partir de sulfato de sodio anhidro. Se lee a 420nm con celdas de 1cm de paso óptico. Para la precipitación de sulfatos se agrega BaCl₂ a la mezcla de 50ml de muestra a estándar más 10 ml de solución buffer A de la Norma (buffer de ácido acético). Se deja reaccionar por 60 segundos de agitación y se lee absorbancia a los 5 minutos.</p>
4	SM 4500-H ⁺ B	SM 4500-Cl ⁻ F	SM 4500-NO ₃ ⁻ C	SM 4500-SO ₄ ²⁻ B
5	Electrodo de potencial hidrogeno. Equipo multiparamétrico de mesada.	Método Argentométrico (Mohr)	Espectofotométrico (Rango UV)	Gravimétrico. Método de precipitación con Cloruro de Bario.
6	ISE. Potenciométrica	UP. Titulación con nitrato de Plata OIN	Colorimetría con fenol disulfónico	TB- Turbidimétrico con cloruro de Bario
7	Calidad del agua - Determinación del pH Potenciométrico - ISO 10523:2008	Determinación de cloruros en agua. Argentométrico- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition (2017) 4500-Cl-B	Determinación del contenido de nitratos en aguas. Espectofotométrico - Test macherey Nagel	Determinación del contenido sulfatos en aguas. Espectofotométrico - AOAC 973,57
8	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA). 4500-	Standard Methods for the Examination of Water and	Deutsches Institut für Normung DIN 38405-9:2011. La reacción del ion	Standard Methods for the Examination of Water and

N°. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
	H+ pH value. 4500-H+ B. Electrometric Method. 23 Ed. 2017 – Medición de pH a 25°C por duplicado, previa calibración equipo.	Wastewater (APHA). 4500-CI-B. Argentometric Method, 23Ed. 2017 – Titulación directa de la muestra con nitrato de plata normalizado con indicador cromato de potasio. Medición por duplicado.	nitrato con salicilato de sodio da una coloración amarillenta cuya intensidad es proporcional a la concentración que se mide a 405 nm por duplicado.	Wastewater (APHA). 4500-SO42- E. 23 Ed. 2017, Modif. ASTM 1995 D 516-90 – En medio ácido, los sulfatos y en presencia de cloruro de bario forman un precipitado que se cuantifica con un espectrofotómetro a 580 nm por duplicado.
9	Electrometría. APHA – SM (22nd ed. -2012); método: 4500 H+ –B	IRAM 29039 -1:2016 – Cromatografía Aniónica –Detección: CE con supresión química.	IRAM 29039 -1:2016 – Cromatografía Aniónica – Detección: CE con supresión química.	IRAM 29039 -1:2016 – Cromatografía Aniónica – Detección: CE con supresión química.
10	Potenciometría. Electrodo de Vidrio. Equipo Orion 420ª. Calibración de Buffers Merck (pH:4, pH:7, pH:12,5)	UNE-EN ISO 10304-1: Cromatografía iónica Metrohm 881 compact, columna metrosep A supp5150/4mm, eluyente Na ₂ CO ₃ / NaHCO ₃ , detección conductimétrica con supresión, calibración por área de pico.		
11	<p><u>Método electrométrico (E).</u> Para realizar las mediciones, se utiliza un pHmetro compuesto por un potenciómetro (electrodo de vidrio y de referencia), un dispositivo compensador de temperatura y agitador magnético con barra recubierta en PTFE. Las calibraciones se realizan con soluciones buffer de pH 4,00; 7,00 y 9,00. Una vez calibrado el sensor, se realiza la medición de la muestra, sumergiendo el electrodo en la misma con una agitación constante. El resultado se alcanza cuando se logra una estabilización del sensor. Se informará el valor corregido a 25°C.</p>	<p><u>Método: Titulación potenciométrica (TP).</u> Se utiliza un titulador automático Mettler Toledo T7 con electrodo DM141 y solución 0.1 N de Nitrato de Plata, AgNO₃. Es un electrodo de anillo de plata combinado, que se utiliza para valoraciones de precipitaciones con cambios en el valor de pH. Se toma hasta 60 ml de muestra en un vaso del titulador automático y se agrega HNO₃ conc. hasta pH ácido. Ajustando el vaso en el titulador, se sumerge el electrodo DM141 y el sensor potenciométrico. Se seleccionar el método previamente programado "Concentración de Cl</p>	<p><u>Método: Dimetilfenol (DMP).</u> En solución sulfúrica y fosfórica, los iones nitrato forman con 2,6-dimetilfenol (DMP) el compuesto 4-nitro-2,6-dimetilfenol que se determina fotométricamente a la longitud de onda de 345 nm. Para la determinación de nitratos se utiliza kit HACH TNT plus 835 (1.00-60.00 ppm NO₃-) y las mediciones se realizan con Espectrofotómetro HACH DR3900. En una cubeta, se agrega 1 ml de muestra (se hace dilución previa en el caso que sea necesario), se agrega 200 µl de la solución A, se agita y se deja reacción 15min. Se limpia la cubeta y se mide en el espectrofotómetro. Este ensayo no requiere de medida del blanco.</p>	<p><u>Método: Turbidimétrico (TB).</u> Para la determinación de sulfatos se utiliza kit HACH TNT plus 864 (40,0 -150,0 ppm) y las mediciones se realizan con Espectrofotómetro HACH DR3900. Se añaden 5,0 ml de muestra en la cubeta (se hace dilución previa en el caso que sea necesario), se agrega una punta de espátula del reactivo A, se deja reacción por 2min. Se limpia la cubeta y se mide en el espectrofotómetro. Este ensayo no requiere de medida del blanco.</p>

Nº. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
		en agua” y procede a titular con la solución de Nitrato de Plata 0,1 N. Los cálculos y el resultado son realizados por el equipo, teniendo en cuenta el volumen de muestra agregado y se expresan en mg/l (ppm).		
12	S.M.4500-H+-Potenciometría Directa	S.M. 4500-Cl--B-VolumetríaÁcido Base	S.M. 4500-NO3--B-Absorciometría Molecular	S.M.4500-SO4-E-Turbidimétrico
13	Método SM 4500-H ⁺ -B. Medida de la actividad de los iones hidrogeno por medición potenciométrica utilizando un electrodo de vidrio y otro de referencia. Se efectúa la calibración con patrones NIST en 3 puntos: 4,01; 7,00 y 10,01.	Método SM 4500 Cl ⁻ B. Método argentométrico. Titulación del ion cloruro con nitrato de plata valorado. El desarrollo del método se basa en la precipitación del cloruro de plata en forma cuantitativa, antes de formarse el cromato de plata rojo, que indica la finalización de la titulación.	Método SM 4500 NO ₃ -B. Método espectrometrico ultravioleta selectivo. Se lee la absorbancia de la muestra filtrada y acidificada a 220nm y 275nm para la corrección por absorción de materia orgánica. Se determina su concentración por comparación comuna curva patrón.	Método SM 4500 SO ₄ ⁻² E. Método turbidimetrico. Se determina la absorbancia de la suspensión de sulfato de bario generada al agregar cloruro de bario a la muestra previamente acidificada. Para la corrección de color y material de suspensión se lee la absorbancia de la muestra previo agregado de cloruro de bario. Se termina la concentración por comparación de la absorbancia con la curva patrón.
14	ISE- TPA- V	VC- Digital tihator-Model 16900- Met 8207- Mach	Met. Espectrometrico – UV Selectivo	T B Espectrometrico- Met sulfaver 4- Met 8051- Mach
15	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition (SM, 23 Ed.) 4500-H+ B. Método electrométrico/pHmetrode bancoADWA AD8000.	SM, 23Ed. 4500-CIB. Método Argentométrico/ Titulación Volumétrica de precipitación con Nitrato de plata.	-----	SM, 23 Ed. 4500-SO4 C. Método gravimétrico con combustión de residuos/ Mufla ORL y Balanza analítica (resolución 0,0001g)
16	Potenciométrico. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water	Método argentométrico. American Public Health Association.	Método de detección espectrofotométrica en el ultravioleta. American Public Health Association.	Método turbidimétrico. American Public Health Association.

Nº. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
	and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 4500-H ⁺ B. pp 4-92	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 4500-Cl ⁻ B. pp 4-72	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 4500-NO ₃ ⁻ B. pp 4-122	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 4500-SO ₄ ²⁻ E. pp 4-190
17	Potenciométrico	Volumetría de precipitación con nitrato de plata	Colorimetría con SNEDD	Turbidimetría
18	SMEWW 23rd ed. (4500.4-95) Método electrométrico. Se mide la cantidad de iones hidrogeno utilizando un electrodo de referencia y un electro estándar de hidrogeno. La calibración se hace en 3 puntos.	SMEWW 23rd ed. (4-75-B) Método argentométrico. El cloruro es valorado con una solución de nitrato de plata. Se utiliza como indicador, dicromato de potasio, el cual forma cromato de plata (rojo), con el 1° exceso de plata.	Tiras reactivas- Merck. Cod.1-10020 Mquant-Rango 0mg/l a 500mg/l	SMEWW 23rd ed. (4-9199 E) método turbidimétrico. El sulfato es precipitado como sulfato de bario mediante el empleo de cloruro de bario. Se lee en un espectrofotómetro a 420nm.
19	pH a 25°C SM 4500-B 17 edición - Preparación se calibra el peachimetro con una solución tampón pH 7 y otra pH 4 de acuerdo a las indicaciones del fabricante del aparato a una temperatura de 25°C –lectura se determina el pH de la muestra a una temperatura de 25°C -Equipo peachimetro marca Methorm 827	Método Argentométrico (VP) SM 4500- B, 17 edición – preparación de la muestra Se utiliza 100mL de muestra o una proporción adecuada diluida a 100mL – titulación se ajusta el pH de la muestra entre 7-10 con ácido sulfúrico o hidróxido y se agrega 1mL de solución indicadora de Dicromato de Potasio. Se titula la muestra con nitrato de plata 0,0141 N hasta la formación de un precipitado rojo ladrillo.	Método Ion selectivo (ISE) Equipo CARDY ION METER HORIBA – calibración se calibro el equipo mediante patrones de 150 ppm y 2000ppm – lectura se coloca una porción de muestra sobre el electrodo, se deja estabilizar y se realiza la lectura.	Método Turbidimétrico (TB) EPA 3754 Equipo Metrolab 325 Digital Longitud de onda 420nm – Formación de turbidez con Sulfato de Bario se utiliza 100mL de muestra o una porción adecuada diluida a 100mL. Se añade 5mL de solución acondicionada. Mientras se agita la muestra con solución acondicionadora se agrega una cuchada de cristales de cloruro de bario. Se continúa agitando la muestra durante 1 minuto a velocidad constante. – Medida de Turbidez se vierte la solución en la cubeta (plástica con un

N°. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
				recorrido de luz de 1cm) del espectrofotómetro y se la turbidez cada 30 segundos durante un intervalo de 4 minutos. Se registra la máxima lectura. – Resultado la concentración se obtiene comparando la lectura obtenida contra curva de calibración previamente preparada. La solución patrón de sulfato utilizado para la construcción de la curva se preparó con ácido sulfúrico.
20	APHA SM 22ed. 4500 H+B Medición de actividad de iones Hidrogeno con medición potenciométrica con electrodo patrón y referencia, con compensación de temperatura- sonda ATC.	-----	APHA 4500 NO3-B. PE/UTFQ/LQ. 5.4-17. Método espectrofotométrico UV Selectivo.	APHA 4500 SO4-2E. Método turbidimétrico con CIBa. Espectrofotómetro a 420 nm.
21	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Potenciometría con pHmetro Altronix con corrección automática de temperatura, verificado previamente con buffers ph 7,00 y 4,00 (Anedra)	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Medición de volumen de muestra con pipetas de doble aforo. Volumetría de precipitación con Nitrato de plata valorado contra patrón primario de NaCl, indicador de punto final Cromato de potasio (Método Argentométrico)	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Método espectrométrico ultraviolet selectivo. Acidificación de la muestra tal cual con un pequeño volumen de HCl 1N. Medición de la muestra a 220 y 275 nm en Espectrofotómetro UV-Vis y cuantificación contra curva de calibración de patrón de Nitratos.	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Medición de volumen de muestra con pipeta de doble aforo. Desarrollo de turbidez con adición de Cloruro de Bario en medio ácido. Medición espectrofotométrica a 420nm y cuantificación contra curva de calibración de patrón de sulfatos.
22	SM 4500HB Método potenciométrico Se calibra a pH 4 y 7 con sol std, se toma una alícuota de 100 mL y se mide.	SM 4500 Cl-B Método argentométrico - Se toma una alícuota de 100 mL de la muestra, se añade una pizca de bicarbonato de sodio (si se utiliza la misma	SM 4500NO ₃ ⁻ Método espectrofotométrico -Tomar 100 mL de muestra -Añadir 2 o 3 gotas de solución de heliantina - Valorar con solución de ácido sulfúrico 0,02 N hasta viraje del indicador	SM 4500 - SO ₄ ²⁻ E Método turbidimétrico -Tomar 50 mL de muestra filtrada -Añadir en el siguiente orden: 2,5 mL de solución

Nº. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
		muestra en la se determinado ALCALINIDAD, se agrega bicarbonato hasta viraje del indicador heliantina de anaranjado a amarillo) - Agregar 1 ml de solución de cromato de potasio - Valorar con solución de nitrato de plata 0,0282 N hasta coloración rojiza apenas perceptible - Restar 0,2 ml de volumen gastado (corresponde al ensayo en blanco)	(de amarillo a anaranjado)	acondicionadora, cucharadita de cloruro de bario -Agitar a velocidad constante durante 1 minuto -Leer a 420 nm luego de 2 minutos
23	Método potenciométrico interno 1243. Basado en APHA 4500-H+ B."	Por cromatografía líquida de alta presión (HPLC) con detector conductimétrico. Método interno basado en APHA Method 4110-B.	Por cromatografía líquida de alta presión (HPLC) con detector conductimétrico. Método interno basado en APHA Method 4110-B.	Por cromatografía líquida de alta presión (HPLC) con detector conductimétrico. Método interno basado en APHA Method 4110-B.
24	SM 4500- H+ (23ed-2017) Método potenciométrico a 25°C	SM 4500- Cl-C (23ed-2017) Método volumétrico con Hg (NO ₃) ₂	SM 4500 NO ₃ ⁻ B (23ed-2017) Método espectrofotométrico UV	SM 4500 SO ₄ ²⁻ (23ed-2017) Método turbidimétrico
25	SM 4500-H B 23rd Ed- Determinación de pH con electrodo selectivo (método potenciométrico)	SM 4110 B 23rd Ed- Determinación de aniones por cromatografía iónica con supresión química		
26	Método electrométrico (4500 B) La determinación electrométrica de pH es la medida de la actividad de los iones hidrógeno por mediciones potenciométricas utilizando un electrodo de hidrógeno que consiste en un electrodo de platino.	Método argentométrico (4500-Cl-B.) En una solución neutra o ligeramente alcalina, el cromato de potasio puede indicar el punto final de la titulación de cloruros con nitrato de plata. Se precipita el cloruro de plata cuantitativamente antes de formarse el cromato de plata rojo.	Método espectrométrico ultravioleta selectivo (4500 NO ₃ ⁻ B) La técnica de monitoreo espectrofotométrico ultravioleta (UV) mide la absorbancia del nitrato en aguas a 220 nm y se utiliza una segunda medición a 275 nm para corregir el valor de NO ₃ ⁻ , dado que la materia orgánica disuelta puede absorber también. Esta técnica obedece a la ley de Lambert-Beer.	Método turbidimétrico - (4500-SO ₄ ²⁻ E) El ion sulfato (SO ₄ ²⁻) precipita en un medio de ácido acético con cloruro de bario (BaCl ₂) de modo que forma cristales de sulfato de bario (BaSO ₄) de tamaño uniforme. Se mide la absorbancia luminosa de la suspensión de BaSO ₄ con un espectrofotómetro a una longitud de onda de 420 nm y se determina la concentración de

Nº. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
				SO ₄ ⁻² por comparación de la lectura con una curva patrón.
27	Método potenciométrico con pHmetro Hanna HI 98100	Método Argentométrico. APHA SM 17ed 4500-CI-B	No Participa	Método Gravimétrico con combustión de residuos. APHA SM 17ed 4500- SO ₄ ⁼ C
28	SMEWW 4500- H (B), 23rd Edition Medición directa con electrodo de pH	SMEWW 4500- CL (B), 23rd Edition Método Argentométrico. Los cloruros son precipitados como cloruro de plata luego de titular la muestra con Nitrato de plata	SMEWW 4500- NO ₃ (B), 23rd Edition La muestra acidificada es medida espectrofotométricamente a 220 nm y 275 nm	SMEWW 4500- SO ₄ (E), 23rd Edition El Sulfato se precipita en medio ácido con cloruro de bario. La absorbancia se mide a 420 nm.
29	SMWW Método 4500 H+B. 23 ed. Equipamiento utilizado: Sartorius Profesional PP-20, Electrodo Sartorius PY-P10DOC. Cuantificación contra curva de buffer (marca Cicarrelli) y uso de patrón interno y externo.	SMWW Método 4110 B. 23 ed. Determinación de los aniones Cloruro (Cl-), Bromuro (Br-), Fluoruro(F-), Fosfato (PO ₄ 3-), Nitrato (NO ₃ -), Nitrito (NO ₂ -) y Sulfato (SO ₄ 2-) por Cromatografía Iónica en muestras de agua, empleando el cromatógrafo iónico Metrohm. Cuantificación contra curva de MRC acuosos en mismo medio (marca inorganic ventures) y uso de patrón interno y externo. Equipamiento utilizado: Metrohm 930 compac IC flex.	SMWW Método 4110 B. 23 ed. Determinación de los aniones Cloruro (Cl-), Bromuro (Br-), Fluoruro(F-), Fosfato (PO ₄ 3-), Nitrato (NO ₃ -), Nitrito (NO ₂ -) y Sulfato (SO ₄ 2-) por Cromatografía Iónica en muestras de agua, empleando el cromatógrafo iónico Metrohm. Cuantificación contra curva de MRC acuosos en mismo medio (marca inorganic ventures) y uso de patrón interno y externo. Equipamiento utilizado: Metrohm 930 compac IC flex.	SMWW Método 4110 B. 23 ed. Determinación de los aniones Cloruro (Cl-), Bromuro (Br-), Fluoruro(F-), Fosfato (PO ₄ 3-), Nitrato (NO ₃ -), Nitrito (NO ₂ -) y Sulfato (SO ₄ 2-) por Cromatografía Iónica en muestras de agua, empleando el cromatógrafo iónico Metrohm. Cuantificación contra curva de MRC acuosos en mismo medio (marca inorganic ventures) y uso de patrón interno y externo. Equipamiento utilizado: Metrohm 930 compac IC flex.
30	Medición directa de pH mediante la introducción del electrodo en una alícuota de muestra. Previamente se calibra el pHmetro con soluciones tampón 7,4, y 10 respectivamente	Medición titulométrica (argentométrica) 4500- ClB, APHA-AWWA-WPCF,1992) Se titula una alícuota de la muestra con solución estandarizada de Nitrato de Plata 0,01 eq/L utilizando como	Método espectrométrico ultravioleta selectivo (4500- NO ₃ ⁻ B; APHA-AWWA-WPCF,1992) Se mide la absorbancia de la muestra (o una dilución de la misma si es necesario) a 220 nm. Previamente se adiciona 1ml de solución HCl de 1eq/L. Se	Método turbidimétrico (4500 – SO ₄ ²⁻ E; APHA-AWWA-WPCF,1992) La alícuota de la muestra se agita con solución de cloruro de bario para precipitar los

Nº. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
		indicador cromato de potasio. En caso de ser necesario, previamente se ajusta el pH de la muestra entre 7 y 10.	determina la interferencia de materia orgánica midiendo la absorbancia a 275nm. La lectura se compara con una curva de calibración a partir de nitrato de potasio.	iones sulfato. La turbidez generada se mide en espectrofotometro a 420nm. LA lectura se compara con una curva preparada a partir de sulfato de sodio.
31	pH metro. Calibrado mediante buffer. (4,00-7,00-10,00)	Volumetría de precipitación (con nitrato de plata)	Método de fenoldisulfónico. Colorimetría a 420nm (lectura espectrofotometrica)	Método turbidimétrico.
32	Método 4500-H+ de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales (Ed.Díaz de Santos). Se calibra el equipo con soluciones estándar pH 4, pH 7 y pH 10. Luego se toman 25 ml de muestra, se mide la temperatura, el pH y se hace la corrección a 25°C.	Método 4500-Cl- B de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales (Ed.Díaz de Santos). Se coloca la muestra en erlenmeyer, se agrega 1ml de H2O2 y se agita. Se ajusta pH entre 7y10 con H2SO4 o NaOH. Se añade 1 ml de K2CrO4 como indicador. Se titula con AgNO3 hasta el punto final.	Método 4500-NO3 - B de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales (Ed.Díaz de Santos). A partir de una solución madre, luego una intermedia y finalmente una serie estándar con concentraciones de 0 a 7 mg/L. Se colocan 50 ml de muestra (o una dilución en este caso), se agrega 1ml de HCl a cada repetición, se agita y se mide luego de medir la serie de patrones tanto a 220 nm como a 275 nm. Luego se lleva a cabo la curva de calibración y los cálculos de las concentraciones.	-----
33	Con equipos pehachímetros	Volumetría de precipitación con Nitrato de Plata. Método de Mohr	Método de ácido fenoldisulfónico. Lectura con espectrofotómetro	Método turbidimétrico con cloruro de bario. Lectura en espectrofotómetro
34	Standard methods for the examination of water and wastewater Washington, DC: American Public Health Association, ©1996.	Standard methods for the examination of water and wastewater Washington, DC: American Public Health Association, ©1996	Método Equipo Hanna, ReactionBetween nitrate-nitrogen	Turbidimétrico Equipo Hanna
35	Medición directa – phmetro de mesada OAKTON pH 2700 a 25°C	----	----	----
36	METODO NORMALIZADO SM 4500-H+, método instrumental, con pHmetro HANNA HI 8424. Se emplea para la calibración material de referencia	METODO NORMALIZADO SM 4500 –Cl-B (método argentometrico) se titula el cloruro con una solución de nitrato	METODO NORMALIZADO SM 4500 –NO3-B (método espectrometrico ultravioleta selectivo) se mide la absorbancia del nitrato a 220nm y se usa una	METODO NORMALIZADO EPA 375.4 (METODO TURBIDIMETRICO) se prepara una

Nº. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
	certificado: Solución buffer Thomas Scientific Ph 7,01 Y pH 10,01. Para control de material de referencia 7,01 y agua ultra pura GTLab	de plata (0,01 M) usando cromato de potasio al 5% (Ph7-10) COMO INDICADOR DE PUNTO FINAL. Solución de AgNO3 se valora con material de referencia NaCl (0,01 M) de calidad analítica. Se utiliza agua ultra Pura GTLab.	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± 10mg/l como N y Agua Ultra Pura GTLab. Las determinaciones se realizan con un espectrofotometro UV-Visible marca Agilent-Modelo Cary 60.	curva de calibración en el rango de 0 a 25 mg/l de SO ₄ ²⁻ a partir de una solución patrón de SO ₄ ²⁻ marca HACH, de 1000mg/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 BaCl ₂ (MERCK). Las lecturas de absorbancia se realizan utilizando un Espectrofotómetro UV-Visible marca Agilent- Modelo Cary 60.
37	ISE	Volumetría precipitación (VP)	-----	Turbidimetría (TB)
38	Medición directa con medido de pH Accumet modelo AB150. Electrodo con sensor de temperatura integrado	Mercuric Thiocynate 8113 (Método Hach)	Cadmium Reduction 8039 (Método Hach)	Barium Sulfate presipitate 8051 (Método Hach)
39	SM 4500 HB. Método potenciométrico para medición de Ph.	SM 4500 CL B- Método argentometrico para de cloruros en agua.	SM 4500 NO3 E- Método por reducción del cadmio para determinación de nitratos en agua.	SM 4500 SO4 E Método tubidimetrico para determinación de sulfatos en agua, el ion sulfato precipita en un medio de ácido acético con cloruro de bario, formándose sulfato de bario.
40	Potenciometria	Colorimetría con Tiocianato de Hg - Standard Methods 4500-Cl-.E	Colorimetría - Brucina	Turbidimetría - Standard Methods 4500-SO ₄ =.E
41	Potenciometria (pHmetro Orion 710 ^a , electrodo HANNA HI1230) con Agitación Magnetica, Calibración con Buffers Cicarelli pH 4,00; 7,00 y 10,00. AOAC 973,41	Titulación Argentometrica SM 4500 Cl (B) Ed. 17	Método Espectrofotometrico UV selectivo. Espectrofotometro de doble haz 1cm de paso óptico SM4500 NO3 (B) Ed.17	Método Turbidimetrico, lectura 420nm. AOAC 973.57
42				

Nº. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
	Método Electrométrico. SM 23 ed. 2017. 4500-H+ B. El método consiste en la determinación de la actividad de los iones hidrógeno por medidas potenciométricas usando un electrodo estándar.	Basado en Estándar Método 23 ed. 2017. 4500-Cl-B Método Argentometric Los cloruros se determinan en medio NEUTRO con una solución valorada de nitrato de plata en presencia de cromato potasio. - La reacción llega a su fin cuando aparece el color ROJO LADRILLO característico del cromato de plata (en ese punto los cloruros están precipitados).	Basado en Estándar Método 23 ed 2017-4500 NO3- B La técnica de monitoreo espectrofotométrico ultravioleta (UV) mide la absorbancia del nitrato (NO3-) a 220 nm y es adecuada para la determinación rápida de NO3- y el monitoreo de aguas con bajo contenido de materia orgánica, como aguas naturales sin contaminar y fuentes de agua potable. Debido a que la materia orgánica disuelta también puede absorber a 220 nm y a que el NO3- no absorbe a 275 nm, se usa una segunda medición a 275 nm para corregir el valor de NO3-.	Basado en Estándar Método 23 ed. 2017. 4500-SO42- E El ion sulfato es precipitado en medio acético con cloruro de bario (BaCl2) para formar cristales de sulfato de bario (BaSO4) de tamaño uniforme. La absorción de luz producida por la suspensión del sulfato de bario se mide con un turbidímetro o nefelómetro y la concentración de sulfato es determinada por comparación con la lectura realizada en una curva de calibración
43	Potenciométrico- P	Volumetría de precipitación con nitrato de plata- VP	Fenoldisulfónico- FD	Turbidimetría- TB
44	Potenciometría	Cromatografía iónica	Cromatografía iónica	Cromatografía iónica
45	Basado en procedimiento interno CITEC PEQ CO 01-11. Equipo utilizado: PHmetro marca Mettler Toledo (LQ017)- Electrodo marca Adwa (LQ022)- Soluciones reguladoras de pH marca Merck certipur buffer 7,00 (20°C) (09439) Lote HC85524739- Buffer 10,00 (20°C) (09438) Lote: HC73963838 Termómetro 0-100°C LQ 036 A2	-----	-----	-----
46	SM 4500-H ⁺ B. Edición online vigente. Método electrométrico (ELEC).	Cromatografía iónica con detector de conductividad con supresor (IC).	Cromatografía iónica con detector de conductividad con supresor (IC).	Cromatografía iónica con detector de conductividad con supresor (IC).
47	Método electrométrico-St Meth.17EdPag. 4-106/115 4500-H+B-Patrón Buffer Certipur 4-7-10	Método Argentométrico Nitrato de Plata 0,028N Indicador cromato de potasio-St	Método Colorimétrico reducción del cadmio HACH DR 3900 Method 8039 programa 355, St	Método Turbidimétrico DR-3900-Method 8051 -Progr. 680 Sulfate

Nº. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
		Meth 17 Ed.pag 4-76/78 4500 Cl A y B. Patrón ClNa 0,0282N (preparado con patrón primario)	Meth. 17 ed. Nitrate pag 4-153/155 4500 NO3 E. Patrón Nitrato 1000 ug/l Chem Lab.	St. Meth. 17 ed. Sulfato pag 4 233/235 4500 SO4= E Patrón de sulfato ChemLab 1000 ug/ml
48	Medición en pH calibrado a 25°C 0-0001	-----	-----	-----
49	METODO ELECTROMETRICO: SM 4500 H ⁺ -B 1-colocar en un vaso de precipitado y enjuagar con agua destilada luego secar con papel sin frotar. 2-colocar el electrodo en el buffer pH 7 y ajustar el valor a 7. 3- enjuagar bien y proceder de la misma manera con el buffer pH 4 y 10. 4- en otro vaso con la muestra sumergir el electrodo hasta lograr la estabilidad de la medida. Equipo: pHmetro Multifunción Serie Orion Star	METODO ARGENTOMETRICO SM 4500 Cl ⁻ B 1-tomar 100ml o porción diluida a 100. 2-ajustar el pH de la muestra si es necesario, a pH entre 7-10 con ácido sulfúrico o hidróxido de sodio, según corresponda. 3-agregar 1 ml de cromato potásico (color amarillo) y titular con nitrato de plata valorado hasta color melón. 4- correr un blanco de reactivos	METODO ESPECTOFOTOMETRICO UV SELECTIVO SM NO ₃ ⁻ B. 1-filtrar 50ml de muestra y colocar en tubos de nessler de 50ml. 2-agregar 1ml de solución HCl. Mezclar invirtiendo los tubos. 3-leer la absorbancia a 220nm con cubetas de 1cm de paso de luz para obtener lectura de nitratos. 4-leer la absorbancia a 275nm con cubetas de 1cm de paso de luz para obtener la interferencia debida a la materia orgánica disuelta. 5-preparar siempre un blanco de agua destilada para ajustar a absorbancia a cero. Equipo: Espectrofotométrico UV-Visible SHIMADZU	METODO TURBIDIMETRICO. SM 4500 SO ₄ ²⁻ E 1-medir 100ml de muestra o alícuota diluida a 100ml en un Erlenmeyer de 250ml. 2-añadir 20ml de solución tampón, mezclar con agitador. 3-mientras se agita, agregar una cucharadita de cristales de cloruro de bario y contar el tiempo (1minuto ± 2 segundos) a velocidad constante. 4-al finalizar la agitación con todas las muestras, verter la muestra en la cubeta del fotómetro y medir turbidez a los 5± 0,5 minutos a 420 nm. Equipo Espectrofotométrico UV-Visible SHIMADZU
50	SM 4500-H ⁺ B 23°Edition Método Electrométrico	SM 4500-Cl ⁻ B 23°Edition Método Argentométrico	SM 4500-NO ₃ ⁻ B 23°Edition Método espectrométrico ultravioleta selectivo	SM 4500-SO ₄ ²⁻ C 23°Edition Método gravimétrico con combustión de residuos
51	S.M. 4500-B -Método Potenciométrico	S.M. 4500-Cl de Volumetría de precipitación con AgNO ₃	S.M. 4500-NO ₃ Espectrometría UV-Vis.	S.M. 4500 SO ₄ -2 E Turbidimetría con cloruro de bario.
52	Método potenciométrico ISO 10523:1994 Equipo: Altronix MOD EZDO-PC/PCS soluciones calibradoras (pH 4,7,10): Marca Cicarelli.	Método Volumetría. IRAM 1601-MNAAPyR Material: bureta de vidrio color caramelo de 25ml. Solución patrón NaCl 1/35,5N	Método Espectrofotometría Nro8171 Hach Equipo: Espectrofotometro DR6000 Hach. Kit: NitraVer5. Cura de calibración del equipo Hach. Procedimiento: se	Método turbidimétrico 4500-SO ₄ ²⁻ E APHA, AWWA, WPCF. Métodos normalizados para

N°. Part	pH	Cloruro	Nitrato	Sulfato
	<p>Procedimiento: se controla la temperatura ambiente y se atemperan todos los reactivos/ muestras a utilizar (20°C) se realiza la calibración del quipo usando soluciones tampón de pH conocido. Se procede a la medición del pH de las muestras por triplicado. Se registran los valores luego de 1 min o hasta que el valor de la pantalla sea estable.</p>	<p>Procedimiento: se atemperan todos los reactivos/muestras a utilizar. Se calcula el factor de la solución titulante (Hg(NO3)2) con la solución patrón NaCl. Se procede a la valoración de las muestras por triplicado. Se registran los volúmenes consumidos y se los afecta al factor para obtener el resultado en mg/l.</p>	<p>atemperan los reactivos/muestras a utilizar. Se procede según indicaciones del kit, se adiciona el reactivo solido NitraVer5 a la muestra, se agita y se lee la absorbancia. Se registran los valores en mg/l por triplicado.</p>	<p>el análisis de aguas potables y residuales. 17 Edición Equipo: espectofotometro DR6000 Hach. Solución patrón: NaSO⁴ 100ppm. Procedimiento: se atemperan los reactivos/muestras a utilizar. Se procesa la muestra y los patrones de concentración conocida, se tratan con la solución acondicionadora, luego se agrega el BaCl₂, se agita y se lee la absorbancia (340nm) por triplicado cada uno. Se realiza la curva de calibración y se registran los valores en mg/l.</p>
53	Potenciometría	Volumetría de precipitación con Nitrato de Palara 0,05N	Colorimetría	Turbidimetría

INTI

Tabla 2 (cont.)
Métodos enviados por los participantes

N° Part	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
1	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 4500 H+(23 RD EDITION) ICP	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 4500 H+(23 RD EDITION) ICP	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 4500 H+(23 RD EDITION) ICP	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 4500 H+(23 RD EDITION) (ICP)
2	Standard Methods 3500-Ca B	Standard Methods 3500-Mg B	Standard Methods 3111-B	Standard Methods 3111-B
3	APHA- SM 3500- Ca B. Se determina calcio por titulación complexométrica, a pH aproximado a 12, con murexida como indicador y una solución estandarizada de EDTA 0,01N como titulante, que se añade hasta viraje de color rosa a púrpura. El valor obtenido de dureza cálcica se multiplica por 0,4008 para hallar la concentración de calcio en mg/L.	APHA- SM 3500- Mg B. Calculado por diferencia. El valor de dureza cálcica obtenido en el párrafo anterior es restado a la dureza total, y la resultante es multiplicada por 0,243 para hallar la concentración de magnesio, en mg/L.	APHA- SM 3500-K B. Espectrofotometría de emisión atómica, se calibra el instrumento en 5 puntos con estándares de calibración contienen 1% de HNO ₃ y 0,1% del agregado como cloruro de lantano.	APHA- SM 3500-Na B. Espectrometría de emisión atómica, se calibra el instrumento a 5 puntos con una solución patrón de NaCl y se lee la emisión de una dilución de la muestra. Tanto muestras como estándares de calibración contienen 1% de HNO ₃ y 0,1% del agregado como cloruro de lantano.
4	-----	-----	-----	-----
5	Complexometría. Método titulométrico EDTA.	Complexometría. Método titulométrico EDTA.	Fotometría de llama	Fotometría de llama
6	VC -Volumetría con EDTA	VC – Volumetría con EDTA	FF- Fotometría de llama	FF- Fotometría de llama
7	<i>Determinación del contenido de calcio en aguas.</i> Volumétrica complejométrica- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition (2017) 3500-Ca.D	<i>Determinación de magnesio en aguas</i> Volumétrica complejométrica- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition (2017) 3500-Mg.E	-----	Determinación del contenido de sodio en agua. Método Ion selectivo
8	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 2340 C. 23 Ed. 2017. - Método de titulación directa con EDTA a pH 12,0 +/- 0,1 usando murexida como indicador. Medición por duplicado	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 2340 C. 23 Ed. 2017. Cálculo por diferencia de dureza total vs.	No realizado.	No realizado.

N° Part	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
		dureza de calcio.		
9	IRAM 29040 (2019) – Cromatografía Catiónica – Detección: CE sin supresión química.	IRAM 29040 (2019) – Cromatografía Catiónica – Detección: CE sin supresión química.	IRAM 29040 (2019) –Cromatografía Catiónica – Detección: CE sin supresión química.	IRAM 29040 (2019) – Cromatografía Catiónica – Detección: CE sin supresión química.
10	SMEWW 22 nd ed.(2012): Titulación con solución de EDTA empleando Murexide como indicador.	SMEWW 22 nd ed. (2012): Titulación con solución de EDTA empleando NET como indicador para determinar dureza total. La concentración de MG se obtiene por diferencia entre dureza total y calcio.	-----	-----
11	<p>Método: Espectrofotometría de emisión atómica (ICP-OES). Para la determinación de Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio, se utiliza un espectrofotómetro de emisión atómica ICP-OES radial-axial simultáneo Agilent 5110, el cual se calibra con soluciones patrones desde 0,03 a 4,00 ppm de concentración de cada analito a la longitud de onda 396.85, 279.55, 766.49 y 589.59 nm respectivamente. En esta técnica, la muestra líquida se introduce de forma continua y un sistema de nebulización forma un aerosol que es transportado por el Argón a la antorcha del plasma, acoplado inductivamente por radio frecuencia. En el plasma, debido a las altas temperaturas generadas, los analitos son atomizados e ionizados generándose la promoción de los electrones a estados más elevados energéticamente y cuando estos regresan a sus estados normales, se produce la emisión de esta energía en forma de radiación UV y visible, la cual pasa por la red de difracción para separar las longitudes de onda que luego recibirá el detector el que se encarga de medir la intensidad y el sistema informático se ocupa de procesar la información y cuantificar los resultados. La muestra, se pueden analizar en forma directa con o sin dilución dependiendo de la concentración de los metales presentes y sin digestión previa, en el caso de muestras sin color, transparentes, de una sola fase y con poca turbidez.</p>			
12	S.M.3500-B-Volumetría de Complejación	S.M.3500-B-Volumetría de Complejación-Cálculo	S.M.3500-B - Fotometría de llama-Agregado patrón	S.M.3500-B -Fotometría de llama-Método Directo
13	Método SM 3111-B. Método de determinación directa por espectroscopia de absorción atómica, en llama de aire-acetileno.			
14	VC. Digital Tihator Model 16900- Met.8204 Mach	Por calculo. Dureza total se resta calcio	Met espectrofotométrico-Met Tetrafenilborato-Met 8049- Mach	ISE. Combinado serie Platinum-modelo 51925-00- Mach
15	SM, 23 Ed. 3500-Ca D. Método titulométrico de EDTA/ Titulación volumétrica con EDTA y murexidacomo indicador.	SM, 23 Ed. 3500-Mg B. Método de Cálculo/ Diferencia entre la dureza total y el calcio presentes.	SM, 23 Ed. 3500-K B. Método fotométrico de Llama/ Fotómetro de Llama Precisión modelo DC(aire-propano-butano)	SM, 23 Ed. 3500-NaB. Método fotométrico de emisión de llama/ Fotómetro de Llama Precisión modelo DC(aire-propano-butano)
16	Método titulométrico con EDTA. American Public	Cálculo numérico. American Public	Espectrofotometría de llama. American	Espectrofotometría de llama. American Public Health

N° Part	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
	Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 3500-Ca B. pp 3-67	Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 3500-Mg A. pp 3-84	Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 3500-K B. pp 3-87	Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 3500-Na B. pp 3-97
17	Absorción atómica. Llama.	Absorción atómica. Llama.	Espectrofotometría de emisión por llama.	Espectrofotometría de emisión por llama.
18	SMEWW 23rd ed. (3.69 B) Método volumetría con EDTA. Se utiliza un buffer pH12 con el indicador murexida	SMEWW 23rd ed. (3-86 B) Método por calculo. Se calcula por diferencia entre la dureza total y el calcio como carbonato de calcio.	SMEWW 23rd ed. (3-89 B) Fotómetro de llama. Se utiliza una solución patrón de potasio para llevar el equipo a 10meq/l. se lee la muestra de forma directa.	SMEWW 23rd ed.(3-99) fotómetro de llama. Se utiliza una solución patrón de sodio para llevar a 100meq/l. se lee muestra en forma directa.
19	Método Titulométrico de EDTA SM 3500- D, 17 edición –Preparación de muestra Se utiliza 100mL de muestra o una porción adecuada diluida a 100mL. Se agrega hidróxido de sodio 1 N hasta lograr un pH entre 12-13. Se agrega murexida. – Titulación se titula la muestra con EDTA 0,01 hasta que se produzca el viraje del color rosa a lila. – Estandarización El EDTA 0,01 M se estandariza frente a una solución de CaCO ₃ estándar (1mL= 1mg CaCO ₃).	Método Calculo SM 3500- E, 17 edición –Resultado El magnesio se calcula como la diferencia entre dureza total de la muestra y dureza de calcio, el resultado de la resta se multiplica por 0,243.	Método Ion Selectivo (ISE) Equipo utilizado CARDY ION METER HORIBA – calibración se calibro el equipo con patrones de 150 ppm y 2000ppm. – lectura se coloca una porción de muestra sobre el electro, se deja estabilizar y se realiza la lectura.	
20	Curva analítica de 0,5 a 4,0 mg/l. λ: 422,7. FAAS (llama acetileno) Modificadores de Matriz: LaCl ₃ APHA SM 3111B	Curva analítica de 0,08 a 4,0 mg/l. λ: 285,2. FAAS (llama acetileno) Modificadores de Matriz: LaCl ₃ APHA SM 3111B	Curva analítica de 0,25 a 2,0 mg/l. λ: 766,5. FAAS (llama acetileno) Modificadores de Matriz: LaCl ₃ APHA SM 3500K	Curva analítica de 5 a 25 mg/l. λ: 589. FAAS (llama acetileno) Modificadores de Matriz: LaCl ₃ APHA SM 3500 Na
21	Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Medición de volumen de muestra con pipeta de doble aforo.	Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Método	Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Medición de muestra	Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Dilución de la muestra hasta rango de cuantificación utilizando pipetas de doble aforo

N° Part	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
	Volumetría de complejos con EDTA valorado contra patrón primario de Carbonato de Calcio, previo agregado de buffer pH12 y determinación del punto final de forma colorimétrica (Murexida)	de cálculo utilizando el dato de calcio y dureza.	tal cual en Fotómetro de llama Metrolab provisto con filtro para potasio y cuantificación contra curva de calibración de patrón de Potasio.	y matraz volumétrico. Medición en Fotómetro de llama Metrolab provisto con filtro para sodio y cuantificación contra curva de calibración patrón de Sodio
22	SM 2340 C Método titulométrico EDTA Tomar 50 mL de muestra -Añadir 2 mL de solución de hidróxido de sodio 1 N -Agregar una punta de espátula de indicador MUREXIDA -Valorar con solución de EDTA 0,01 M hasta viraje del indicador de rosa salmón a purpura orquídea	SM 2340 C Método de cálculos	Espectroscopia de emisión atómica con microondas Se conserva la muestra en HNO ₃ al 5%, con blanco de reactivo	Espectroscopia de emisión atómica con microondas Se conserva la muestra en HNO ₃ al 5%, con blanco de reactivo
23	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd edition, 2017, N° 3010-B; 3030-B; 3030-C; 3030-D; 3125-B	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd edition, 2017, N° 3010-B; 3030-B; 3030-C; 3030-D; 3125-B	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd edition, 2017, N° 3010-B; 3030-B; 3030-C; 3030-D; 3125-B	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd edition, 2017, N° 3010-B; 3030-B; 3030-C; 3030-D; 3125-B
24	SM 3500 CaB (23ed-2017) Método volumétrico con EDTA	SM 3500 Mg B (23ed-2017) Método de cálculo como diferencia entre dt Y Ca	SM 3500 K B (23ed-2017) Método fotométrico de llama	SM 3500 NaB (23ed-2017) Método fotométrico de emisión de llama
25	ISO 14911- Determinación de cationes por cromatografía iónica con columna de intercambio catiónico			
26	Método titulométrico de EDTA (3500-Ca D) El calcio se determina directamente con EDTA cuando el pH es lo suficientemente alto como para que precipite el magnesio como hidróxido, utilizando EDTA como titulante y un indicador que se combine con el calcio únicamente. El indicador murexida origina un cambio de color cuando todo el calcio ha pasado a formar un complejo con EDTA a un pH 12 a 13.	Método de cálculo 3500-Mg E. El magnesio puede ser calculado como diferencia entre la dureza y el calcio, solo si los metales que interfieren están presentes en concentraciones que no son significativas o interferentes en la titulación del calcio.	Método fotométrico de llama (3500-K D) La cantidad de potasio de una muestra se determina por fotometría de llama a una longitud de onda de 766,5 nm. Se utiliza agua destilada como blanco y soluciones de calibración interna de potasio para adecuar el equipo al análisis del elemento.	Método fotométrico de llama (3500-Na A) La cantidad de sodio de una muestra se determina por fotometría de llama a una longitud de onda de 589,3 nm. Se utiliza agua destilada como blanco y soluciones de calibración interna de sodio para adecuar el equipo al análisis del elemento.
27	Método titulométrico con EDTA. APHA SM 17ed 3500 Ca B	Método titulométrico con EDTA. APHA SM 17ed 3500 Ca F.	Método Fotométrico de llama. APHA SM 17ed 3500 K D.	Método Fotométrico de llama. APHA SM 17ed 3500 Na D.

N° Part	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
		Por calculo.		
28	SMEWW 3500- Ca (B), 23rd Edition El contenido de calcio se determina por complejometria con EDTA	SMEWW 3500- Mg (B), 23rd Edition El contenido de Magnesio se calcula por diferencia de la Dureza Total y Dureza Cálcica	SMEWW 3500- K (B), 23rd Edition Medición directa en Fotómetro de llama	SMEWW 3500- Na (B), 23rd Edition Medición directa en Fotómetro de llama
29	SMWW Método 3125 23 ed. Equipamiento utilizado: espectrómetro ICP-MS Agilent 7800. Dilución de muestras en HNO3 1% - HCl 0,5 % (se emplea ácido calidad subboiling) y cuantificación contra curva de patrones acuosos en mismo medio y uso de Patrón interno de Sc. Equipamiento utilizado: espectrómetro ICP-MS Agilent 7800 (modo celda de colisión con gas He).	SMWW Método 3125 23 ed. Equipamiento utilizado: espectrómetro ICP-MS Agilent 7800. Dilución de muestras en HNO3 1% - HCl 0,5 % (se emplea ácido calidad subboiling) y cuantificación contra curva de patrones acuosos en mismo medio y uso de Patrón interno de Sc. Equipamiento utilizado: espectrómetro ICP-MS Agilent 7800 (modo celda de colisión con gas He).	SMWW Método 3111B 23 ed. Equipamiento utilizado: espectrómetro AAS Shimadzu 6501S. Dilución de muestras en HNO3 0,01 M (calidad subboiling) y Sr al 0,1 % como supresor de ionización y cuantificación contra curva de patrones acuosos en mismo medio con $\lambda = 789$ nm. Espectroscopía de Absorción Atómica con atomización con llama (FAAS).	SMWW Método 3111B 23 ed. Equipamiento utilizado: espectrómetro AAS Shimadzu 6501S. Dilución de muestras en HNO3 0,01 M (calidad subboiling) y Sr al 0,1 % como supresor de ionización y cuantificación contra curva de patrones acuosos en mismo medio con $\lambda = 330$ nm. Espectroscopía de Absorción Atómica con atomización con llama (FAAS).
30	Método titulométrico de EDTA (3500- Ca D, APHA-AWWA-WPCF,1992) Se coloca una alícuota de la muestra en solución tampón de hidróxido de sodio a pH 12. Se titula posteriormente con solución estandarizada de EDTA 0,01 eq/L utilizando murexida como indicador.	Método de cálculo (3500- Mg E, APHA-AWWA-WPCF,1992) Se calcula a partir de la diferencia entre la dureza total y el calcio, ambos expresados como carbonato de calcio.	Método fotométrico de llama (3500- K D, APHA-AWWA-WPCF,1992) Se mide de forma directa la señal emitida por la muestra (o una dilución de la misma si es necesario). La lectura se compara con una curva de calibración a partir de cloruro de potasio.	Método fotométrico de llama (3500 - Na D, APHA-AWWA-WPCF,1992) se mide de forma directa la señal emitida por la muestra (o una dilución de la misma si es necesario). La lectura se compara con una curva de calibración preparada a partir de cloruro de sodio.
31	Titulometria volumétrica con EDTA		Fotómetro de llama	
32	Método 3500-CI+2 D de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales (Ed.Díaz de Santos). Se coloca la muestra en erlenmeyer con 2ml de NaOH, una	Método 3500-Mg B de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales (Ed. Diaz de Santos) Por	Método 3500-K Fotometría de llama de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y Residuales (Ed. Diaz de Santos) Se	Método 3500-Na -Fotometría de llama de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y Residuales (Ed.Díaz de Santos). Se prepara una serie de patrones con concentraciones de 0,1 a 1 mg/L.

N° Part	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
	punta de espátula de indicador murexida y se titula con EDTA 0,01M hasta viraje del indicador.	cálculos utilizando los datos de dureza y de calcio.	prepara una serie de patrones con concentraciones de 0,1 a 1 mg/L. Se nebuliza una solución de tritón para efectuar limpieza, luego los patrones para la curva de calibración y finalmente las muestras.	Se nebuliza una solución de tritón para efectuar limpieza, luego los patrones para la curva de calibración y finalmente las muestras
33	Volumetría por Titulación complejométrica con EDTA disódico		Fotometría de llama	
34	Standard methods for the examination of water and wastewater Washington, DC : American Public Health Association, ©1996-AAS			
35	Determinación de Ca por Fotometría de llama, Fotómetro de llama Jenway. Preparación de curva de calibración con solución estándar de Ca. Patrón de Referencia. Referencia Standard Methods 3500-Ca	----	Determinación de K por Fotometría de llama, Fotómetro de llama Jenway. Preparación de curva de calibración con solución estándar de K. Patrón de Referencia. Referencia Standard Methods 3500-K	Determinación de Na por Fotometría de llama, Fotómetro de llama Jenway. Preparación de curva de calibración con solución estándar de Na. Patrón de Referencia. Referencia Standard Methods 3500-Na (B)
36	METODO NORMALIZADO SM 3500-Ca-D (METODO TITULOMETRICO DE EDTA) se determina directamente con solución patrón de EDTA 0.01M como titulante y como indicador Murexida solida estabilizada con NaCl. Se trabaja en rago de Ph entre 12-13, para ello se adiciona NaOH 1N. El título de la solución de EDTA se determina valorando con una alícuota de Material de Referencia Certificado de Dureza de 1000ug/ml de CaCO ₃ , marca AccuStandard. Se utiliza agua destilada Ultra Pura GTLab.	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/l=(dureza total(como mg CaCO ₃ /l)- dureza de Calcio (como mg CaCO ₃ /l)) x 0,243	-----	-----
37	Volumetría de complejos (VC)	Volumetría de complejos (VC)	Fotometría de llama (FF)	Fotometría de llama (FF)
38	-----	-----	-----	-----
39	SM 3500 Ca-D Metodotitulometrico de EDTA.	SM 3111 Mg-E Magnesio por espectrometría de absorción atómica ,Aire -acetileno.	SM 3111 K -B Potasio por espectrometría de absorción atómica , Aire -acetileno.	SM 3111 Na-B. Determinación de sodio por espectrometría de absorción atómica.
40	Espectroscopía de Abs.	Espectroscopía de	Espectroscopía de	Espectroscopía de Abs. Atómica

N° Part	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
	Atómica - Standard Methods 3500-Ca.B	Abs. Atómica - Standard Methods 3500-Mg.B	Abs. Atómica - Standard Methods 3500-K.B	- Standard Methods 3500-Na.B
41	Lectura en Absorción Atómica Varian SpectrAA50. SM 3500Ca (B) Ed.17	Lectura en Absorción Atómica Varian SpectrAA50. SM 3500 Mg (B) Ed.17	Lectura en Absorción Atómica Varian SpectrAA50. AOAC 973.53.	Lectura en Absorción Atómica Varian SpectrAA50. AOAC 973.54.
42	Basado en Estándar Método 23º ed. 2017-3500 Ca Cuando se añade EDTA (ácido etilendiaminotetraacético o sus sales) al agua que contiene calcio y magnesio, se combina primero con el calcio. El calcio puede ser determinado directamente, con EDTA, cuando el pH se hace suficientemente alto que el magnesio es precipitado en gran medida como el hidróxido y se utiliza un indicador que se combina con el calcio solamente. Varios indicadores dan un cambio de color cuando todo el calcio ha sido complejoado por el EDTA a un pH de 12 a 13.	Basado en Estándar Método 23º ed. 2017- 3500 Mg Por cálculo diferencial entre Dureza Total y Calcio.	Basado en Estándar Método 23ed. 2017. 3500- K D Se puede determinar por fotometría de emisión de llama a una longitud de onda de 766 nm (llama violeta).	Basado en Estándar Método 23 ed 2017. 3500-Na D Se puede determinar por fotometría de emisión de llama a una longitud de onda de 589 nm (llama amarilla).
43	Titulación complejométrica con EDTA - VC	Titulación complejométrica con EDTA - VC	Fotometría de llama- FF	Fotometría de llama- FF
44	Espectroscopía de Absorción Atómica	Espectroscopía de Absorción Atómica	Espectroscopía de Absorción Atómica	Espectroscopía de Absorción Atómica
45	-----	-----	-----	-----
46	ICP	ICP	ICP	ICP (Procedimiento interno BAE-TEC-022)
47	Método Volumétrico c/EDTA 0,01 M Indicador murexida St. Meth 17 ed. Pag 3-96/97 3500 Ca D. Patrón Cloruro de calcio 0,01 M (preparado con patrón primario de carbonato de calcio y ácido clorhídrico)	Método de cálculo St meth. 17 Ed.I Pag 3-129-3500MgE.	Método Fotométrico de emisión de llama/fotómetro Metrolab 315 St meth. 17 Ed. Pag 3-143/144 3500-K.D (patrón primario cloruro de potasio)	Método Fotométrico de emisión de llama/fotómetro Metrolab 315 St meth. 17 Ed. Pag. 3-167/170 3500-Na D (Patrón primario cloruro de sodio)

N° Part	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
48	-----	-----	-----	-----
49	METODO TITULOMETRICO DE EDTA DM 3500 Ca D 1-titular 50ml de muestra o alícuota diluida 50ml de manera de contener cantidades 5 a 10 mg/l. 2-agregar 2ml de solución tampón (Ph entre 12 y 13). Agitar. 3-agregar una punta de espátula del indicador y titular con EDTA inmediatamente a fin de evitar su precipitación. Punto final azul sin tinte rojizo.	METODO DE CALCULO SM 3500 Mg E se calcula por diferencia entre los ml gastados en la titulación para la dureza total y los gastados en calcio. En la formula se reemplaza 20 (peso equivalente del Ca) por 12.16 (peso equivalente de Mg)	METODO FOTOMETRIA DE LLAMA. SM 3500 K. 1-poner en funcionamiento el equipo unos 15 minutos antes de realizar las lecturas, para estabilizar las mismas, según instrucciones del fabricante. 2-utilizar agua destilada o des ionizada para llevar a cero el equipo y el patrón de máxima concentración para llevar a 100. Luego pasar los patrones intermedios y anotar la lectura de cada uno. 3-realizar a continuación la lectura de la muestra. 4-trazar una curva de calibración con los patrones y determinar con la misma concentración de la muestra.	METODO FOTOMETRIA DE LLAMA. SM 3500 Na D. 1-poner en funcionamiento el equipo unos 15 minutos antes de realizar las lecturas, para estabilizar las mismas, según instrucciones del fabricante. 2-utilizar agua destilada o des ionizada para llevar a cero el equipo y el patrón de máxima concentración para llevar a 100. Luego pasar los patrones intermedios y anotar la lectura de cada uno. 3-realizar a continuación la lectura de la muestra. 4-trazar una curva de calibración con los patrones y determinar con la misma concentración de la muestra.
50	SM 3111D 23°Edition Espectrometría de Absorción Atómica- Método directo de llama óxido nitroso-acetileno			
51	S.M. 3500Ca-C Espectrometría de emisión atómica con plasma inducido por microondas (MIP OES). Para la calibración se utilizaron tubos de 15mL de graduación certificada marca NUNC, y patrones de referencia SPScience. Los patrones fueron preparados en HNO3 1%. Se utilizó Cs 1g/L.	S.M. 3500Mg-C Espectrometría de emisión atómica con plasma inducido por microondas (MIP OES). Para la calibración se utilizaron tubos de 15mL de graduación certificada marca NUNC, y patrones de referencia SPScience. Los patrones fueron preparados en HNO3 1%. Se utilizó Cs 1g/L.	S.M. 3500K-C Espectrometría de emisión atómica con plasma inducido por microondas (MIP OES). Para la calibración se utilizaron tubos de 15mL de graduación certificada marca NUNC, y patrones de referencia SPScience. Los patrones fueron preparados en HNO3 1%. Se utilizó Cs 1g/L.	S.M. 3500-Na-CEspectrometría de emisión atómica con plasma inducido por microondas (MIP OES). Para la calibración se utilizaron tubos de 15mL de graduación certificada marca NUNC, y patrones de referencia SPScience. Los patrones fueron preparados en HNO3 1%. Se utilizó Cs 1g/L.
52	Método titulación complejométrica EDTA. 3500-Ca D Calcio. APHA, AWWA, WPCF. Métodos	Método titulación complejométrica EDTA. 3500-Mg E. APHA, AWWA,	Método fotométrico. Equipo Fotómetro HI93750 Potassium ISM. Kit Reactivos	Metodo potenciometrico. Equipo Electrodo selectivo de Na-pNA. Solucion calibradora 1pNa (NaCl 230ppm) Procedimiento:

N° Part	Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio
	<p>normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. 17 Edición. Material: Bureta de vidrio de 25ml. Solución Patrón: CaCO₃ 0,02N Procedimiento: se atemperan todos los reactivos/muestras a utilizar. Se calcula el factor de la solución titulante (EDTA-Na₂) con la solución patrón CaCO₃. Se procede a la valorización de las muestras por triplicado utilizando el indicador Murexida en presencia de NaOH. Se registran los volúmenes consumidos y se los afecta al factor para obtener el resultado mg/l.</p>	<p>WPCF. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. 17 Edición. Procedimiento: El valor de Mg de las muestras se obtiene por diferencia entre la dureza total y dureza cálcica. El resultado se expresa en mg/l.</p>	<p>Potassium Reagent Ay B (HANNA) Procedimiento: Se atemperan todos los reactivos/ muestras a utilizar. Se procede según indicaciones del kit, se adicionan los reactivos a la muestra, se agita y se lee en el equipo por triplicado. Se registran los valores en mg/l.</p>	<p>se atemperan todos los reactivos/muestras a utilizar. Se realiza la calibración del equipo con la solución NaCl. Se procede a la medición del pNa de las muestras por triplicado. Se registran los valores luego de 1 min. Se informa el valor en mg/l.</p>
53	Volumetría complejos EDTA		Absorción atómica con equipo PERKIN ELMER AAnalyst 200	

INTI

Tabla 2 (cont.)
Métodos enviados por los participantes

N° Part	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total	Solidos totales
1	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 2510 B (23 RD EDITION)	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 2320 B (23 RD EDITION) (VOLUMETRIA ACIDO -BASE)	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 2340 C (23 RD EDITION) (VC- VOLUMETRIA DE COMPLEJOS)	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 2540 B (23 RD EDITION) (GR -GRAVIMETRÍA)
2	Standard Methods 2510 B	Standard Methods 2320 B	Standard Methods 2340 C	Standard Methods 2540 B
3	<p>APHA- SM 2510 B. La muestra se fracciona en recipientes plásticos y se lee conductividad con agitación. El instrumento se calibra con un estándar comercial de 1413 $\mu\text{S/cm}$. Se verifica la calibración con una solución preparada de 718 $\mu\text{S/cm}$.</p>	<p>APHA- SM 2320 B. Titulación hasta punto final con indicador de verde de bromocresol. Se prepara un titulante de H_2SO_4 0,1N que se estandariza con patrón primario de Na_2CO_3 secado a 250°C por 4 horas. Las muestras o dilución de muestras se titulan hasta color verde correspondiente a pH= 4,5 del indicador verde de bromocresol. Se titula un blanco de agua destilada para compensar la dilución.</p>	<p>APHA- SM 2340 C. Método de titulación por complejo métrica, a pH 10 con buffer amoniacal, Negro de Eriocromo-T como indicador y una solución titulante de EDTA 0,01N estandarizada con un patrón primario de carbonato de calcio. Se titula la muestra hasta viraje de color rosa a azul. Se determina la dureza total de una muestra control preparada con estándares de calcio y magnesio. Se expresa el resultado como concentración de carbonato de calcio, en mg/L.</p>	No se determinó.
4	SM 2510	SM 2320 B	----	SM 2540 C
5	Electrodo conductividad específica. Equipo multiparametrico de mesada	Mezclas Alcalinas (Warder). Método titulometrico alcalimetrías	Complexometria. Método tiutometrico EDTA	Secado a 180°C a peso constante
6	ISE- Conductimetria	Volumetría Acido-Base	VC- Titulación con EDTA	GR- Secado térmico y gravimétrico
7	Determinación de la conductividad de aguas. Conductimetrico- Manual de equipo Hanna	Determinación de la alcalinidad en aguas. Volumetría acido base- AOAC 973.43	Determinación de la dureza total en agua. Volumetría complejométrica - Standard Methods for the Examination of Water and	Gravimetrico- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition (2017) Metodo 2540-B

N° Part	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total	Solidos totales
			Wastewater 23rd Edition (2017) 2340-C	
8	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA). 2510 B.Laboratory Method, 23 Ed. 2017 – Medición por duplicado a 25°C.	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 2320 B. Titration Method 23 Ed. 2017 – Neutralización de los OH-, carbonatos y bicarbonatos presentes en la muestra con un ácido mineral, usando heliantina como indicador del punto final. Ensayo por duplicado.	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA). 2340 C. 23 Ed. 2017. Método de titulación directa con EDTA a pH 10,0 +/- 0,1 usando NET como indicador. Medición por duplicado.	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Total Solids dried at 103-105°C 2540 B. 23 Ed. 2017 – Desecación de la alícuota de muestra en banco de arena a 98°C y posterior secado a 103-105°C durante una hora y luego hasta pesada constante en estufa.
9	Conductimetría. APHA –SM (22nd ed. -2012); método: 2510 -B	Titulación potenciométrica. APHA –SM (22nd ed. – 2012); método: 2320 –B	Volumetría de complejos. APHA –SM (22nd ed. – 2012); método: 2340 –C	Gravimetría. APHA –SM (22nd ed. -2012); método: 2540 –B
10	Celda conductimétrica: Equipo Metrohm (20°C) y Accumet (25°C). standard Methods 2510.	Volumetría Acido-Base, solución titulante ácido sulfúrico 0,02N. Indicador mezcla. Standard Methods 2320B (Ed. 2005)	Complejometría. Titulación con EDTA. Indicador: Negro de Eriocoromo T. Standard Methods 2330 C (Ed.2005)	Gravimetría: Diferencia de pesadas en capsulas (105°C, antes y luego). Standard Methods 2540 B 20 th Ed.
11	<u>Electrodo de conductividad (EC)</u> Para muestras con conductividad baja se utiliza una célula de conductividad con 2 polos de acero y sensor de temperatura integrado, realizando una curva de calibrado entre 10 – 500 µS/cm. Para muestras con conductividad alta, se utiliza una célula de conductividad con 4 polos de grafito y sensor de temperatura integrado.	<u>Método: Titulación potenciométrica con titulador automático (TP).</u> La alcalinidad de una muestra se determina utilizando un titulador automático Mettler Toledo T7, el cual hace agregados controlados de agente titulante (HCl, ácido clorhídrico, 0,1 N) y la reacción química es controlada con electrodo de pH (previamente calibrado). La titulación es a punto final. A medida que se acerca al mismo, el equipo hace adiciones más pequeñas del ácido y se asegura de que se alcance el equilibrio de pH, antes de agregar más titulante. Se calcula la alcalinidad en ppm CaCO ₃ dependiendo el volumen de muestra titulado y de los mililitros utilizado de titulante.	<u>Método: Titulación potenciométrica con titulador automático (TP).</u> La alcalinidad de una muestra se determina utilizando un titulador automático Mettler Toledo T7, el cual hace agregados controlados de agente titulante (HCl, ácido clorhídrico, 0,1 N) y la reacción química es controlada con electrodo de pH (previamente calibrado). La titulación es a punto final. A medida que se acerca al mismo, el equipo hace adiciones más pequeñas del ácido y se asegura de que se alcance el equilibrio de pH, antes de agregar más titulante. Se	<u>Método: Gravimétrico en estufa (GR).</u> Mediante el empleo de un crisol, se registra el peso inicial del mismo, y luego se le agrega 100 ml de muestra completamente agitada y sin filtrar, se registra el peso. Se evaporar a sequedad en la muflamicroondas, secando el residuo a 105°C durante una hora. Una vez que el crisol y el residuo se enfrían en un desecador, pesa y se expresa el resultado en mg/l.

N° Part	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total	Solidos totales
			calcula la alcalinidad en ppm CaCO3 dependiendo el volumen de muestra titulado y de los mililitros utilizado de titulante.	
12	S.M. 2510-B- Conductimetría	S.M. 2320-B- Volumetría Ácido-Base	S.M. 2340-C- Volumetría de precipitación	S.M. 2540-B -Gravimetría a 105 °C
13	Método SM 2510-B. Medición de la resistencia específica de una solución, asociada a la presencia de iones y su concentración total, de su movilidad, valencia y concentración relativa.	Método SM 2320-B. Método titulométrico ácido-base empleando como indicadores fenolftaleína y heliantina para la determinación de alcalinidad total. Se emplea ácido clorhídrico valorado.	Metodo SM 2340-C. Método de titulación complejométrica con EDTA el cual forma un complejo quelato soluble con cationes metálicos. Utilizando negro de eriocromo con indicador de punto final.	Metodo SM 2540-B. Metodo gravimetrico. Se evapora una muestra correctamente mezclada a 103-105°C hasta peso constante. El aumento de peso en el recipiente representa los sólidos totales.
14	ISE-SPER Scientific- 850081	VC digital Tihator- Model 16900- Met 8203- Mach	VC digital Tihator- Model 16900- Met 8204- Mach	Met 2540 B Std.Methods
15	SM, 23 Ed. 2510B Método de laboratorio / Conductímetro de banco ADWA AD8000.	SM, 23 Ed. 2320 B. Método por Titulación / Titulación con SO4H2: Bureta Digital Brand(Resolución 0,01 ml) y pHmetro ADWA AD 8000	SM, 23 Ed. 2340 C. Método titulométrico de EDTA/ Titulación volumétrica con EDTA y negro de eriocromo T como indicador.	SM, 23 Ed. 2540 B. Sólidos totales secados a 103-105 °C/ Estufa de secado y Balanza analítica (resolución 0,0001 g).
16	Conductimétrico. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 2510 B. pp 2-54	Método volumétrico. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 2320 B pp 2-34	Método volumétrico. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 2340 C. pp 2-44	Secado a 103-105°C. American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22 nd Edition. Washington, APHA, 2012. 2540 B pp 2-64
17	Conductimetría	Volumetría ácido –base.	Por cálculo con los datos obtenidos de las mediciones de calcio y magnesio.	Evaporación 105°C
18	SMEWW 23rd ed. (2510) se utiliza un conductímetro con sensor de temperatura. Calibrado con una solución Cloruro de	SMEWW 23rd ed. (2320-3.37 B) método titulación por neutralización. Se utiliza como indicador naranja de metilo y titulante ácido sulfúrico 0.1N	SMEWW 23rd ed. (23450-2-48 C) Volumetría con EDTA. Se utiliza un buffer pH10 y el indicador NET	SMEWW 23rd ed. (2540-2-68) Método gravimétrico – se utiliza una estufa secando a 103-105°C hasta peso constante (1hs)

N° Part	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total	Solidos totales
	potasio 0.01M (12.9uS/cm)			
19	Conductividad a 25°C SM 2510- B 17 edición – preparación se calibra el conductímetro con una solución de marca Hanna de conductividad 1413 uS/cm a 25°C. – Lectura se mide la conductividad de la muestra a 25°C – Equipo Conductímetro marca Horiba, modelo Twin	Alcalinidad total- SM 2320- B 17 edición –preparación se utiliza 100ml de muestra o una preparación adecuada diluida a 100ml. Se agregó 0,05ml de una solución de Tiosulfato Sódico Na ₂ S ₂ O ₃ 0,1 M para eliminar el cloro residual libre. –Titulación se añaden 0,2ml de solución iniciadora de heliantina y se titula con una solución de ácido sulfúrico 0,02 N. el punto final se evidencia cuando el color de la solución que se está titulando vira del naranja al rosado. – estandarización El ácido sulfúrico 0,02N se estandariza frente a Carbonato de Sodio 0.05N.	Método titulométrico de ESTA (VC) SM 2340- C 17 edición – preparación se utiliza 100 ml de la muestra o una porción adecuada diluida a 100ml. Se añaden 2ml de solución tampón y dos gotas de solución indicadora de Negro de Eriocromo T. – Titulación se titula la muestra con EDTA 0,01M hasta que se produce el viraje del color vinoso al azul – Estandarización El EDTA 0,01 M se estandariza frente a una solución de Carbonato de Calcio estándar (1ml=1 mg CaCO ₃)	Solidos totales secados a 103-105°C se evapora una muestra correctamente mezclada en un aplaca pesada y secada a peso constante en una estufa a 103-105°C. El aumento de peso sobre la placa representa los sólidos totales. –Equipos Estufa de secado, Balanza de precisión Marca Preciso 205 A SCS
20	APHA SM 22 ed. 2510 Potenciometria con sonda especifica	APHA SM 22 ed. 2320B. Titulación con ac. Sulfúrico 0,02N y medición de pH	APHA SM 22 ed. 2340C Titulación con EDTA 0,01M	APHA SM 22 ed. 2540 Gravimetría. Temperatura de secado 103-105°C.
21	Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Conductivimetria con Termoconductímetro Sper Scientific verificado previamente con Solución Estándar de Conductividad 1413 uS/cm Hanna	Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Medición de volumen de muestra con pipeta de doble aforo. Volumetría acido-base con Ácido Sulfúrico valorado, determinación del punto final de forma colorimétrica.	Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Medición de volumen de muestra con pipeta de doble aforo. Volumetría de complejos con EDTA valorado contra patrón primario de Carbonato de Calcio, previo agregado de buffer pH10 y determinación del punto final de forma colorimétrica (NET)	Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater 23 RD EDITION. Medición de volumen de muestra con pipeta de doble aforo y colocación en placa de evaporación previamente tarada. Evaporación a sequedad utilizando estufa de aire forzado a 103-105°C. Enfriado en desecador. Peso de placa+ sólidos en balanza de precisión SARTORIUS (Cap.Max. 210g- d:0.1mg) previamente verificada y ajustada con patrón de 200g.
22	SM 2510 B. Celda conductimétrica - Calibrar el conductímetro con solución std de KCl 0,01M - Tomar una alícuota	SM 2320 B Método Volumétrico - Se toma una alícuota de 100 mL de muestra - Añadir 2 o 3 gotas de solución de heliantina - Valorar con solución de	SM 2340 C Método titulométrico EDTA - Se toma un alícuota 50 mL de muestra - Añadir 1 mL de solución reguladora	SM 2540 B Determinación gravimétrica por secado 105 °C - Tarar una capsula de porcelana de 100 mL - Colocarla sobre baño maría

N° Part	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total	Sólidos totales
	de 50 mL de la muestra - Medir con conductímetro	ácido sulfúrico 0,02 N hasta viraje del indicador (de amarillo a anaranjado)	(amoníaco/cloruro de amonio) - Agregar una punta de espátula del indicador NET (Negro de eriocromo T) - Valorar con solución de EDTA 0,01 M hasta viraje del indicador de rojo vinoso a azul	- Medir 100 mL de muestra con probeta, y verter sobre la capsula - Luego de su total evaporación, colocar en desecador 30 min - Pesarse a masa constante
23	Método conductimétrico interno 376. Basado en APHA Method 2510-B.	Método volumétrico interno 1002. Basado en APHA Method 2320-B.	Cálculo.	Método gravimétrico interno 116. Basado en APHA Method 2540 B.
24	SM 2510 B (23ed-2017) Método instrumental, electrodo de platino	SM 2320 B (23ed-2017) Titulación ácido-base. Punto final potenciométrico	SM 2340 C (23ed-2017) Método volumétrico con EDTA	SM 2540 B (23ed-2017) Método gravimétrico. Secado 103-105°C
25	SM 2510 B 23rd Ed- Determinación de conductividad en celda electroquímica	SM 2320 B 23rd Ed- Titulación ácido/base con HCl (ácido clorhídrico)	SM 2340 C 23rd Ed- Titulación complejométrica con EDTA SM 2340 B 23rd Ed- Determinación de dureza por cálculo a partir de las concentraciones de Ca y Mg	SM 2540 B 23rd Ed- Secado a 103-105°C
26	Método (2510-B) En este método se utiliza un electrodo con la capacidad de una solución de transportar corriente eléctrica. Se realiza el método con un conductímetro manual HANNA HI 98311. HI 98312 calibrado con una solución calibradora HI 7031 (1431 US/cm).	Método de titulación (2320 B) Los iones hidroxilo presentes en una muestra como resultado de la disociación o hidrólisis de los solutos reaccionan con las adiciones de ácido estandarizado. Se titula una alícuota de la muestra con ácido sulfúrico utilizando como indicadores fenolftaleína y rojo de metilo.	Método titulométrico de EDTA (2340 C) Si a una solución acuosa que contenga iones calcio y magnesio, a un pH de 10 ($\pm 0,1$) se le añade una pequeña cantidad de indicador negro de eriocromo T, y se utiliza EDTA como reactivo de titulación, los iones calcio y magnesio formarán un complejo, y la solución cambiará de rojo vino a color azul. Para obtener un punto final satisfactorio han de estar presentes los iones magnesio que se añaden al tampón.	Sólidos totales secados a 103-105° C SM 2540 B Se evapora una muestra homogeneizada en una placa pesada y secada a peso constante en horno a 103-105 ° C durante 24 horas luego se realiza una diferencia de pesadas mediante gravimetría, la unidad con que se informa es mg/l. El aumento de peso sobre la placa vacía representa los sólidos totales, son los residuos de materiales que quedan en el recipiente después de la evaporación de la muestra.

N° Part	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total	Solidos totales
27	Método conductimétrico Hanna HI 98304	Método titulométrico acido-base. APHA SM 17ed 2320 B.	Determinación de dureza por calculo. APHA SM 17ed 2340 B.	Solidos totales secados a 103 a 105 °C. APHA SM 17ed 2540 B.
28	SMEWW 2510 (B), 23rd Edition Medición directa con sonda de conductividad	SMEWW 2320 (B), 23rd Edition Titulación acido-base	SMEWW 2340 (C), 23rd Edition Determinación por complejometria con EDTA	SMEWW 2540 (B), 23rd Edition Determinación gravimétrica. La muestra es evaporada hasta peso constante a 105°C.
29	SMWW Método 2510 B. 23 ed. Equipamiento utilizado: Sartorius Profesional PP-20, Electrodo Sartorius PY-C12. Cuantificación contra curva de de MRC Marca Merck y uso de patrón interno.	SMWW Método 2320 B. 23 ed. Equipamiento utilizado: bureta 5 ml. Cuantificación contra MRC (Marca Merck) y uso de patrón interno.	SMWW Método 2340 C. 23 ed. Equipamiento utilizado: bureta 5 ml. Cuantificación contra MRC (Marca Merck) y uso de patrón interno.	SMWW Método 2510 B. 23 ed. Equipamiento utilizado: Sartorius Profesional PP-20, Electrodo Sartorius PY-C12. Cuantificación contra curva de de MRC Marca Merck y uso de patrón interno.
30	Medición directa de la conductividad mediante introducción del conductímetro en una alícuota de muestra.	Método de cálculo. Se calcula a partir de la suma de carbonatos y bicarbonatos, ambos expresados como carbonato de calcio.	Método titulométrico de EDTA (2340- C, APHA-AWWA-WPCF,1992) se coloca una alícuota de la muestra solución tampón de amonio/ hidróxido de amonio a pH10. Se titula posteriormente con solución estandarizada de EDTA 0,01 eq/L utilizando eriocromo T como indicador.	Método gravimétrico (2540-B, APHA-AWWA-WPCF,1992) Se evapora hasta peso constante una alícuota de muestra en estufa a 105°C. se determinan los sólidos totales mediante el cálculo de la diferencia de peso del cristizador antes y después de la evaporación.
31	Conductímetro (con su respectiva calibración previo a su uso)	Titulometria volumétrica con ácido sulfúrico 0,02N	Titulometria volumétrica con EDTA	Método gravimétrico (capsula de porcelana a estufa 105°C)
32	2510 B- de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales (Ed.Díaz de Santos) Método de laboratorio: con 25ml de muestra, determinamos la conductividad tomando la temperatura de medición y realizando el cálculo de corrección a	Método 2320 de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales (Ed.Díaz de Santos) A la muestra se le agrega una gota de Tiosulfato de sodio, indicador verde de bromocresol y se titula con ácido sulfúrico 0,02N hasta viraje del color.	2340 C- de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales (Ed.Díaz de Santos) Método titulométrico de EDTA: seleccionamos 25ml de muestra, agregamos 25ml de agua destilada, 2ml de solución amortiguadora (opción 2 del método, con sal	Método 2540-B de Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales (Ed.Díaz de Santos) Utilizando 50ml de muestra, se coloca en capsula de porcelana previamente secada y tarada, se lleva a sequedad hasta peso constante. Se realiza el cálculo con las diferencias de peso.

N° Part	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total	Solidos totales
	25°C		disódica), 2 gotas de indicador negro T eriocromo y titulamos con EDTA 0,01M	
33	Potenciómetro	Volumetría ácido base con ácido sulfúrico 0,1N. Cambio de color: utilizando fenolftaleína para el viraje de Carbonato y naranja de metilo para Bicarbonato	Volumetría por Titulación complejométrica con EDTA disódico	Gravimetría: Residuo Seco a 105 °C
34	Standard methods for the examination of water and wastewater Washington, DC : American Public Health Association, ©1996			
35	Medición directa. Conductímetro de mesada OAKTON CON2700 a 25°C. Referencia: 2510 B-Standard Methods for the examination of wáter and wastewater. 22° Edition.	Titulación potenciométrica hasta pH=4,5 con HCl 0,02N. Volumen de muestra 50ml. Referencia AOAC 973.43	Titulación complejométrica con EDTA 0,01 N. Indicador: Negro de eriocromo T. Buffer pH=10 para determinación de dureza. Referencia 2340-C Standard Methods for the examination of wáter and wastewater. 22° Edition.	Método Gravimétrico – Secado a 105°C. Referencia 2540 – B Standard Methods for the examination of wáter and wastewater. 22° Edition.
36	MÉTODOS NORMALIZADOS SM 2510-B Instrumental, con conductímetro HANNA HI 8733. Se emplean para la calibración Material de Referencia Certificado Thomas Scientific 1000± us/cm.	MÉTODOS NORMALIZADOS SM 2320-B (MÉTODO DE TITULACION) se determina alcalinidad mediante titulación, para ello se emplea como titulante H ₂ SO ₄ 0,02N y verde de Bromo Cresol como indicador. El título del H ₂ SO ₄ se determina valorando alícuota de material de referencia certificado de alcalinidad de 1000 ug/ml de CaCO ₃ , marca AccuStandard. Se utiliza Agua Ultra Pura GTLab.	MÉTODOS NORMALIZADOS SM 2340-C (MÉTODO TITULOMETRICO CON EDTA) se determina la dureza total mediante volumetría de complejación utilizando patrón EDTA 0,01M como titulante y Negro de Eriocromo como indicador. El pH se fija con buffer Amoníaco-Cloruro de Amonio. El título EDTA se determina valorando una alícuota de Material de referencia Certificado de Dureza 1000ug/ml CaCO ₃ , marca AccuStandard. Se emplea agua destilada Ultra Pura GTLab.	MÉTODOS NORMALIZADOS, 2540-B (solidos totales secados a 103-105°C) se evapora un volumen de muestra en un crisol, pesado y secado a 103-105°C. se emplea balanza analítica Sartorius Modelo CP224 S y Horno Mufla O.R.L Modelo XP96M.
37	Conductimetría	Titulación	Volumetría de complejos (VC)	Gravimetría (GR)

N° Part	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total	Solidos totales
38	Medición directa con medidor de conductividad Hanna modelo 2030 con electrodo digital de 4 anillos y sensor de temperatura integrado.	Valoración volumétrica con H ₂ SO ₄ 0.1N	Test Hach modelo S-EP MG-L	Método gravimétrico, según Standar Methods for examination of water and wastewater 2540B.
39	SM 2510-B.	SM 2320-B. Los iones hidroxilos presentes en una muestra como resultado de la disociación o hidrólisis de los solutos reaccionan con las condiciones de ácido estándar.	SM 2340-C. Método titulométrico de EDTA.	SM 2540-G. Método por evaporación a 105°C.
40	Conductimetría	Volumetría - Standard Methods 2320.B	Cálculo a partir del Ca y Mg - Standard Methods 2340.B	Gravimetría - Evaporación a 103-105°C - Standard Methods 2540.B
41	Medición con conductímetro y corrección de temperatura. AOAC 973.40	Titulación Potenciométrica con H ₂ SO ₄ y baja agitación hasta pH 4.5. AOAC 973.43	Titulación Volumétrica con EDTA (NET) en Buffer pH 10,00 AOAC920.193	Secado a 100-105°C de 100mL hasta peso constante, en balanza al 0,0001g. AOAC 920.193
42	Basado en Estándar Método 23 ed. 2017. 2510 B Método Laboratorio El método consiste en la medida directa de la conductividad utilizando una celda de conductividad previamente estandarizada con una solución de KCl. determinado con conductímetro marca Jenco modelo EC3175, calibrado con solución KCl 0,01 M.	SM 23th ed. 2017 2320 B- Método titulométrico Los iones hidroxilo presentes en una muestra como resultado de la disociación o hidrólisis de los solutos reaccionan con las adiciones de ácido estándar. Por tanto, alcalinidad depende del pH de punto final utilizado.	Basado en Estándar Método 23 ed. 2017 2340 C. Método titulométrico Los iones calcio y magnesio forman complejos estables con etilendiaminotetraacetato de sodio. El punto final de la titulación es detectado por el indicador Negro de Eriocromo-T, el cual posee un color rosado en la presencia de calcio y magnesio, y un color azul cuando los cationes están formando complejo con EDTA	Basado en Estándar Método 23 ed. 201. 2540 D. "Sólidos totales" es el término aplicado al residuo de material que queda en el recipiente después de la evaporación de una muestra (105°C) y su posterior secado en un horno a una temperatura definida. El total de sólidos incluye " Total de sólidos en suspensión ", la porción de sólidos totales retenidos por un filtro y " total disuelto sólidos ", la porción que pasa a través del filtro.
43	Conductímetro- C	Volumetría ácido base con SO ₄ H ₂ V A-B	Titulación complejométrica con EDTA- VC	Gravimetría - GR
44	Conductimetría directa	-----	Espectroscopía de Absorción Atómica	-----

N° Part	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total	Solidos totales
45	Procedimiento interno CITEC IT QCO 01 01. Equipo utilizado conductímetro marca SPER SCIENTIFIC modelo 850038 (LQ 045)-solución estándar de conductividad marca HANNA de 84uS/cm (25°C) HI7033 lote 1231-solución estándar de conductividad marca Oliveri de 1413 uS/cm (25°C) 12253/07 lote: 190725 cond 1	-----	-----	-----
46	SM 2500 B. Edición online vigente. Método Conductimétrico (COND).	SM 2320 B. Edición online vigente. Método titrimétrico. Volumetría ácido-base (VAB).	SM 2340 C. Edición online vigente. Método titrimétrico. Volumetría de complejos (VC).	SM 2540 B. Edición online vigente. Gravimetría (GR).
47	Método electrométrico Pag. 2-65/67 2510 B Patrón CIK HACH1413 Us/cm	Método titulométrico con fenolftaleína/heliantina Pag. 2-39/43 2320 B Patrón CO ₃ Na ₂ 0,02 N	Método titulométrico del EDTA Pag. 2-57/62 2340 A y C Patrón primario de CO ₃ Ca 0,01 M	Método de evaporación a 103-105 °C Pág. 2-80/81 2540 B
48	Medición en conductímetro calibrado muestra a 25°C 0-0002	-----	Técnica volumétrica complejométrica, titulación con EDTA Na ₂ H ₂ O 0,0003	-----
49	METODO DE LABORATORIO SM 2510-B 1-colocar el electrodo en un vaso de precipitado y enjuagar con agua destilada luego secar con papel sin frotar. 2-color el electrodo en las soluciones patrones medir y ajustar los valores. 3-enjuagar bien. 4-en otro vaso con la muestra sumergir el electrodo hasta lograr la estabilidad de la medida. Equipo: pHmetro Multifunción Serie Orion Star	METODO TITULOMETRICO SM 2320-B 1-tomar 100ml de muestra a temperatura ambiente, determinar el pH. Si el pH es mayor a 8,3 agregar 3 gotas de fenolftaleína (color rosado) y titular con ácido normalizado (0,02N) hasta el viraje a incoloro registrar la cantidad de ácido gastado 2- a la misma porción de muestra se le agregan 3 gotas de verde de bromocresol (color azul) y titular hasta viraje a color verde oliva, registrar los ml gastados.	METODO TITULOMETRICO DE EDTA. SM 2340-C 1-tomar 50 ml de muestra o un volumen que requiera menos de 15ml de EDTA y diluir a 50ml 2-agregar 2ml de tampón pH 10 y unas gotas de indicador negro de eriocromo T. 3-titular con EDTA hasta viraje del rojo vinoso al azul.	SOLIDOS TOTALES SECADOS A 105°C. SM 2540-B 1-llevar la capsula a estufa a 105°C durante una hora como mínimo 2- enfriar la capsula hasta temperatura ambiente dentro de un desecador y pesar(tara) 3-transferir el volumen medido de muestra a la capsula, evaporar hasta sequedad en un baño de vapor, colocar luego en la estufa a 105°C ± 2°C hasta peso constante. 4- enfriar en un desecador para equilibrar la temperatura y proceder a pesar.

N° Part	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total	Solidos totales
50	SM 2510 B 23°Edition Medición por conductímetro	SM 2320 B 23°Edition Método titulométrico	SM 2340 C 23°Edition Método titulométrico de EDTA	SM 2540 B 23°Edition método gravimétrico
51	S.M. 2510-B - Método Conductimétrico	S.M. 2320-B -Método Titulométrico con HCl	S.M. 2340-C - Método Titulométrico con EDTA	S.M. 2540-B -Residuo seco a 105°C
52	Método conductímetro. 2510 Conductividad APHA, AWWA, WPCF. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. 17 Edición. Equipo Altronix MOD.EZDO- PC/PCS. Solución calibradora 1413 uS/cm. Procedimiento: se controla la temperatura ambiente y se atemperan todos los reactivos/muestras a utilizar (25°C). se realiza la calibración del equipo, usando la solución de calibración. Se procede a la medición de la conductividad de las muestras por triplicado. Se registran los valores luego de 1min o hasta que el valor de la pantalla sea estable. Se informa el valor en uS/cm.	Método de titulación acido- base. 2320 Alcalinidad APHA, AWWA, WPCF. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. 17 Edición. Material Bureta de vidrio de 25ml. Solución patrón Na ₂ CO ₃ 0,02N Procedimiento: se atemperan todos los reactivos/muestras a utilizar. Se calcula el factor de la solución titulante (H ₂ SO ₄) con la solución patrón Na ₂ CO ₃ . Se procede a la valoración de las muestras por triplicado. Se registran los volúmenes consumidos y se los afecta al factor para obtener el resultado en mg/l.	Método de titulación complejometría EDTA. 2340 Dureza APHA, AWWA, WPCF. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. 17 Edición. Material Bureta de vidrio de 25ml. Solución patrón CaCO ₃ 0,02 N. Procedimiento: se atemperan todos los reactivos/muestras a utilizar. Se calcula el factor de la solución titulante (EDTA-Na ₂) con la solución patrón de CaCO ₃ de concentración conocida. Se procede a la valoración de las muestras por triplicado utilizando el indicador Negro de Eriocromo T. se registran los volúmenes consumidos y se los afecta al factor para obtener el resultado en mg/l.	Método gravimétrico. Secado térmico. 2540 solidos totales. APHA, AWWA, WPCF. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. 17 Edición. Materiales y equipos: estufa y capsula de porcelana. Procedimiento: se atemperan todos los reactivos/muestras a utilizar. Se evapora la muestra en una capsula de porcelana previamente tarada y secada a peso constante en una estufa a 105 °C. El aumento de peso sobre el de la capsula vacía representa los sólidos totales. Por diferencia de peso se obtiene la cantidad de solidos totales expresados en mg/l.
53	Conductimetría	Volumetría de neutralización con Ácido Sulfúrico 0,05N	Volumetría complejos con EDTA	Gravimetría

Tabla 3
Desvíos respecto del valor medio interlaboratorio – Botella 1

Part. N°	pH		Conductividad / $\mu\text{S/cm}$		Alcalinidad total / mg/l		Dureza total / mg/l	
	Valor medio	% desv.VMIL	Valor medio	% desv.VMIL	Valor medio	% desv.VMIL	Valor medio	% desv.VMIL
1	7,96	5,4	266,0	-4,9	51,4	-8,3	247,1	247,5
2	7,80	3,3	278,1	-0,5	53,3	-4,9	67,8	-4,6
3	6,9	-8,6	284	1,6	50,5	-9,9	64,8	-8,9
4	7,7	2,0	135,4	-51,6	0	-100,0	-	-
5	7,85	4,0	289,9	3,7	49,99	-10,8	35,1	-50,6
6	6,89	-8,7	260	-7,0	56,78	1,3	110,22	55,0
7	7,7	2,0	258	-7,7	54,80	-2,3	68,46	-3,7
8	8,0	6,0	256	-8,4	69	23,1	73	2,7
9	7,99	5,8	276	-1,3	51,2	-8,7	67,2	-5,5
10	7,81	3,4	287	2,6	48,5	-13,5	64	-10,0
11	7,8	3,3	281	0,5	51,74	-7,7	70,48	-0,9
12	7,65	1,3	307	9,8	48,4	-13,7	76,2	7,2
13	7,44	-1,5	375,0	34,1	52,0	-7,3	69,8	-1,8
14	6,85	-9,3	240	-14,2	41,2	-26,5	40,2	-43,5
15	7,51	-0,5	280,5	0,3	39,2	-30,1	97,6	37,3
16	7,02	-7,0	285,6	2,1	55,78	-0,5	84,87	19,4
17	7,7	2,0	270	-3,4	57	1,7	64	-10,0
18	8,71	15,4	269	-3,8	74,1	32,2	175,4	146,7
19	7,6	0,7	310	10,9	74,42	32,7	74	4,1
20	7,67	1,6	375,00	34,1	53,66	-4,3	72,00	1,3
21	7,30	-3,3	283	1,2	53,6	-4,4	64,3	-9,6
22	7,43	-1,6	293,7	5,0	52,05	-7,2	59,60	-16,2
23	7,74	2,5	289	3,4	53,48	-4,6	68,5	-3,7
24	7,70	2,0	295	5,5	52,52	-6,3	67,69	-4,8
25	7,78	3,0	286	2,3	68,7	22,5	67,8	-4,6
26	7,77	2,9	265	-5,2	57,6	2,7	69	-3,0
27	7,42	-1,7	300	7,3	105,73	88,6	237,96	234,7
28	7,5	-0,7	387,0	38,4	47,5	-15,3	88,9	25,0
29	8,2	8,6	279	-0,2	46,8	-16,5	61,2	-13,9
30	7,67	1,6	310,0	10,9	61,5	9,7	69,3	-2,5
31	6,39	-15,4	290	3,7	0,12	-99,8	8,31	-88,3
32	7,29	-3,4	0,28	-99,9	53,67	-4,3	63,76	-10,3
33	7,5	-0,7	210	-24,9	123,6	120,4	77,2	8,6
34	7,00	-7,3	232,0	-17,0	91,6	63,4	61,4	-13,6
35	7,7	2,0	282,6	1,1	49,73	-11,3	68	-4,4
36	7,14	-5,4	264	-5,6	58,8	4,9	60,9	-14,3
37	7,7	2,0	278	-0,6	630	1023,6	76,0	6,9
38	8,09	7,2	216,95	-22,4	50	-10,8	100	40,6
39	7,73	2,4	310	10,9	50,5	-9,9	68	-4,4
40	7,10	-6,0	235	-16,0	100,0	78,3	55,0	-22,6
41	6,85	-9,3	286	2,3	51,2	-8,7	59,6	-16,2

	pH		Conductividad / μS/cm		Alcalinidad total / mg/l		Dureza total / mg/l	
42	6,56	-13,1	291,00	4,1	51,94	-7,4	83,72	17,7
43	7,56	0,1	216	-22,7	80	42,7	71	-0,1
44	7,7	2,0	1481	429,7	-	-	61	-14,2
45	7,85	4,0	285	1,9	N/A	-	N/A	-
46	7,84	3,8	282,55	1,1	51,04	-9,0	65,42	-8,0
47	7,6	0,7	284	1,6	51,5	-8,2	66	-7,2
48	7,52	-0,4	271,0	-3,1	-	-	101,00	42,1
49	7,3	-3,3	285	1,9	55	-1,9	68	-4,4
50	7,3	-3,3	272	-2,7	56	-0,1	73	2,7
51	7,29	-3,4	343	22,7	128	128,3	-	-
52	7,55	0,0	261	-6,7	52,1	-7,1	68,0	-4,4
53	7,47	-1,1	305	9,1	62	10,6	100	40,6



Tabla 3
Desvíos respecto del valor medio interlaboratorio – Botella 2

Part. N°	pH		Cloruro/ mg/l		Nitrato/ mg/l	
	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL
1	8,50	2,2	-	-	-	-
2	8,33	0,1	70,2	-4,2	114,0	33,8
3	8,5	2,2	75,5	3,0	85,6	0,5
4	8,6	3,4	71,97	-1,8	87,35	2,5
5	8,3	-0,2	73,7	0,5	12,7	-85,1
6	8,60	3,4	100,97	37,7	44,94	-47,3
7	8,3	-0,2	79,06	7,9	87,01	2,1
8	8,2	-1,4	103	40,5	71,3	-16,3
9	8,08	-2,9	68,3	-6,8	85,1	-0,1
10	8,38	0,7	68,7	-6,3	84,7	-0,6
11	8,5	2,2	73,2	-0,1	88,7	4,1
12	8,30	-0,2	62,16	-15,2	9,4	-89,0
13	8,48	1,9	65,2	-11,1	85,8	0,7
14	7,69	-7,6	95,83	30,7	65,2	-23,5
15	8,33	0,1	69,7	-4,9	-	-
16	7,91	-4,9	67,49	-7,9	43,1	-49,4
17	8,5	2,2	71,3	-2,7	82	-3,8
18	8,10	-2,6	43,3	-40,9	50	-41,3
19	8,3	-0,2	86	17,3	102,5	20,3
20	8,27	-0,6	-	-	81,8	-4,0
21	8,22	-1,2	74,3	1,4	80,1	-6,0
22	8,02	-3,6	64,4	-12,1	28,48	-66,6
23	8,42	1,2	71,9	-1,9	83,7	-1,8
24	8,53	2,5	71,39	-2,6	86,42	1,4
25	8,33	0,1	74,8	2,0	91,2	7,0
26	8,42	1,2	79,7	8,7	86,6	1,6
27	7,14	-14,2	71,84	-2,0	-	-
28	8,3	-0,2	71,3	-2,7	85,0	-0,2
29	8,4	1,0	71,9	-1,9	84,7	-0,6
30	8,38	0,7	79,8	8,9	88,4	3,8
31	8,18	-1,7	65,98	-10,0	36,88	-56,7
32	8,24	-1,0	72,3	-1,4	18,97	-77,7
33	8,1	-2,6	77,8	6,1	90,4	6,1
34	7,95	-4,4	81,8	11,6	0,1	-99,9
35	8,2	-1,4	-	-	-	-
36	8,42	1,2	70,2	-4,2	93,6	9,9
37	8,5	2,2	79,8	8,9	-	-
38	8,52	2,4	54,1	-26,2	18,56	-78,2
39	8,58	3,1	77	5,0	53,32	-37,4
40	8,25	-0,8	68,0	-7,2	105,0	23,2
41	8,22	-1,2	75,9	3,5	81,78	-4,0

	pH		Cloruro/ mg/l		Nitrato/ mg/l	
42	7,98	-4,1	69,77	-4,8	87,51	2,7
43	8,30	-0,2	93,6	27,7	78,3	-8,1
44	8,4	1,0	66	-10,0	79	-7,3
45	8,35	0,4	N/A	-	N/A	-
46	8,47	1,8	70,60	-3,7	84,42	-0,9
47	8,4	1,0	74	1,0	70	-17,8
48	8,24	-1,0	-	-	-	-
49	8,5	2,2	60	-18,1	80	-6,1
50	8,3	-0,2	68	-7,2	84	-1,4
51	8,28	-0,5	99,1	35,2	94,65	11,1
52	8,50	2,2	73,17	-0,2	38,36	-55,0
53	8,25	-0,8	89	21,4	3	-96,5

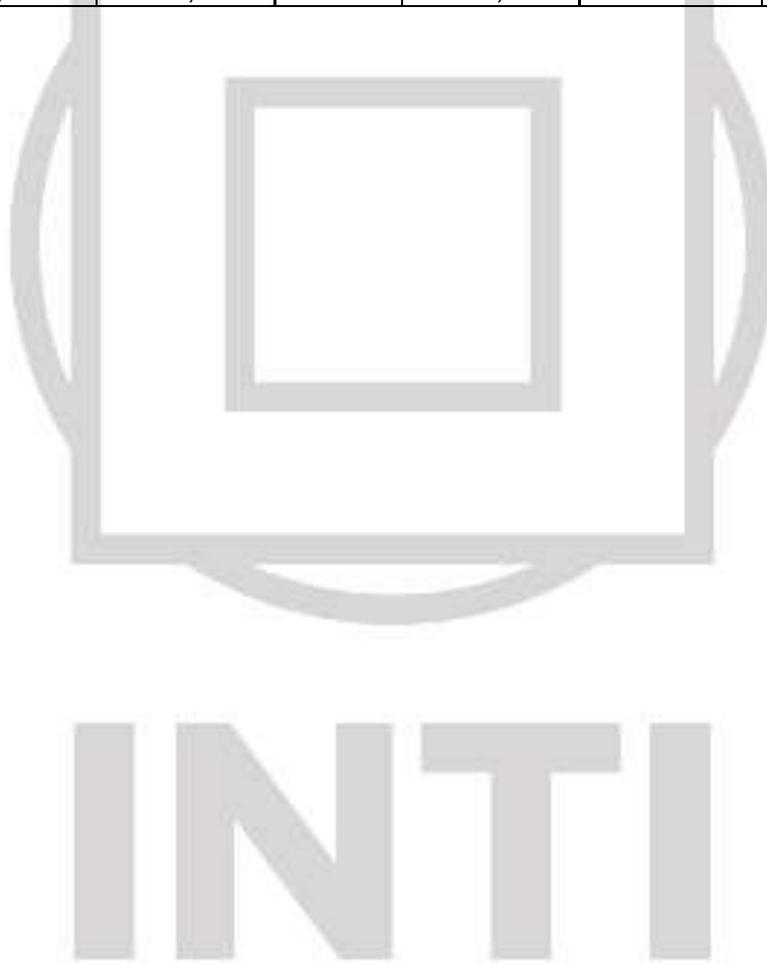


Tabla 3 (cont.)
Desvíos respecto del valor medio interlaboratorio – Botella 2

Part. N°	Sulfato/ mg/l		Calcio/ mg/l		Magnesio/ mg/l	
	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL
1	-	-	44,2	-5,2	29,0	-5,2
2	69,4	-13,1	61,5	31,9	20,5	-33,0
3	79,0	-1,1	45,8	-1,8	28,7	-6,2
4	77,216	-3,4	-	-	-	-
5	181	126,5	90,43	93,9	6,86	-77,6
6	85,17	6,6	45,82	-1,7	38,68	26,4
7	73,93	-7,5	45,10	-3,3	30,08	-1,7
8	88	10,1	43	-7,8	36	17,6
9	77,0	-3,6	44,6	-4,4	31,5	2,9
10	78,2	-2,1	43,5	-6,7	30,0	-2,0
11	87,2	9,1	50,98	9,3	35,44	15,8
12	95	18,9	78,4	68,1	13,6	-55,6
13	23,9	-70,1	33,52	-28,1	24,32	-20,5
14	74	-7,4	46,4	-0,5	38,7	26,5
15	50,0	-37,4	40,1	-14,0	37,1	21,2
16	98,73	23,6	44,59	-4,4	34,88	14,0
17	88,4	10,6	46,9	0,6	31,1	1,6
18	116,7	46,1	52,5	12,6	61,2	100,0
19	76,7	-4,0	45,325	-2,8	34,8	13,7
20	78,24	-2,1	47,1	1,0	32,0	4,6
21	74,8	-6,4	26,2	-43,8	41,1	34,3
22	78	-2,4	40,5	-13,1	29,9	-2,3
23	77,7	-2,8	48,9	4,9	30,1	-1,6
24	87,32	9,3	45,47	-2,5	31,28	2,2
25	82,25	2,9	45,6	-2,2	30,8	0,7
26	74,5	-6,8	45	-3,5	32	4,6
27	0,00	-100,0	64,13	37,5	76,18	149,0
28	40,7	-49,1	48,5	4,0	33,4	9,2
29	80,4	0,6	40	-14,2	27	-11,8
30	58,3	-27,0	47,9	2,7	32,6	6,5
31	566,75	609,3	3,01	-93,5	4,60	-85,0
32	-	-	18,22	-60,9	29,72	-2,9
33	302,2	278,2	82,4	76,7	9,2	-69,9
34	70,0	-12,4	11,4	-75,6	27,5	-10,1
35	-	-	25,1	-46,2	-	-
36	88,6	10,9	46,7	0,2	31,2	2,0
37	75,3	-5,8	47,2	1,2	29,1	-4,9
38	76,33	-4,5	N/A	-	N/A	-
39	57,43	-28,1	49	5,1	21	-31,4
40	79,0	-1,1	36,3	-22,2	24,1	-21,2
41	83,7	4,8	39,89	-14,5	26,22	-14,3

Part. N°	Sulfato/ mg/l		Calcio/ mg/l		Magnesio/ mg/l	
	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL
42	86,79	8,6	54,71	17,3	24,48	-20,0
43	107	33,9	49,5	6,2	29,8	-2,6
44	100	25,2	41	-12,1	39	27,5
45	N/A	-	N/A	-	N/A	-
46	76,92	-3,7	45,80	-1,8	29,90	-2,3
47	78	-2,4	43	-7,8	32	4,6
48	-	-	-	-	-	-
49	79	-1,1	46	-1,4	29	-5,2
50	75	-6,1	44,69	-4,2	31,09	1,6
51	72,6	-9,1	45,21	-3,0	31,15	1,8
52	69,13	-13,5	48,10	3,2	30,39	-0,7
53	50	-37,4	60	28,7	31	1,3

INTI

Tabla 3 (cont.)
Desvíos respecto del valor medio interlaboratorio – Botella 2

Part. N°	Potasio/ mg/l		Sodio/ mg/l		Sólidos totales/ mg/l	
	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL
1	18,8	72,5	233,6	1,8	945,3	2,3
2	10,7	-1,8	174,6	-23,9	880,5	-4,7
3	11,55	6,0	243	5,9	-	-
4	-	-	-	-	840	-9,1
5	49,87	357,5	220,1	-4,1	1036	12,2
6	12,90	18,3	247,45	7,8	960	3,9
7	-	-	220,00	-4,1	901	-2,5
8	-	-	-	-	809	-12,4
9	9,52	-12,7	302	31,6	917	-0,7
10	-	-	-	-	940	1,8
11	14,74	35,2	277,22	20,8	966,79	4,7
12	11,72	7,5	218,5	-4,8	9,53	-99,0
13	1,28	-88,3	26,59	-88,4	958,0	3,7
14	11,5	5,5	236	2,8	893	-3,3
15	14,3	31,2	100,0	-56,4	885,1	-4,2
16	10	-8,3	223,3	-2,7	916,7	-0,8
17	10,2	-6,4	245,9	7,1	969	4,9
18	4,6	-57,8	108,7	-52,6	533	-42,3
19	13	19,3	152	-33,8	952	3,1
20	11,2	2,8	236	2,8	947	2,5
21	12,1	11,0	154,3	-32,8	935	1,2
22	12,69	16,4	270,58	17,9	986	6,7
23	10,6	-2,8	234	2,0	943	2,1
24	13,80	26,6	260,42	13,5	955,00	3,4
25	10,75	-1,4	242,9	5,8	878	-4,9
26	9	-17,4	260	13,3	933	1,0
27	24,23	122,3	185,83	-19,0	922	-0,2
28	31,4	188,1	319	39,0	875,0	-5,3
29	11	0,9	245	6,8	994	7,6
30	11,5	5,5	262,7	14,5	932,0	0,9
31	97,94	798,5	339,43	47,9	5500	495,4
32	-	-	-	-	912	-1,3
33	11,7	7,3	24,6	-89,3	882,1	-4,5
34	15,8	45,0	202,7	-11,7	944,0	2,2
35	11,4	4,6	279	21,6	933,16	1,0
36	-	-	-	-	850	-8,0
37	29,3	168,8	229,6	0,0	1086	17,6
38	N/A	-	N/A	-	940,05	1,8
39	20,78	90,6	254	10,7	910	-1,5
40	9,6	-11,9	110,0	-52,1	850,0	-8,0

Part. N°	Potasio/ mg/l		Sodio/ mg/l		Sólidos totales/ mg/l	
	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL
41	10,0	-8,3	261,1	13,8	1165	26,1
42	11,24	3,1	186,88	-18,6	808,00	-12,5
43	11,0	0,9	346	50,8	933	1,0
44	11	0,9	238	3,7	-	-
45	N/A	-	N/A	-	N/A	-
46	10,60	-2,8	237,70	3,6	921,00	-0,3
47	15	37,6	221	-3,7	955	3,4
48	-	-	-	-	-	-
49	5,5	-49,5	230	0,2	886	-4,1
50	12,61	15,7	222,50	-3,1	951	3,0
51	10,60	-2,8	262	14,2	1178	27,5
52	12,33	13,1	918,34	300,1	932,22	0,9
53	30,1	176,1	174,8	-23,8	790	-14,5

INTI

Tabla 3 (cont.)
Desvíos respecto del valor medio interlaboratorio – Botella 2

Part. N°	Alcalinidad Total/ mg/l		Conductividad/ mg/l		Dureza total/ mg/l	
	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL
1	540,5	2,2	1403,7	1,3	68,7	-71,8
2	524,4	-0,9	1385	-0,1	237,6	-2,3
3	527	-0,4	1431	3,2	232	-4,6
4	80,064	-84,9	1435	3,5	-	-
5	492,18	-7,0	1477	6,6	116,9	-51,9
6	613,57	16,0	132	-90,5	273,33	12,4
7	538,00	1,7	1297	-6,4	238,08	-2,1
8	617	16,6	1439	3,8	255	4,9
9	520	-1,7	1282	-7,5	232	-4,6
10	520	-1,7	1440	3,9	230	-5,4
11	511,43	-3,3	1433	3,4	273,28	12,4
12	503,8	-4,8	1492	7,6	252,5	3,8
13	547,2	3,4	1410	1,7	235,1	-3,3
14	525,3	-0,7	1340	-3,3	274,67	12,9
15	335,0	-36,7	1419,0	2,4	252,7	3,9
16	520,7	-1,6	1441	4,0	254,9	4,8
17	505	-4,6	1346	-2,9	245	0,7
18	555,6	5,0	1356	-2,2	304,6	25,2
19	61,5	-88,4	1376	-0,7	258	6,1
20	525,01	-0,8	1440,50	3,9	234,00	-3,8
21	525,3	-0,7	1408	1,6	236,9	-2,6
22	536	1,3	1487	7,3	225	-7,5
23	553,5	4,6	1482	6,9	246	1,2
24	529,02	0,0	1419	2,4	242,38	-0,3
25	532	0,5	1400	1,0	240	-1,3
26	518,4	-2,0	1341	-3,3	244	0,3
27	666,93	26,0	1366,67	-1,4	472,66	94,4
28	509,9	-3,6	1462,0	5,5	258,5	6,3
29	565	6,8	1435	3,5	243	-0,1
30	624,0	17,9	1520,0	9,7	238,6	-1,9
31	0,94	-99,8	1399	0,9	26,43	-89,1
32	545,33	3,1	1,41	-99,9	234,46	-3,6
33	601,1	13,6	1050	-24,3	244,2	0,4
34	580,1	9,6	1188,0	-14,3	141,7	-41,7
35	524,07	-1,0	1423	2,7	242,5	-0,3
36	515,8	-2,5	1347	-2,8	245,1	0,8
37	514	-2,9	1376	-0,7	237,3	-2,4
38	488,33	-7,7	1436,50	3,6	300	23,4
39	469	-11,4	1432	3,3	202	-16,9
40	370,0	-30,1	1130	-18,5	195,0	-19,8
41	491,0	-7,2	1392	0,4	207,5	-14,7

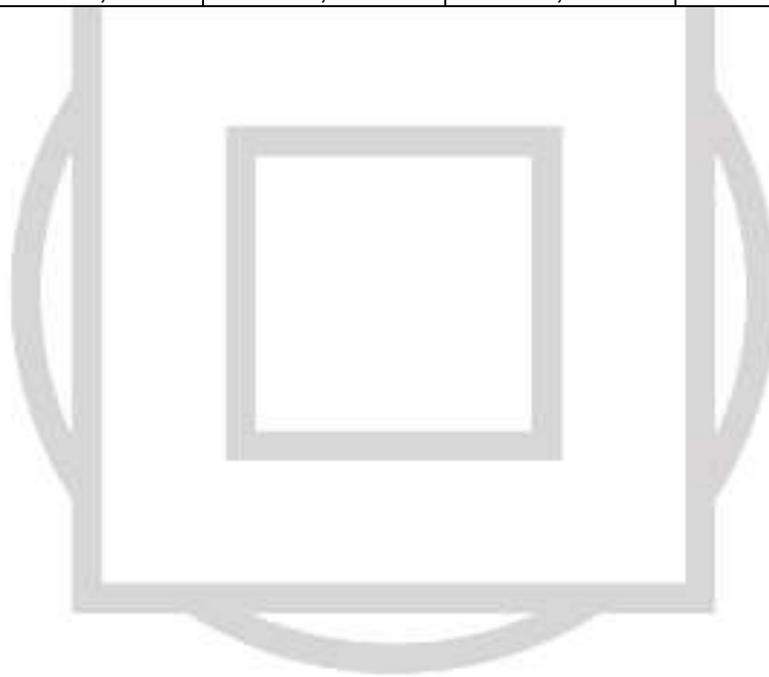
Part. N°	Alcalinidad Total/ mg/l		Conductividad/ mg/l		Dureza total/ mg/l	
	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL	V. medio	% desv.VMIL
42	580,10	9,6	1239	-10,6	237,36	-2,4
43	537	1,5	1060	-23,5	246	1,2
44	-	-	292	-78,9	263	8,1
45	N/A	-	1420	2,4	N/A	-
46	515,82	-2,5	1411,50	1,8	247,05	1,6
47	533	0,7	1432	3,3	240	-1,3
48	-	-	1173,0	-15,4	241,00	-0,9
49	530	0,2	1470	6,0	234	-3,8
50	592	11,9	1374	-0,9	242	-0,5
51	1303	146,3	1710	23,4	1514	522,5
52	510,0	-3,6	1385	-0,1	245,0	0,7
53	519	-1,9	1374	-0,9	278	14,3



Tabla 4
Valores de z – Botella 1

N° Part	pH	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total
1	1,1	-0,5	-0,4	14,0
2	0,7	-0,1	-0,3	-0,3
3	-1,8	0,2	-0,5	-0,5
4	0,4	-5,3	-5,1	-
5	0,8	0,4	-0,6	-2,9
6	-1,8	-0,7	0,1	3,1
7	0,4	-0,8	-0,1	-0,2
8	1,2	-0,9	1,2	0,2
9	1,2	-0,1	-0,4	-0,3
10	0,7	0,3	-0,7	-0,6
11	0,7	0,1	-0,4	0,0
12	0,3	1,0	-0,7	0,4
13	-0,3	3,5	-0,4	-0,1
14	-1,9	-1,4	-1,4	-2,5
15	-0,1	0,0	-1,5	2,1
16	-1,4	0,2	0,0	1,1
17	0,4	-0,4	0,1	-0,6
18	3,1	-0,4	1,7	8,3
19	0,1	1,1	1,7	0,2
20	0,3	3,5	-0,2	0,1
21	-0,7	0,1	-0,2	-0,5
22	-0,3	0,5	-0,4	-0,9
23	0,5	0,3	-0,2	-0,2
24	0,4	0,6	-0,3	-0,3
25	0,6	0,2	1,2	-0,3
26	0,6	-0,5	0,1	-0,2
27	-0,4	0,7	4,5	13,3
28	-0,1	3,9	-0,8	1,4
29	1,8	0,0	-0,8	-0,8
30	0,3	1,1	0,5	-0,1
31	-3,1	0,4	-5,1	-5,0
32	-0,7	-10,2	-0,2	-0,6
33	-0,1	-2,5	6,2	0,5
34	-1,5	-1,7	3,3	-0,8
35	0,4	0,1	-0,6	-0,2
36	-1,1	-0,6	0,3	-0,8
37	0,4	-0,1	52,6	0,4
38	1,5	-2,3	-0,6	2,3
39	0,5	1,1	-0,5	-0,2
40	-1,2	-1,6	4,0	-1,3
41	-1,9	0,2	-0,4	-0,9
42	-2,7	0,4	-0,4	1,0
43	0,0	-2,3	2,2	0,0

N° Part	pH	Conductividad	Alcalinidad total	Dureza total
44	0,4	43,8	-	-0,8
45	0,8	0,2	-	-
46	0,8	0,1	-0,5	-0,5
47	0,1	0,2	-0,4	-0,4
48	-0,1	-0,3	-	2,4
49	-0,7	0,2	-0,1	-0,2
50	-0,7	-0,3	0,0	0,2
51	-0,7	2,3	6,6	-
52	0,0	-0,7	-0,4	-0,2
53	-0,2	0,9	0,5	2,3

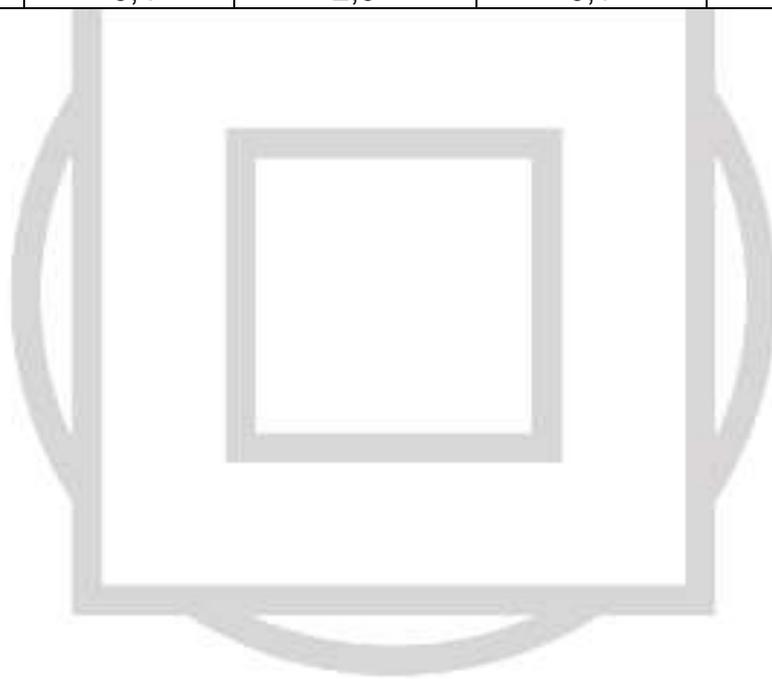


INTI

Tabla 4 (cont.)
Valores de z – Botella 2

N° Part	pH	Cloruro	Magnesio	Sodio
1	1,0	-	-0,3	0,1
2	0,1	-0,4	-1,8	-1,0
3	1,0	0,3	-0,3	0,2
4	1,6	-0,2	-	-
5	-0,1	0,1	-4,2	-0,2
6	1,6	3,5	1,4	0,3
7	-0,1	0,7	-0,1	-0,2
8	-0,7	3,8	0,9	-
9	-1,3	-0,6	0,2	1,3
10	0,3	-0,6	-0,1	-
11	1,0	0,0	0,8	0,9
12	-0,1	-1,4	-3,0	-0,2
13	0,9	-1,0	-1,1	-3,7
14	-3,5	2,9	1,4	0,1
15	0,1	-0,5	1,1	-2,4
16	-2,3	-0,7	0,7	-0,1
17	1,0	-0,3	0,1	0,3
18	-1,2	-3,8	5,4	-2,2
19	-0,1	1,6	0,7	-1,4
20	-0,3	-	0,2	0,1
21	-0,6	0,1	1,8	-1,4
22	-1,7	-1,1	-0,1	0,8
23	0,6	-0,2	-0,1	0,1
24	1,2	-0,2	0,1	0,6
25	0,1	0,2	0,0	0,2
26	0,6	0,8	0,2	0,6
27	-6,6	-0,2	8,0	-0,8
28	-0,1	-0,3	0,5	1,6
29	0,4	-0,2	-0,6	0,3
30	0,3	0,8	0,4	0,6
31	-0,8	-0,9	-4,6	2,0
32	-0,4	-0,1	-0,2	-
33	-1,2	0,6	-3,7	-3,8
34	-2,1	1,1	-0,5	-0,5
35	-0,7	-	-	0,9
36	0,6	-0,4	0,1	-
37	1,0	0,8	-0,3	0,0
38	1,1	-2,4	-	-
39	1,4	0,5	-1,7	0,5
40	-0,4	-0,7	-1,1	-2,2
41	-0,6	0,3	-0,8	0,6
42	-1,9	-0,5	-1,1	-0,8
43	-0,1	2,6	-0,1	2,1

N° Part	pH	Cloruro	Magnesio	Sodio
44	0,4	-0,9	1,5	0,2
45	0,2	-	-	-
46	0,8	-0,3	-0,1	0,2
47	0,4	0,1	0,2	-0,2
48	-0,4	-	-	-
49	1,0	-1,7	-0,3	0,0
50	-0,1	-0,7	0,1	-0,1
51	-0,2	3,3	0,1	0,6
52	1,0	0,0	0,0	12,7
53	-0,4	2,0	0,1	-1,0

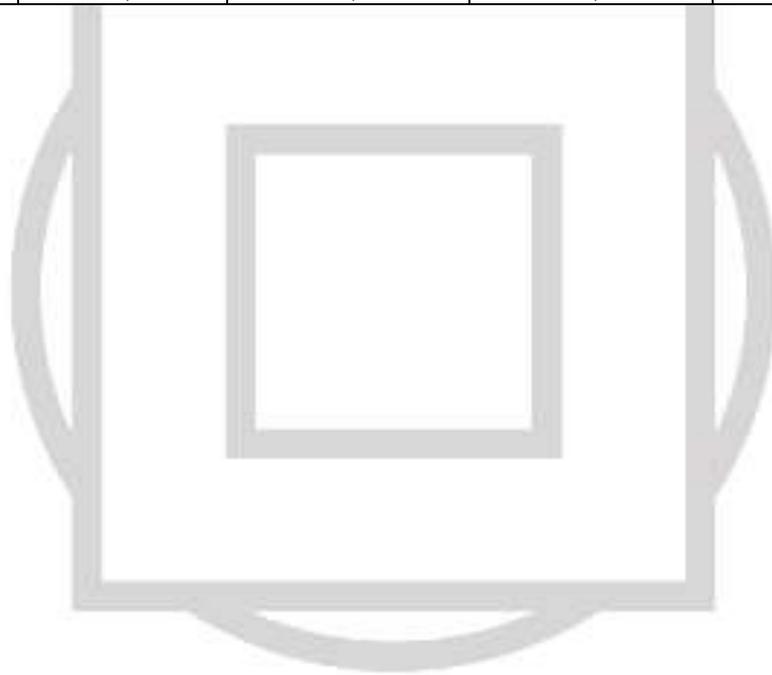


INTI

Tabla 4 (cont.)
Valores de z – Botella 2

N° Part	Sólidos totales	Alcalinidad Total	Conductividad	Dureza total
1	0,4	0,3	0,2	-8,2
2	-0,8	-0,1	0,0	-0,3
3	-	0,0	0,5	-0,5
4	-1,5	-10,6	0,6	-
5	2,0	-0,9	1,1	-5,9
6	0,6	2,0	-14,7	1,4
7	-0,4	0,2	-1,0	-0,2
8	-2,0	2,1	0,6	0,6
9	-0,1	-0,2	-1,2	-0,5
10	0,3	-0,2	0,6	-0,6
11	0,8	-0,4	0,5	1,4
12	-15,9	-0,6	1,2	0,4
13	0,6	0,4	0,3	-0,4
14	-0,5	-0,1	-0,5	1,5
15	-0,7	-4,6	0,4	0,4
16	-0,1	-0,2	0,6	0,5
17	0,8	-0,6	-0,5	0,1
18	-6,8	0,6	-0,4	2,9
19	0,5	-11,0	-0,1	0,7
20	0,4	-0,1	0,6	-0,4
21	0,2	-0,1	0,3	-0,3
22	1,1	0,2	1,2	-0,9
23	0,3	0,6	1,1	0,1
24	0,5	0,0	0,4	0,0
25	-0,8	0,1	0,2	-0,1
26	0,2	-0,3	-0,5	0,0
27	0,0	3,2	-0,2	10,7
28	-0,8	-0,5	0,9	0,7
29	1,2	0,8	0,6	0,0
30	0,1	2,2	1,6	-0,2
31	79,7	-12,4	0,2	-10,2
32	-0,2	0,4	-16,3	-0,4
33	-0,7	1,7	-3,9	0,0
34	0,4	1,2	-2,3	-4,8
35	0,2	-0,1	0,4	0,0
36	-1,3	-0,3	-0,5	0,1
37	2,8	-0,4	-0,1	-0,3
38	0,3	-1,0	0,6	2,7
39	-0,2	-1,4	0,5	-1,9
40	-1,3	-3,7	-3,0	-2,3
41	4,2	-0,9	0,1	-1,7
42	-2,0	1,2	-1,7	-0,3
43	0,2	0,2	-3,8	0,1

N° Part	Sólidos totales	Alcalinidad Total	Conductividad	Dureza total
44	-	-	-12,8	0,9
45	-	-	0,4	-
46	0,0	-0,3	0,3	0,2
47	0,5	0,1	0,5	-0,1
48	-	-	-2,5	-0,1
49	-0,7	0,0	1,0	-0,4
50	0,5	1,5	-0,1	-0,1
51	4,4	18,2	3,8	59,5
52	0,1	-0,4	0,0	0,1
53	-2,3	-0,2	-0,1	1,6

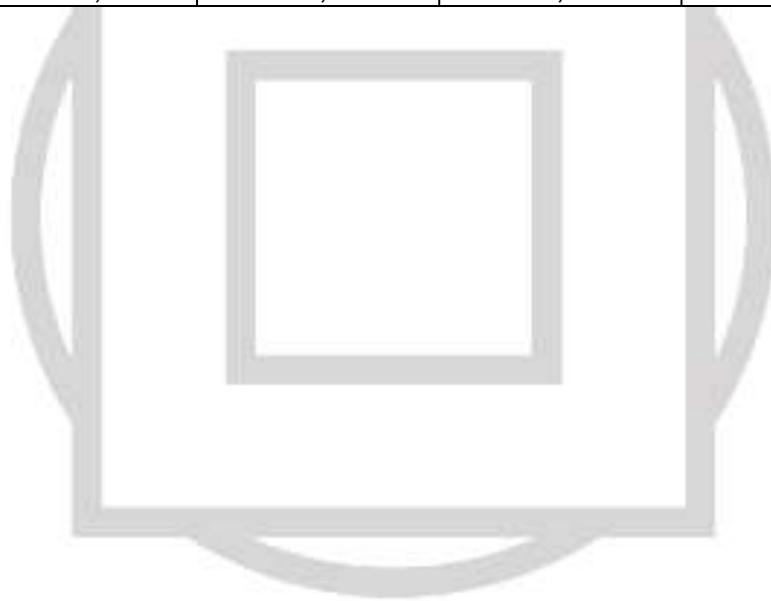


INTI

Tabla 4 (cont.)
Valores de z'

N° Part	Nitrato	Sulfato	Calcio	Potasio
1	-	-	-0,3	2,3
2	1,1	-0,7	2,1	-0,1
3	0,0	-0,1	-0,1	0,2
4	0,1	-0,2	-	-
5	-2,7	6,9	6,2	11,1
6	-1,5	0,4	-0,1	0,6
7	0,1	-0,4	-0,2	-
8	-0,5	0,6	-0,5	-
9	0,0	-0,2	-0,3	-0,4
10	0,0	-0,1	-0,4	-
11	0,1	0,5	0,6	1,1
12	-2,8	1,0	4,5	0,2
13	0,0	-3,8	-1,8	-2,7
14	-0,8	-0,4	0,0	0,2
15	-	-2,0	-0,9	1,0
16	-1,6	1,3	-0,3	-0,3
17	-0,1	0,6	0,0	-0,2
18	-1,3	2,5	0,8	-1,8
19	0,6	-0,2	-0,2	0,6
20	-0,1	-0,1	0,1	0,1
21	-0,2	-0,3	-2,9	0,3
22	-2,1	-0,1	-0,9	0,5
23	-0,1	-0,2	0,3	-0,1
24	0,0	0,5	-0,2	0,8
25	0,2	0,2	-0,1	0,0
26	0,1	-0,4	-0,2	-0,5
27	-	-5,5	2,5	3,8
28	0,0	-2,7	0,3	5,8
29	0,0	0,0	-0,9	0,0
30	0,1	-1,5	0,2	0,2
31	-1,8	33,3	-6,1	24,8
32	-2,5	-	-4,0	-
33	0,2	15,2	5,0	0,2
34	-3,2	-0,7	-5,0	1,4
35	-	-	-3,0	0,1
36	0,3	0,6	0,0	-
37	-	-0,3	0,1	5,2
38	-2,5	-0,2	-	-
39	-1,2	-1,5	0,3	2,8
40	0,7	-0,1	-1,5	-0,4
41	-0,1	0,3	-0,9	-0,3

N° Part	Nitrato	Sulfato	Calcio	Potasio
42	0,1	0,5	1,1	0,1
43	-0,3	1,9	0,4	0,0
44	-0,2	1,4	-0,8	0,0
45	-	-	-	-
46	0,0	-0,2	-0,1	-0,1
47	-0,6	-0,1	-0,5	1,2
48	-	-	-	-
49	-0,2	-0,1	-0,1	-1,5
50	0,0	-0,3	-0,3	0,5
51	0,4	-0,5	-0,2	-0,1
52	-1,8	-0,7	0,2	0,4
53	-3,1	-2,0	1,9	5,5



INTI



ANEXO 2 – Gráficos

INTI

Gráfico 1
Datos enviados por los participantes – pH – Botella 1

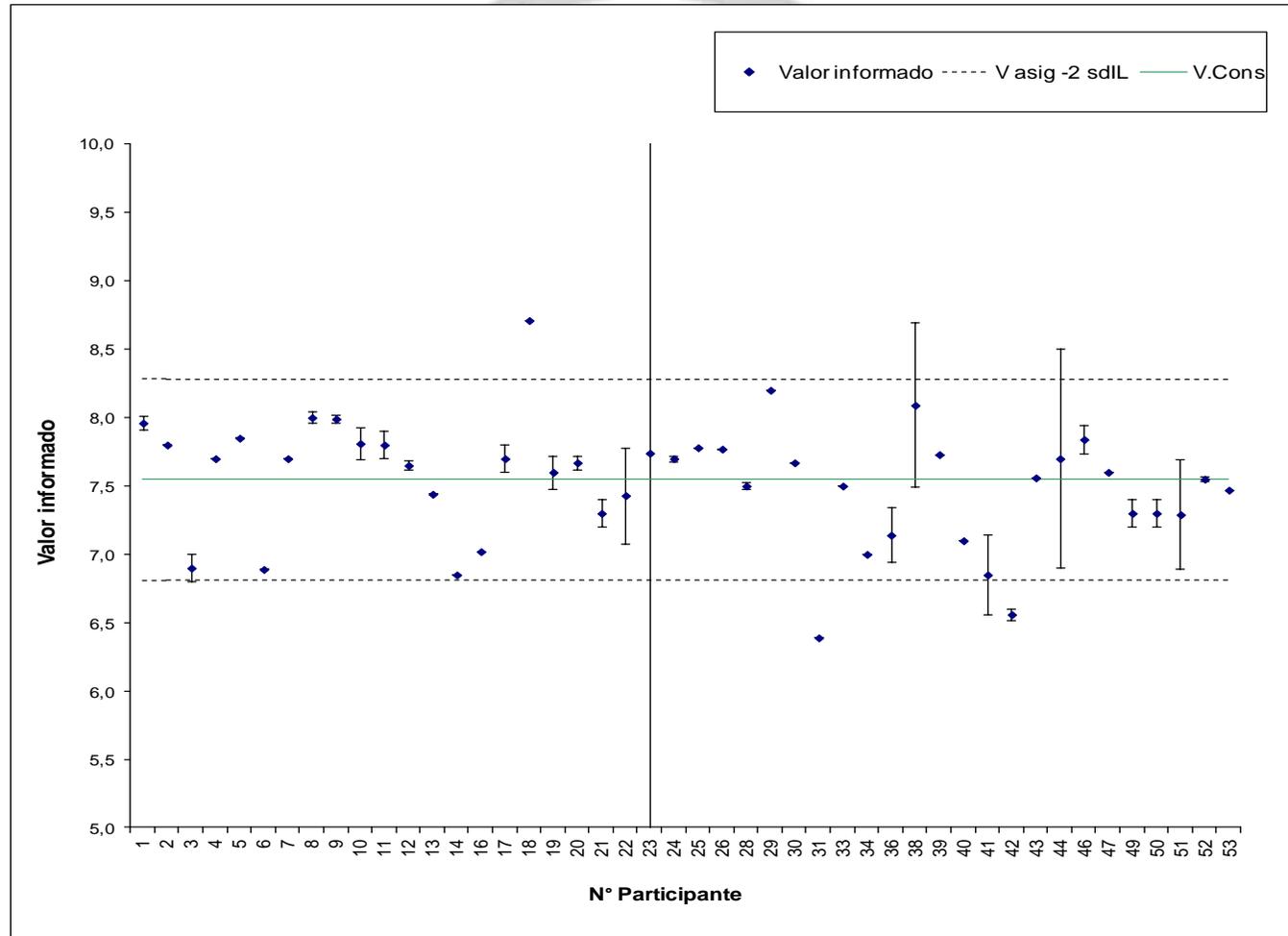
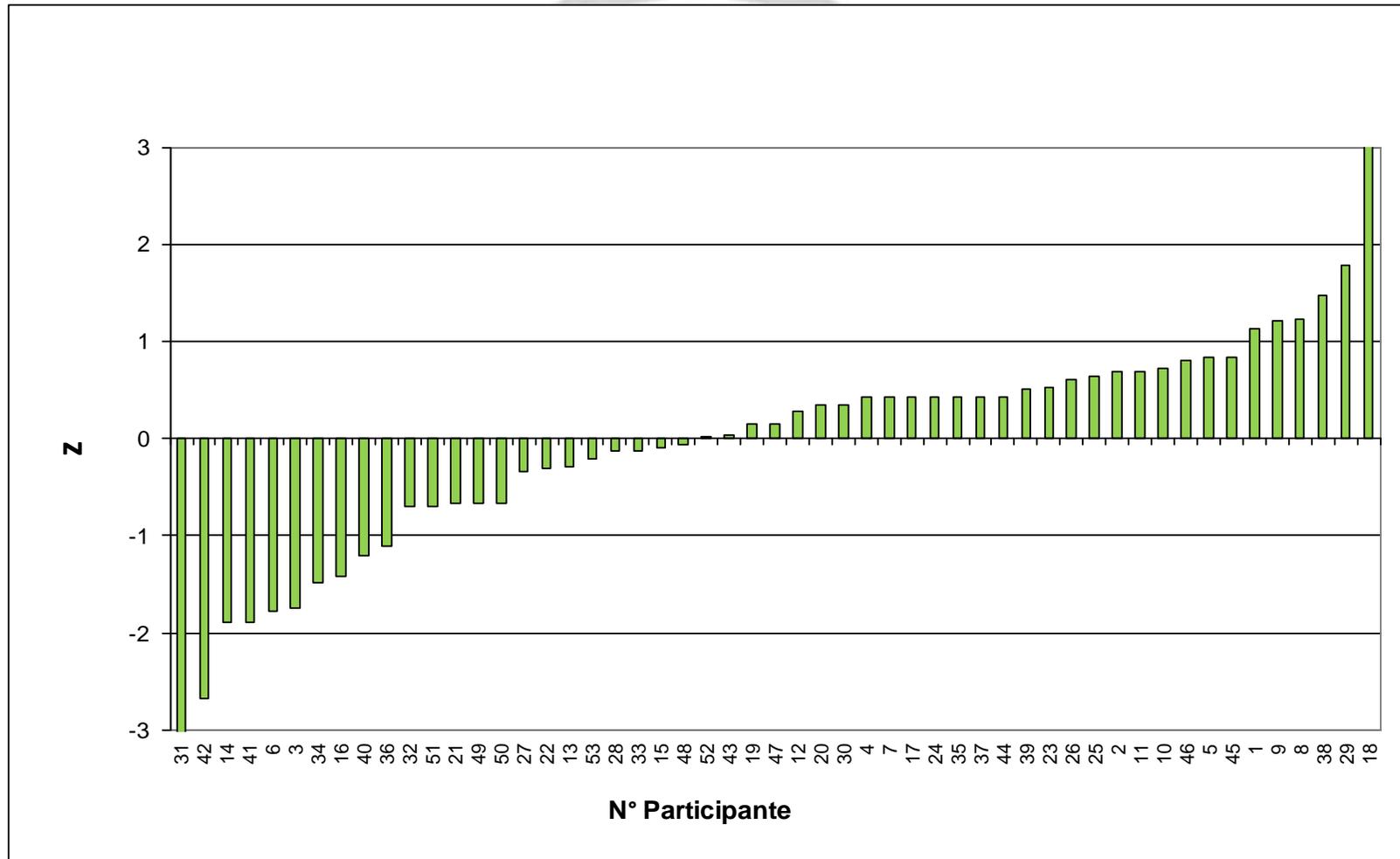


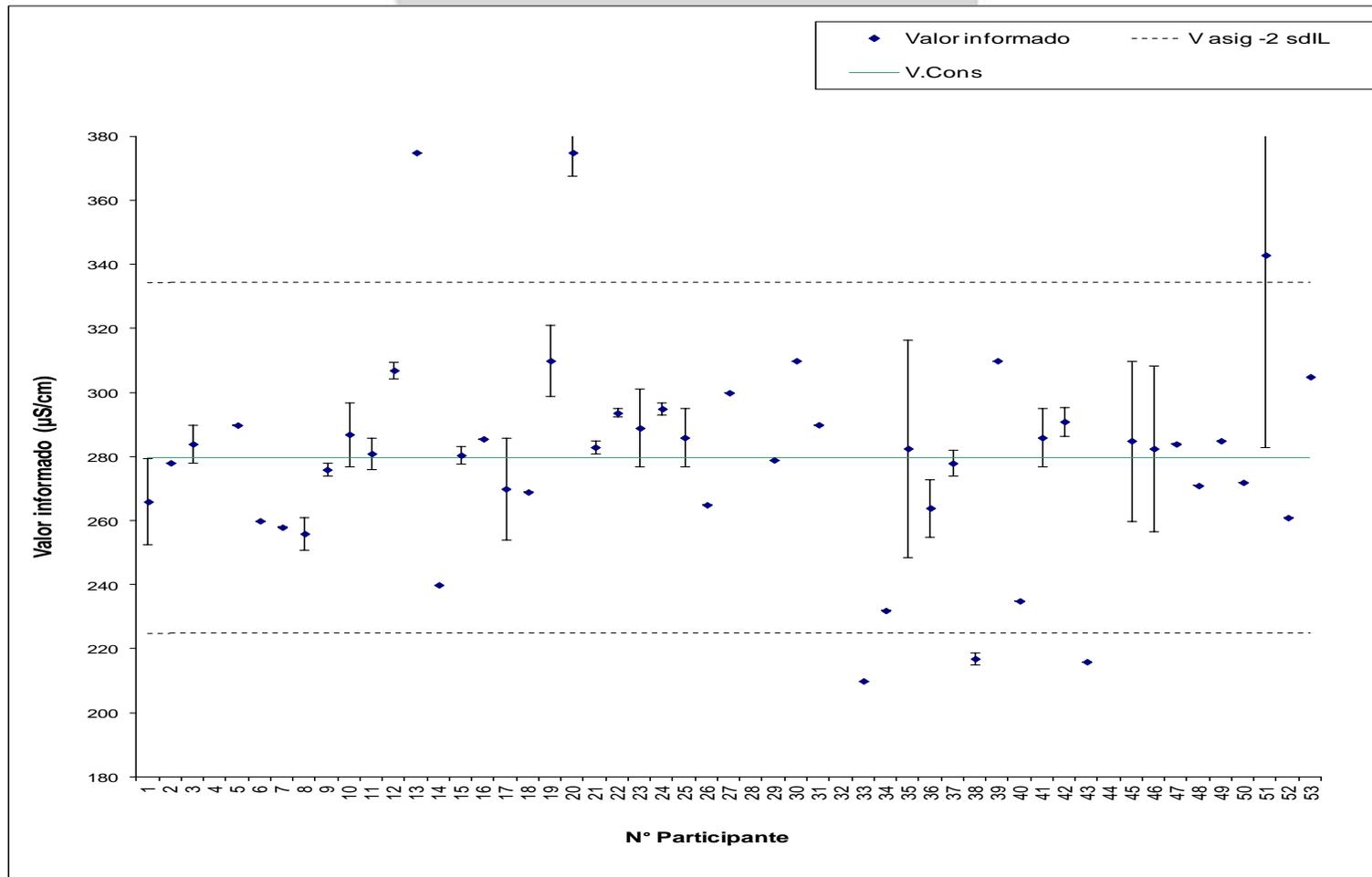
Gráfico 2
Parámetro z – pH – Botella 1



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z
31	-3,1
18	3,2

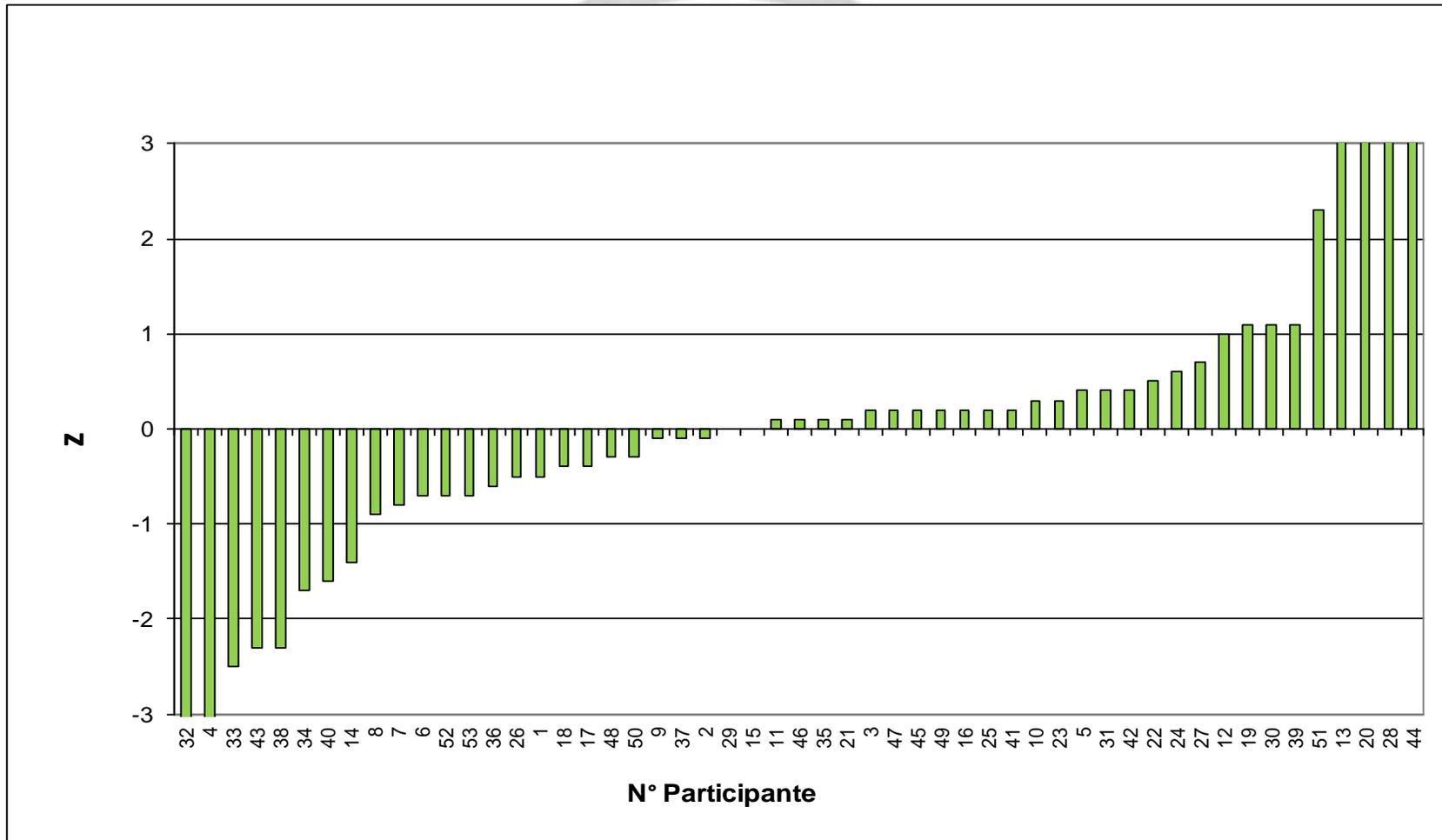
Gráfico 3
Datos enviados por los participantes – Conductividad – Botella 1



Datos que exceden los valores del gráfico

Nº part	V.medio	Nº part	V.medio
4	135	32	0,28
28	387	44	1481

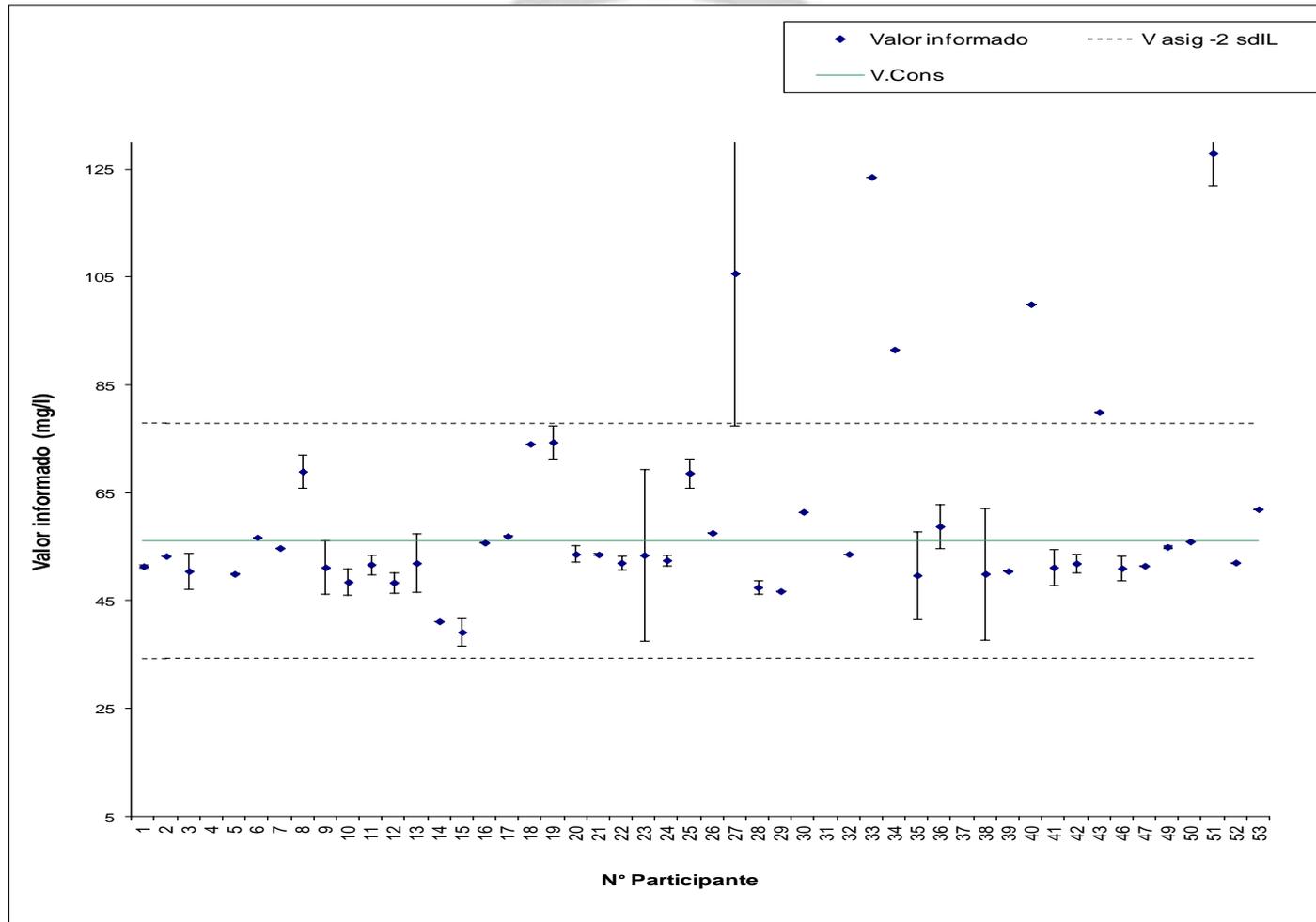
Gráfico 4
Parámetro z – Conductividad – Botella 1



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z	N° part	z
32	-10,2	28	3,9
4	-5,3	20	3,5
44	43,9	13	3,5

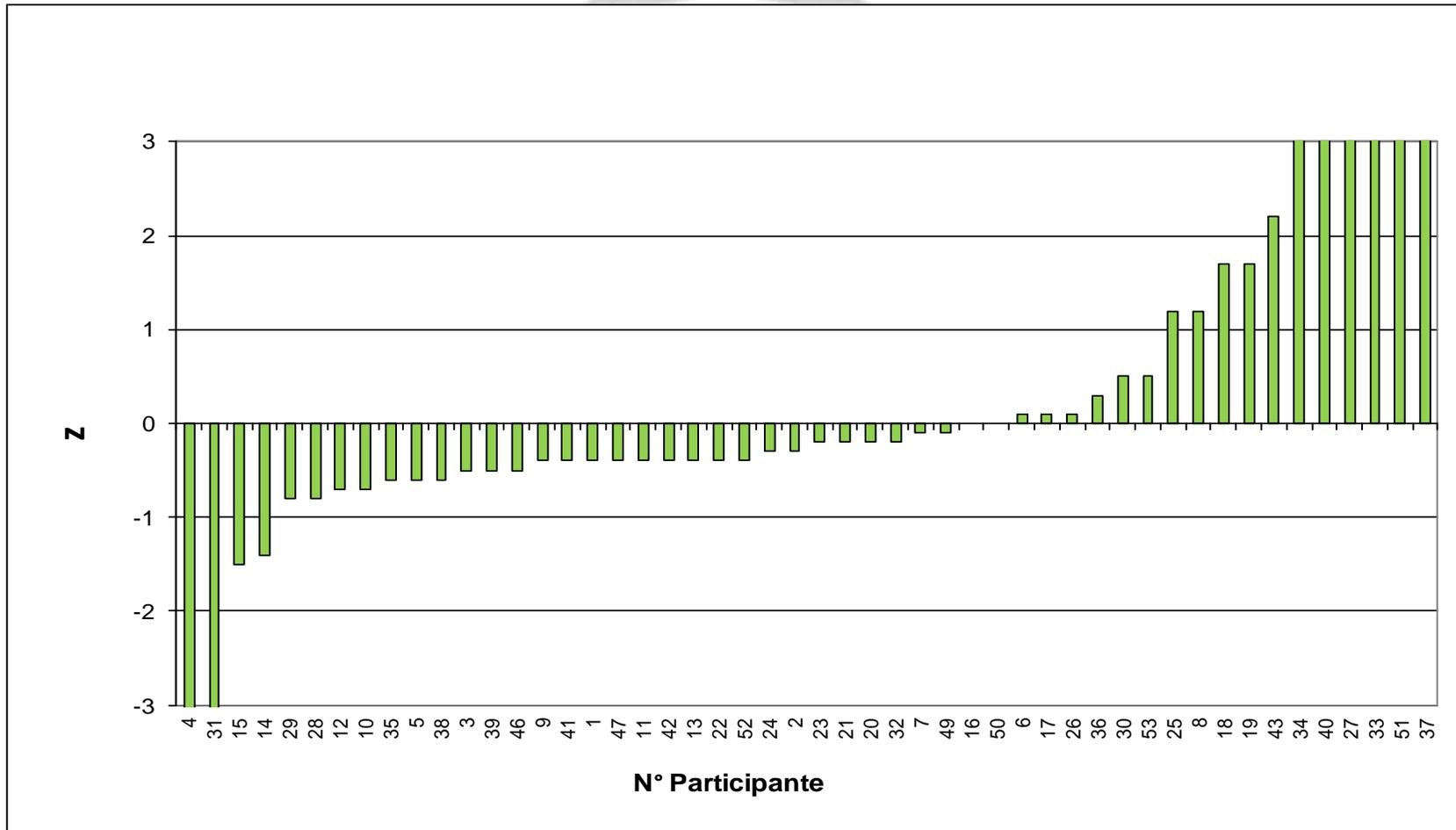
Gráfico 5
Datos enviados por los participantes – Alcalinidad total– Botella 1



Datos que exceden los valores del gráfico

Nº part	V.medio	Nº part	V.medio
4	0	37	630
31	0,12		

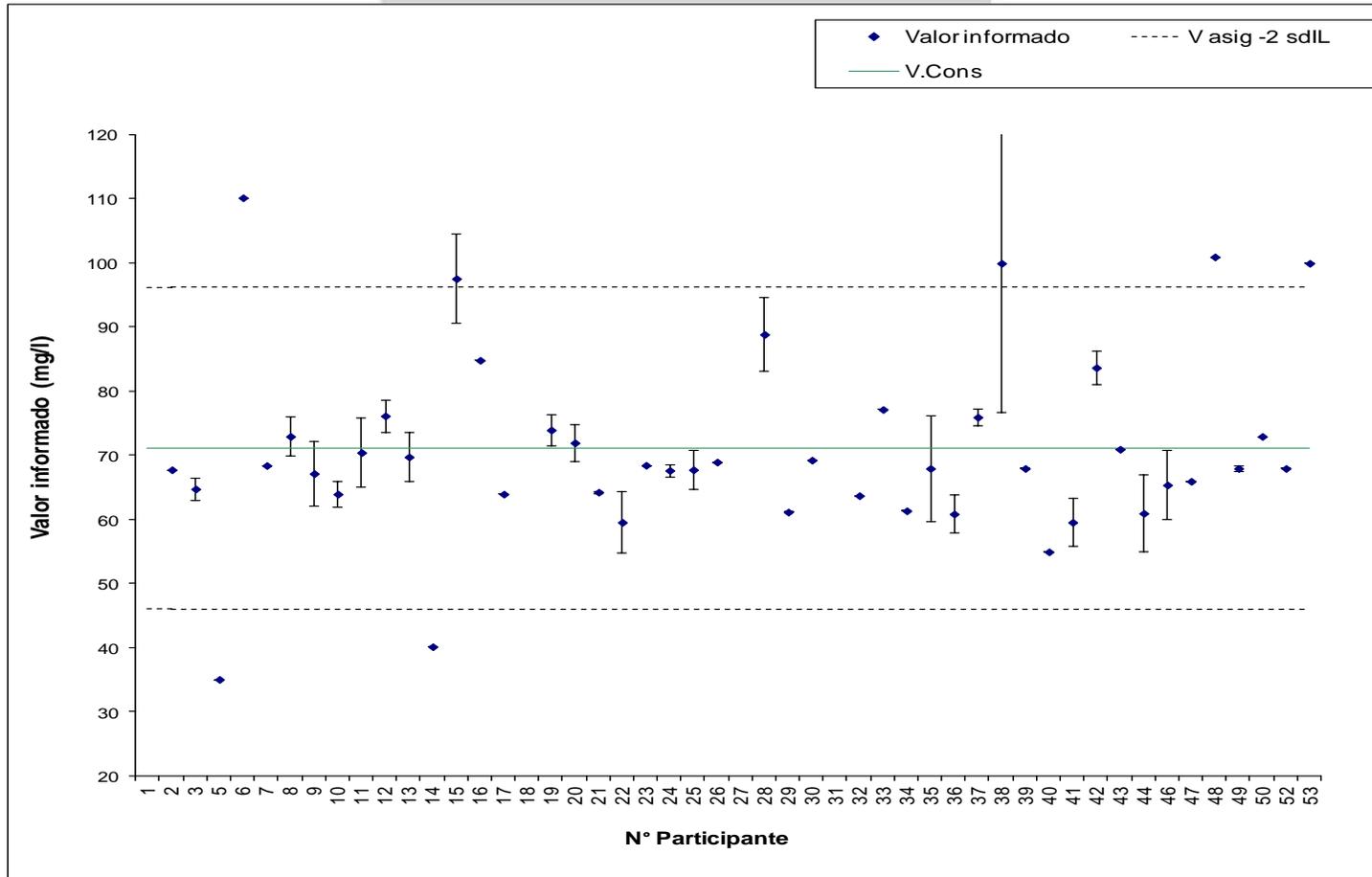
Gráfico 6
Parámetro z – Alcalinidad total– Botella 1



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z	N° part	z
4	-5,1	27	4,6
31	-5,1	33	6,2
34	3,3	51	6,6
40	4,0	37	52,6

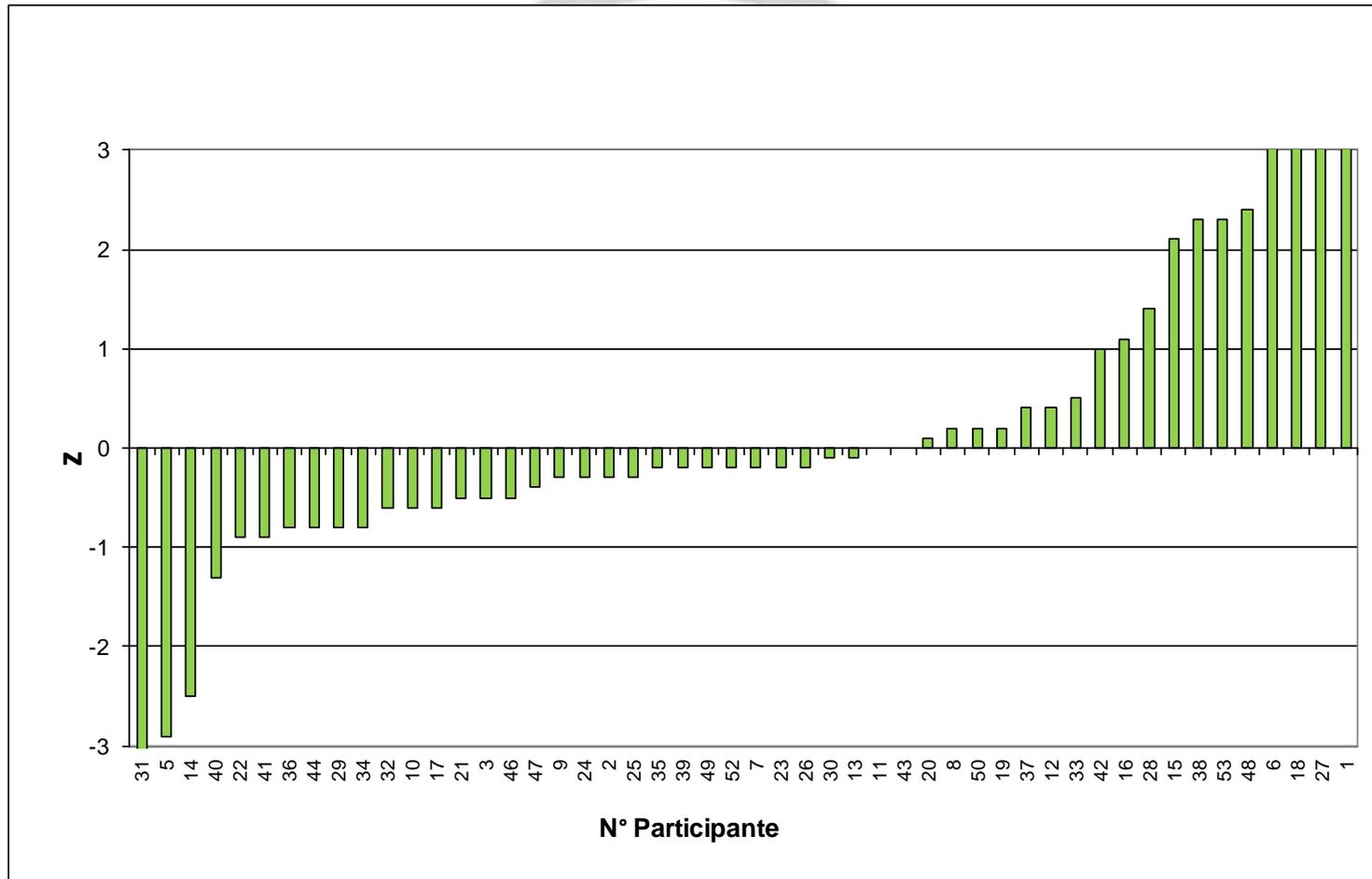
Gráfico 7
Datos enviados por los participantes – Dureza total– Botella 1



Datos que exceden los valores del gráfico

Nº part	V.medio	Nº part	V.medio
1	247,1	27	237,96
18	175,4	31	8,31

Gráfico 8
Parámetro z – Dureza total– Botella 1



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z	N° part	z
31	-5,0	27	13,3
6	3,1	1	14
18	8,3		

Gráfico 9
Datos enviados por los participantes – pH- Botella 2

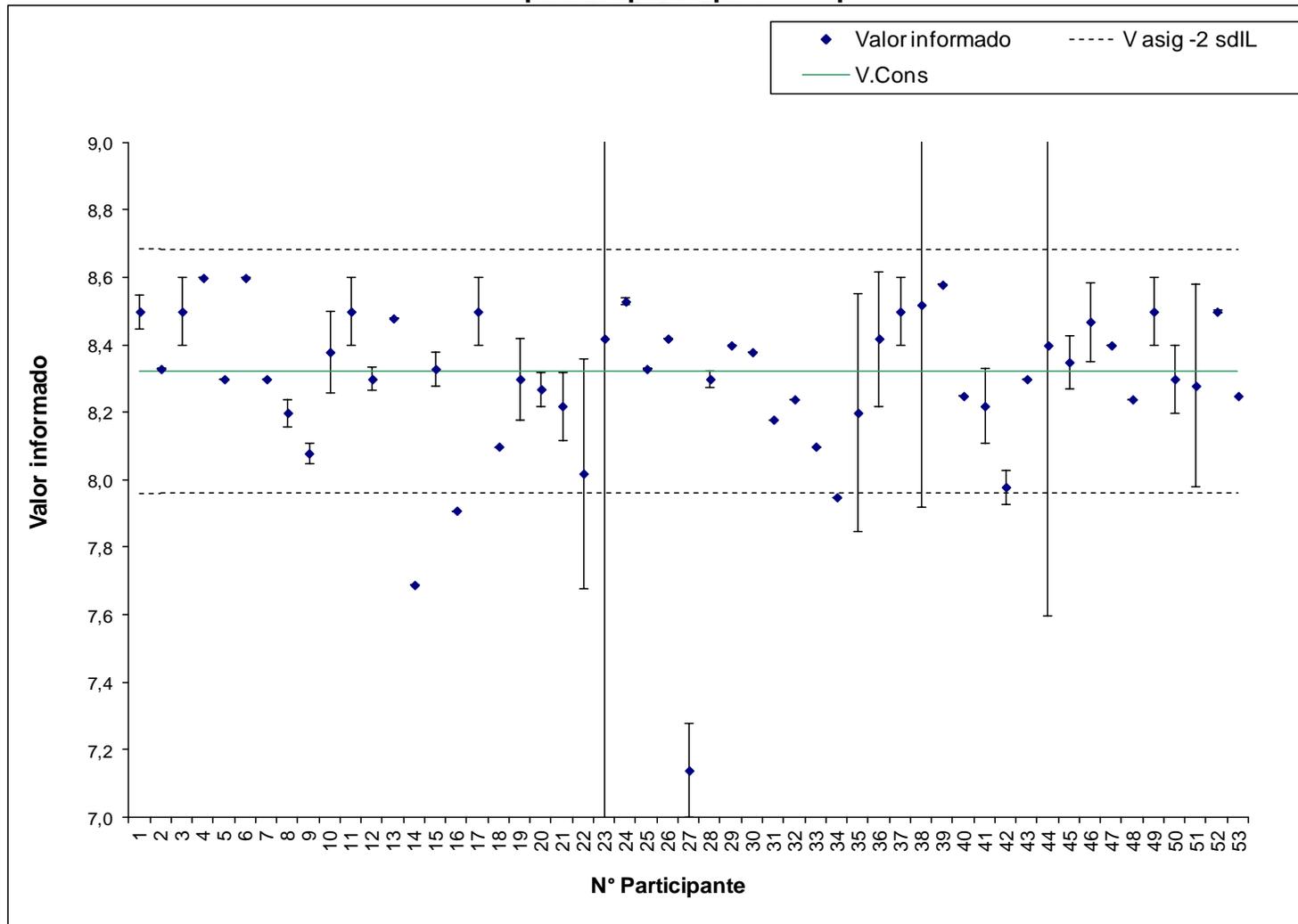
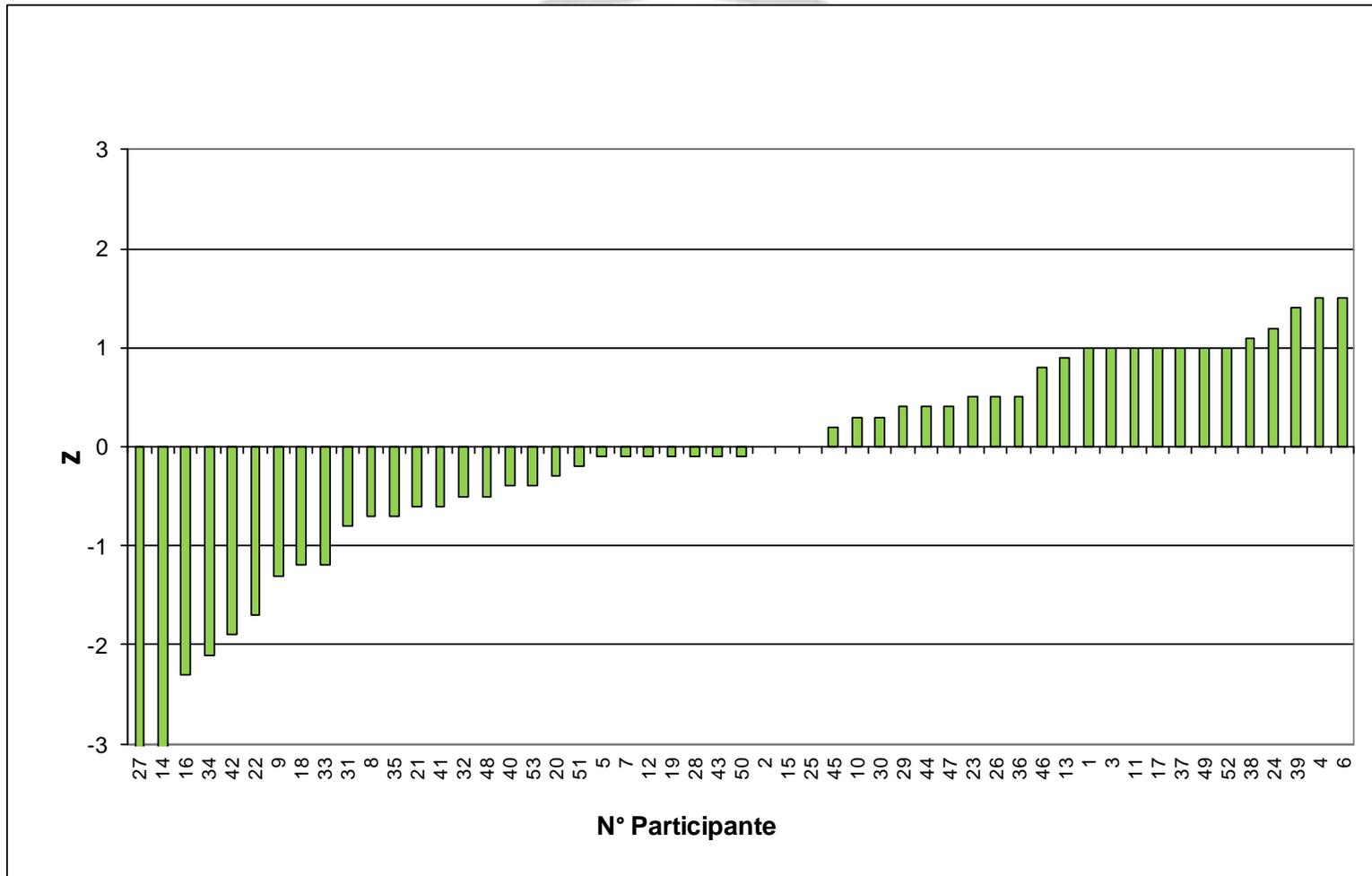


Gráfico 10
Parámetro z – pH– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z
27	-6,6
14	-3,5

Gráfico 11
Datos enviados por los participantes – Cloruro– Botella 2

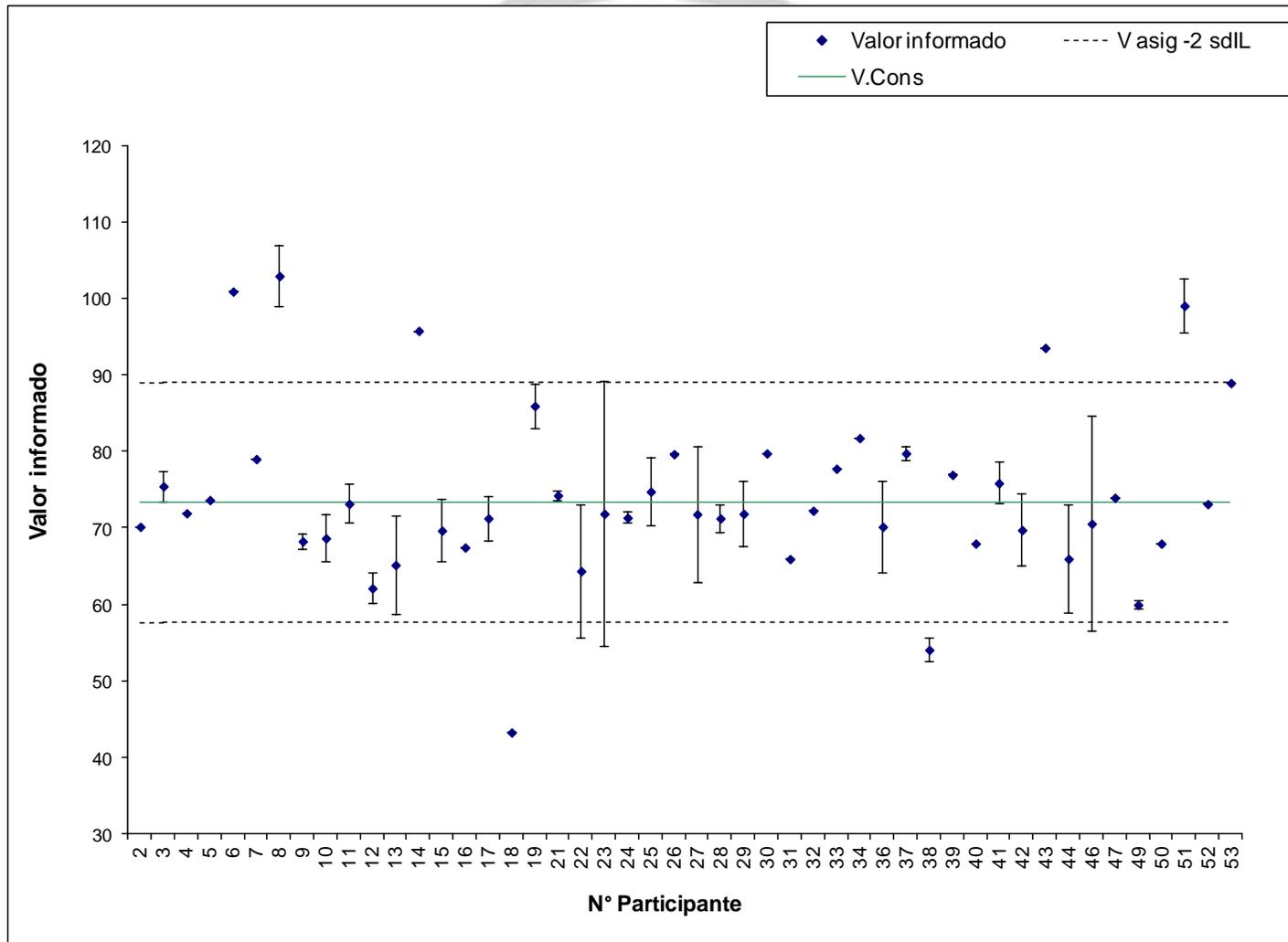
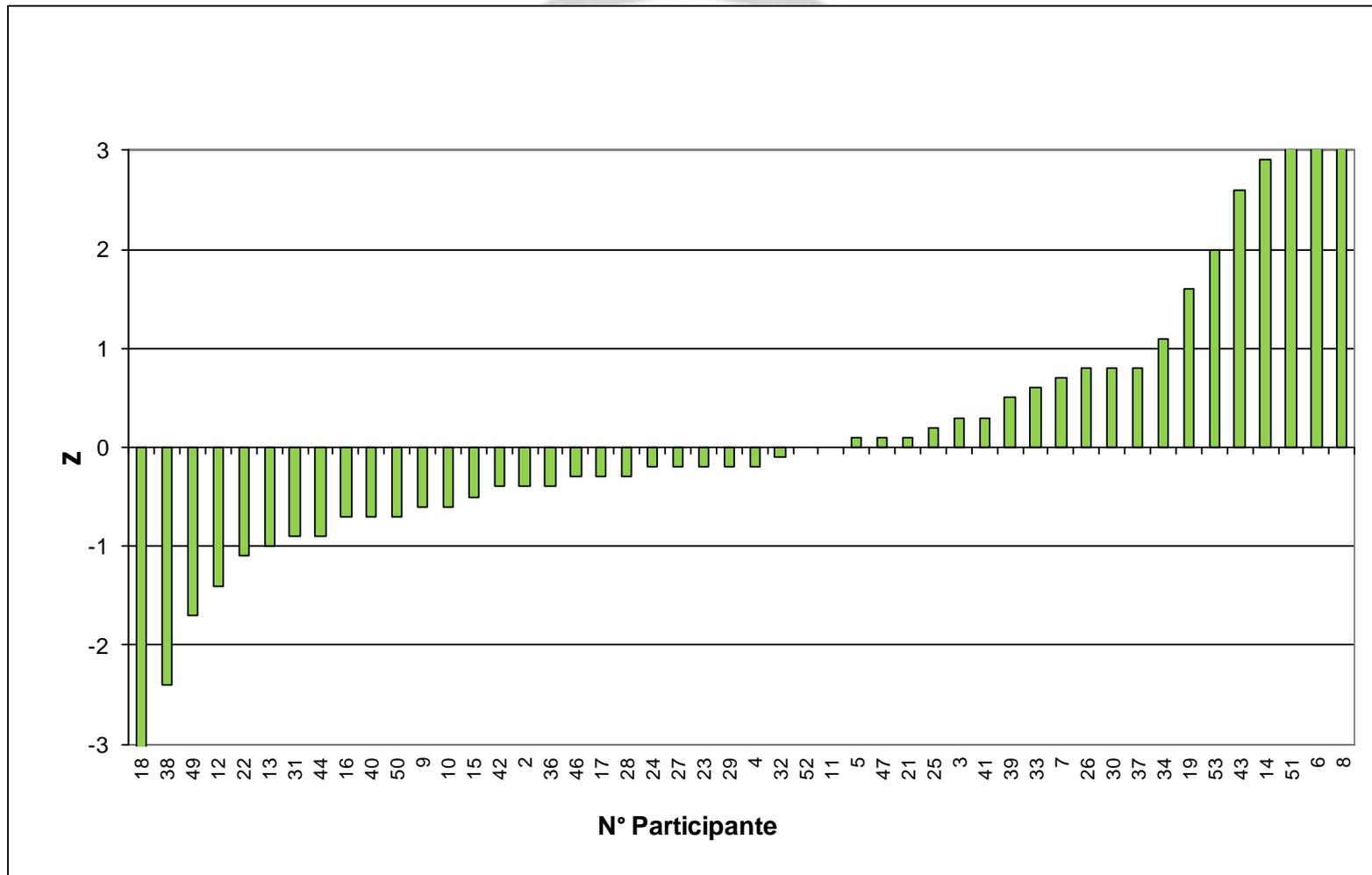


Gráfico 12
Parámetro z – Cloruro– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z	N° part	z
18	43,3	6	3,5
51	3,3	8	3,8

Gráfico 13
Datos enviados por los participantes –Nitrato– Botella 2

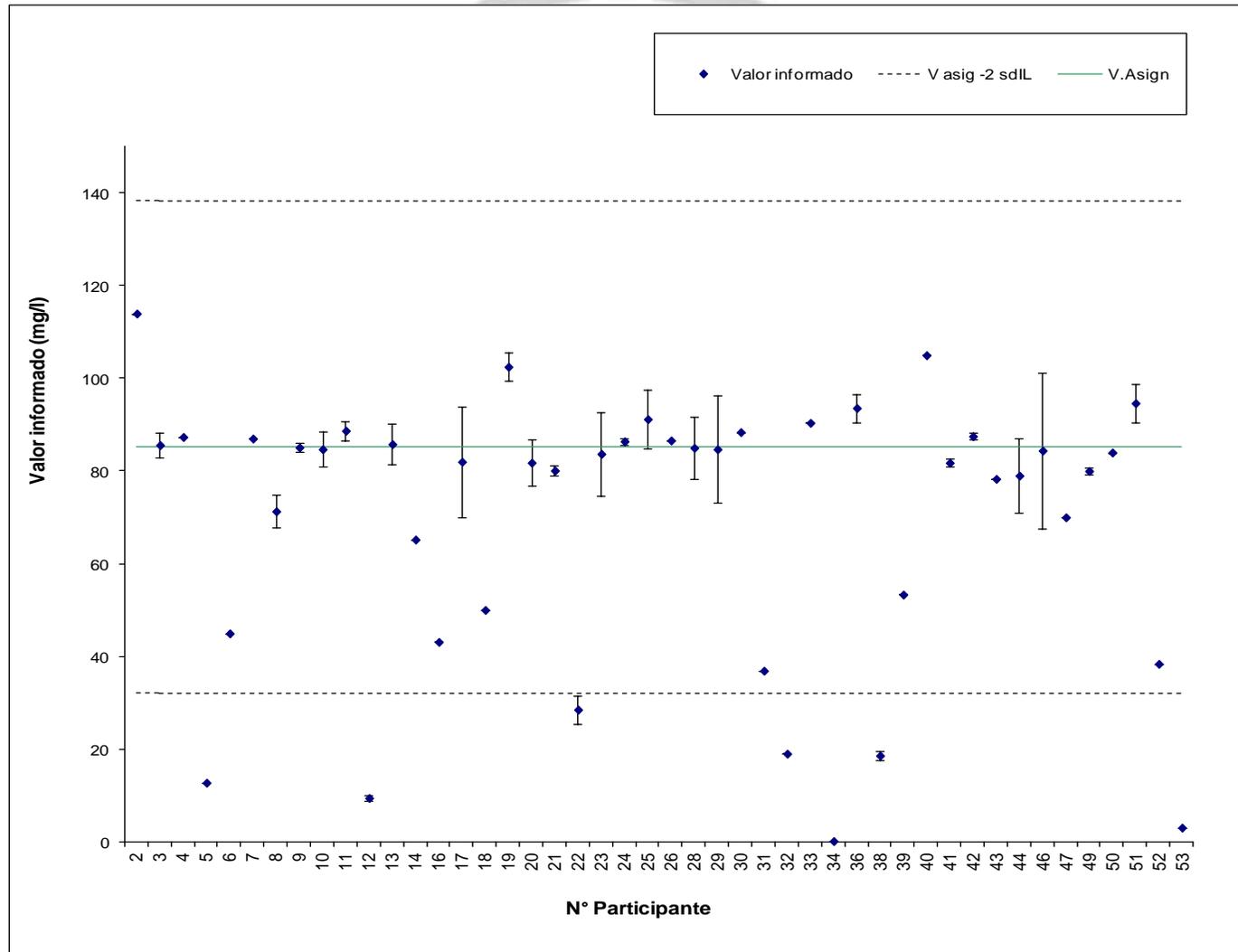
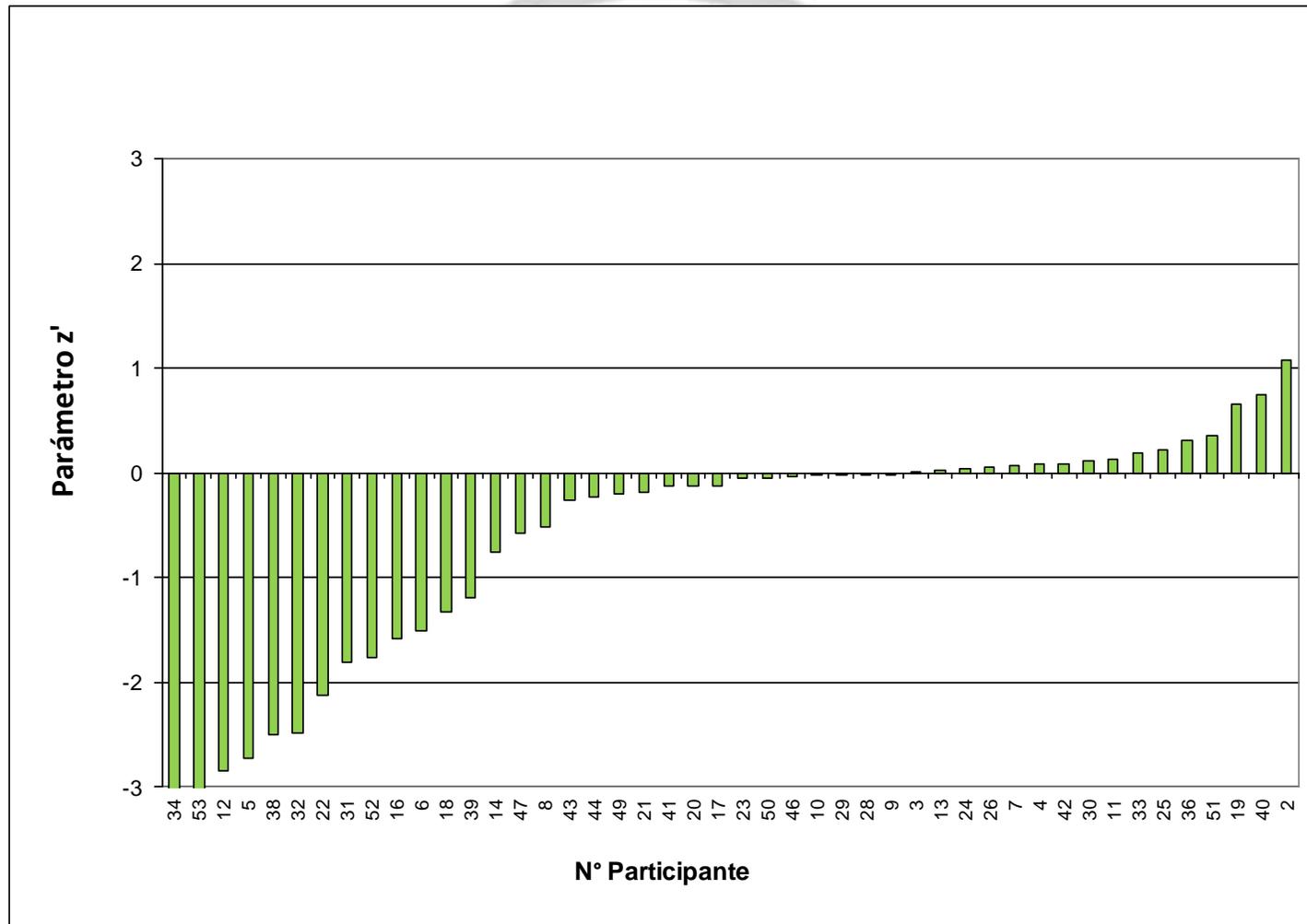


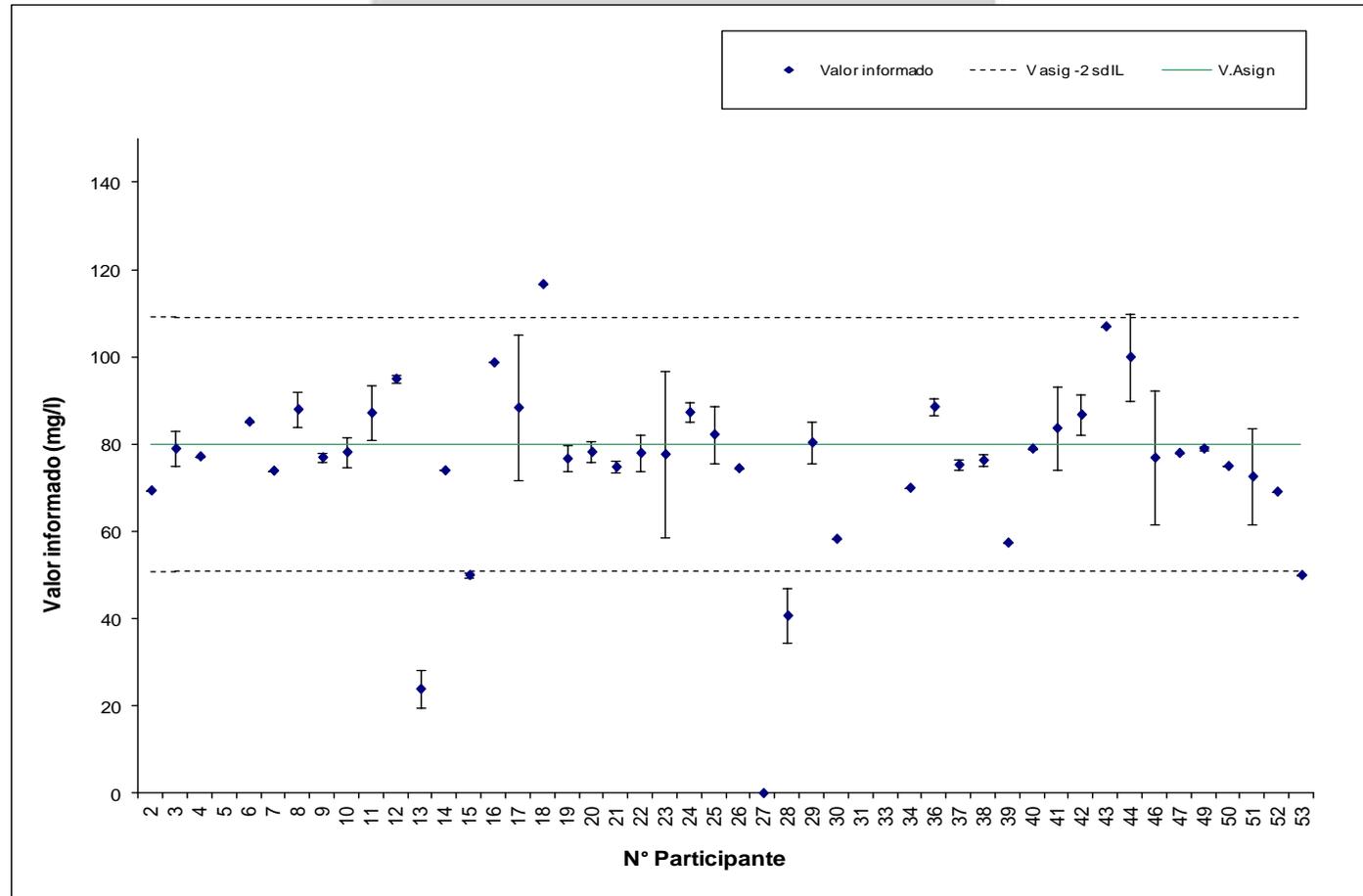
Gráfico 14
Parámetro z' –Nitrato– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z'
34	-3,2
53	-3,1

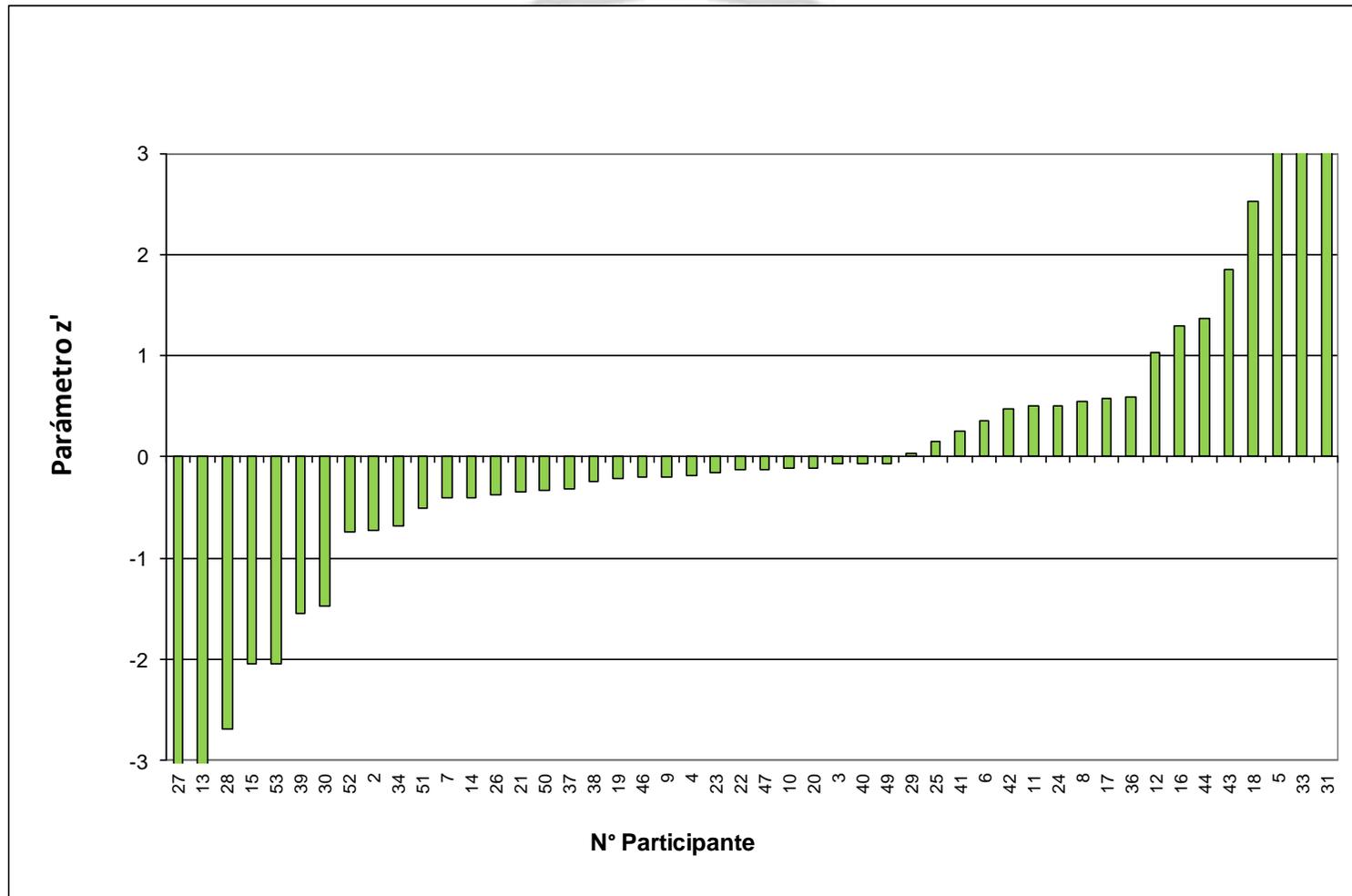
Gráfico 15
Datos enviados por los participantes –Sulfato– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

Nº part	V.medio	Nº part	V.medio
5	181	33	302,2
31	566,75		

Gráfico 16
Parámetro z' –Sulfato– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z	N° part	z
27	-5,5	33	15,2
13	-3,8	31	33,3
5	6,9		

Gráfico 17
Datos enviados por los participantes –Calcio– Botella 2

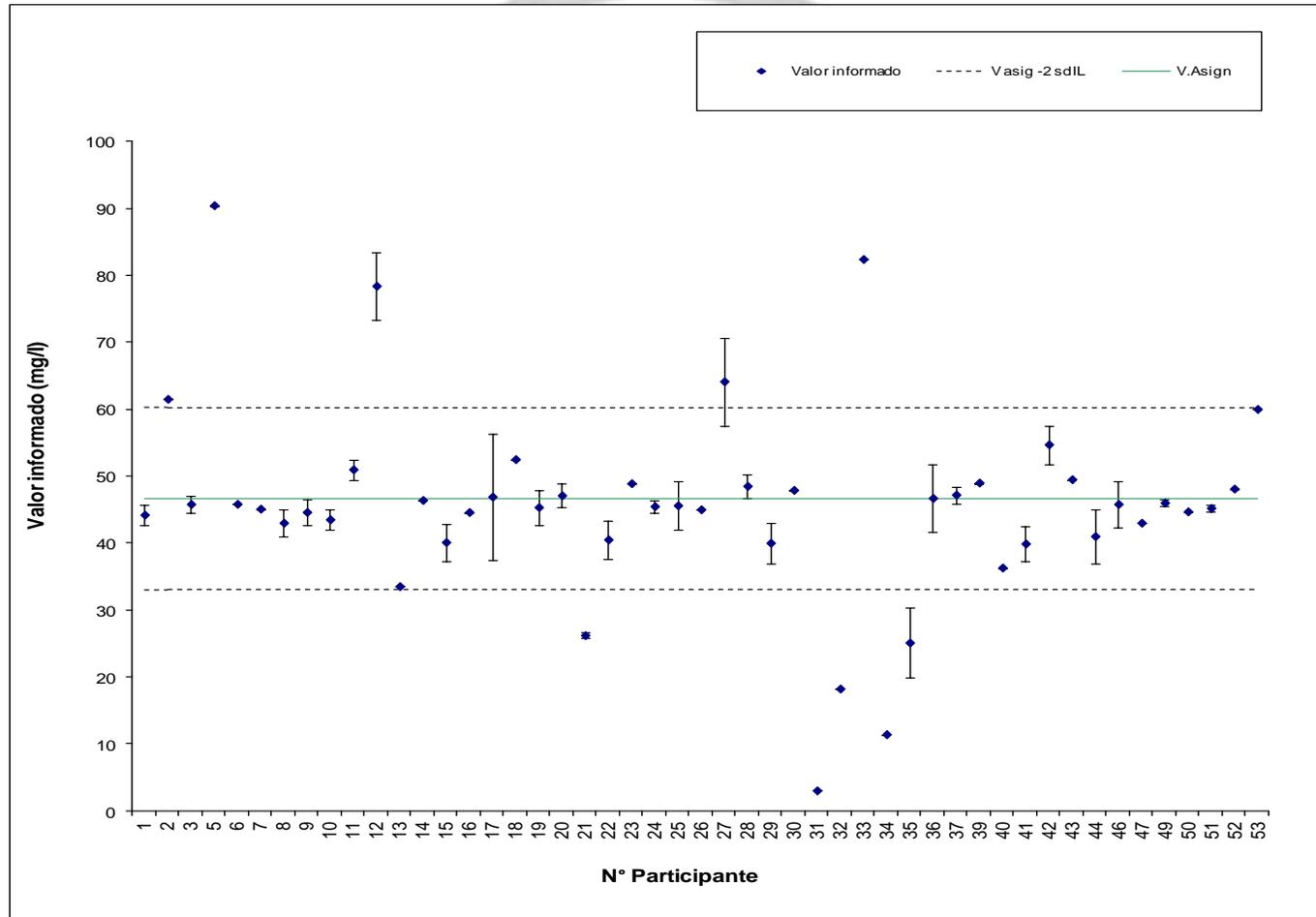
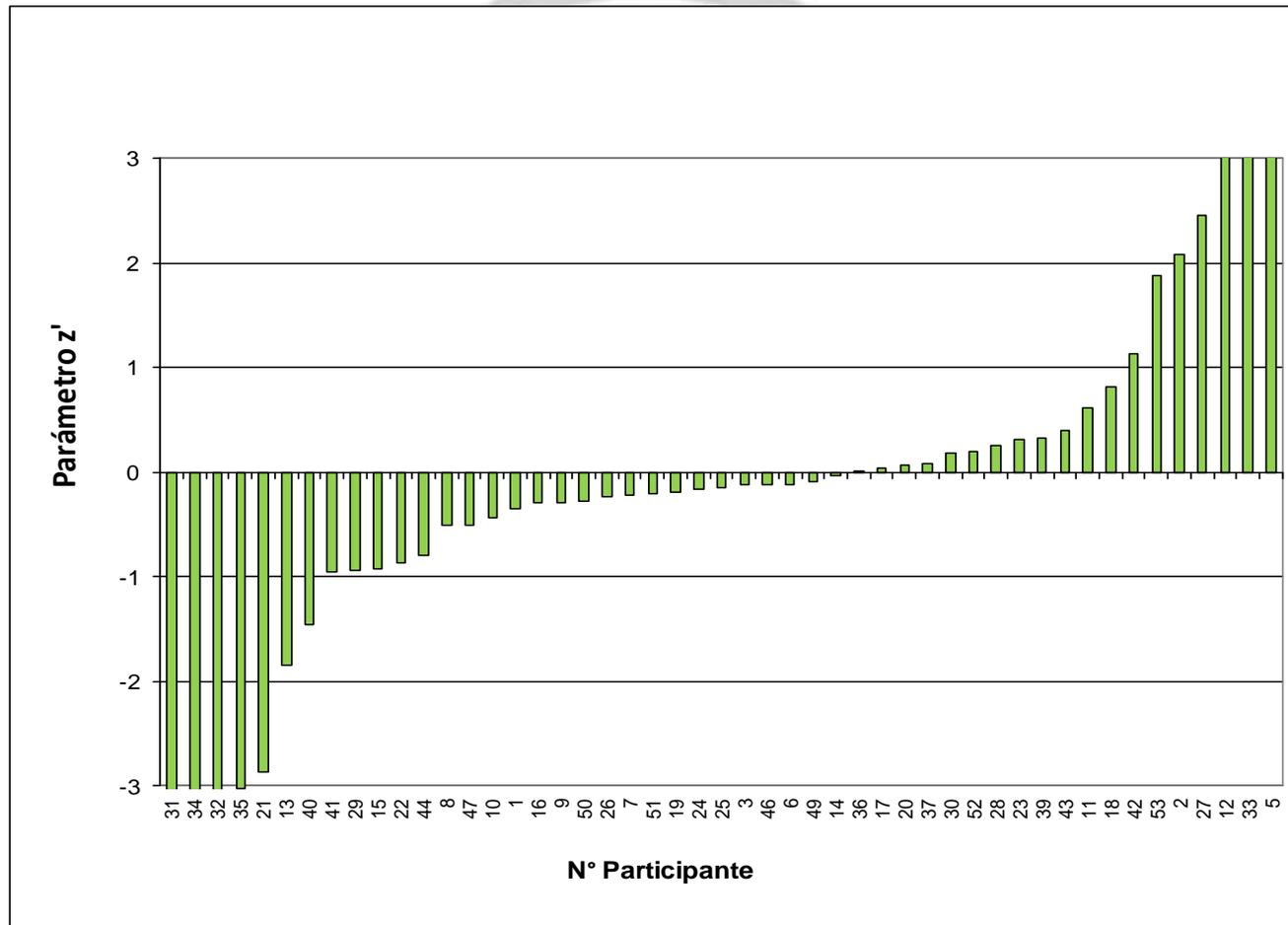


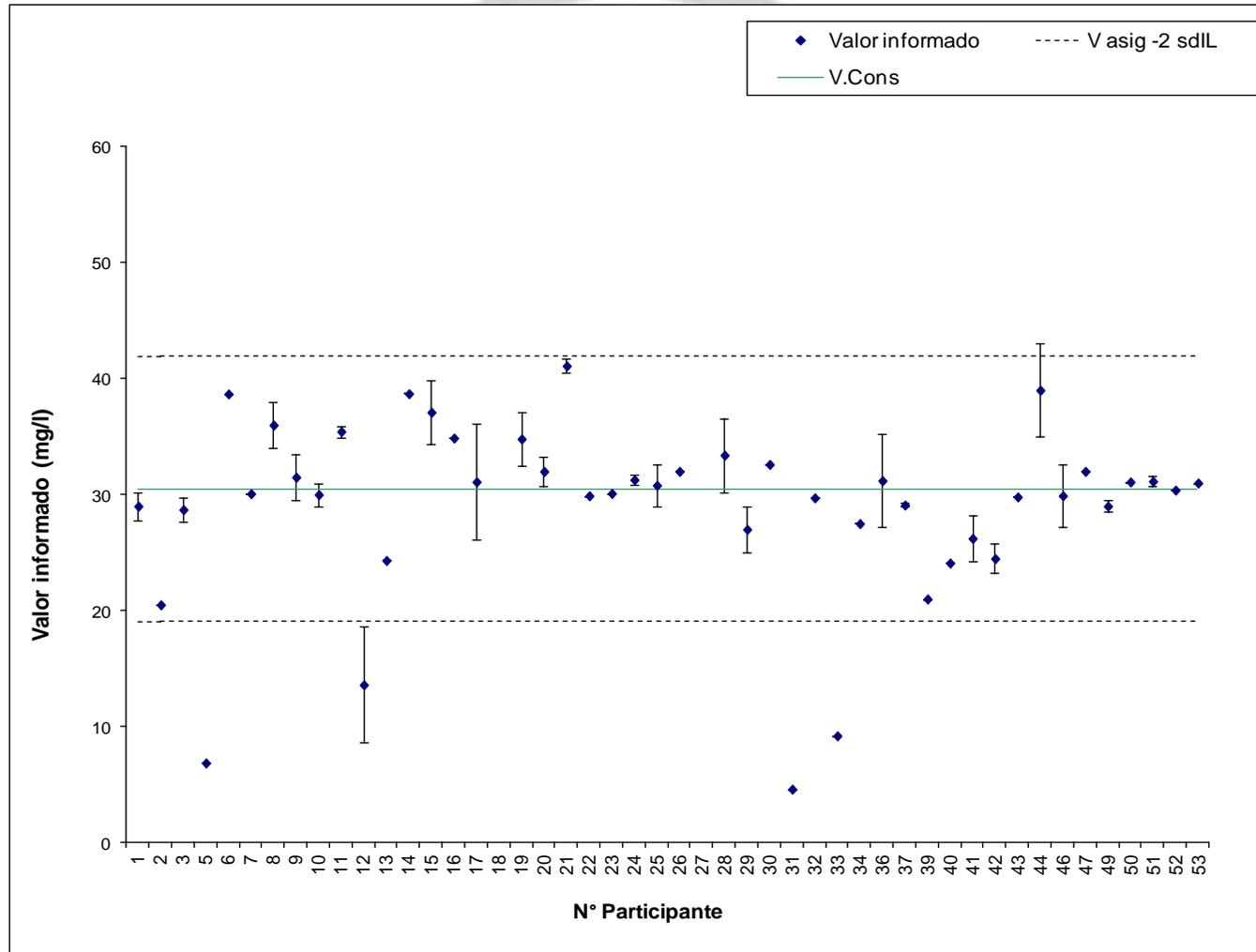
Gráfico 18
Parámetro z' –Calcio– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z	N° part	z
31	-6,1	12	4,5
34	-5,0	33	5,0
32	-4,0	5	6,2
35	-3,0		

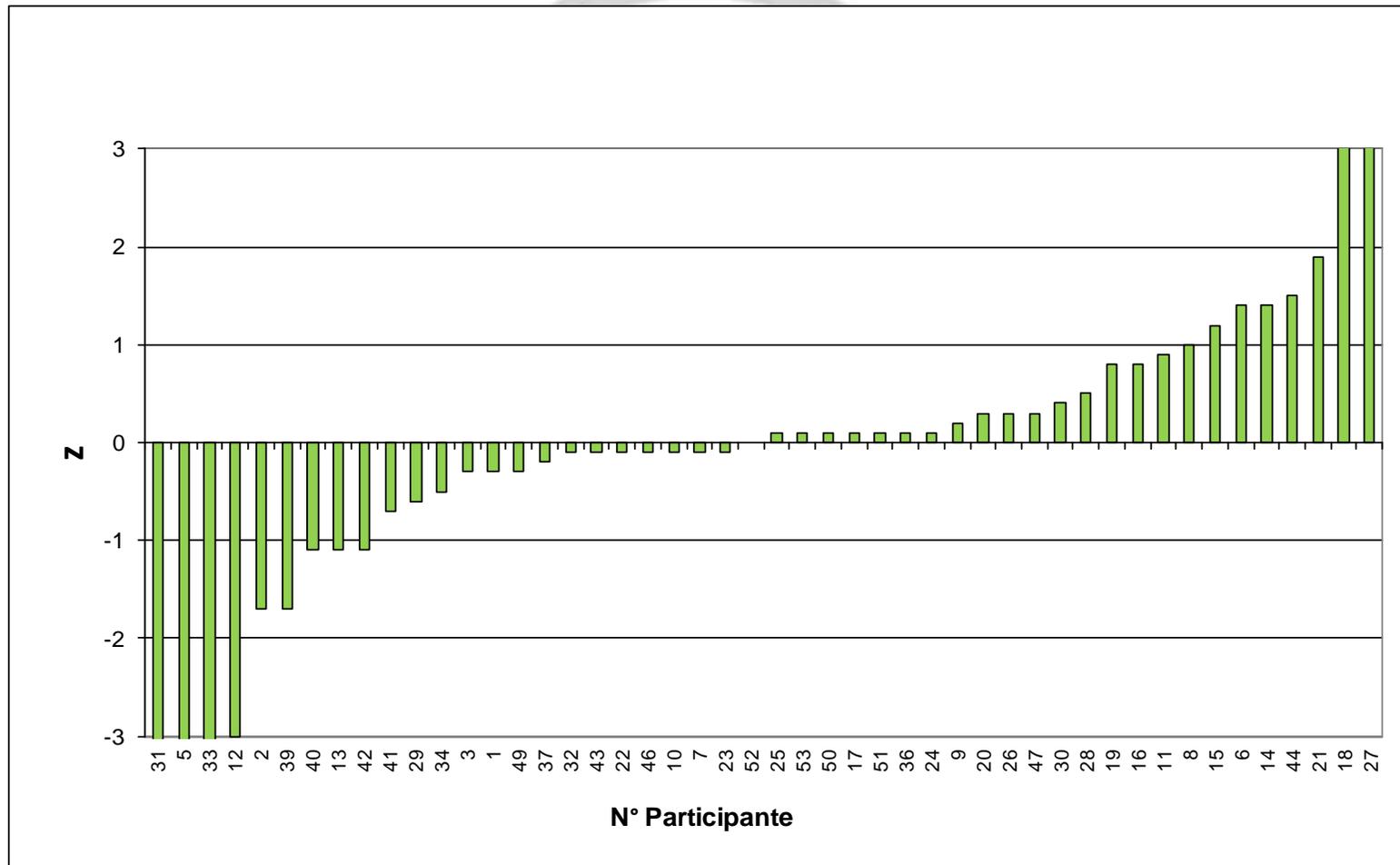
Gráfico 19
Datos enviados por los participantes –Magnesio– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	V.medio
18	61,2
27	76,18

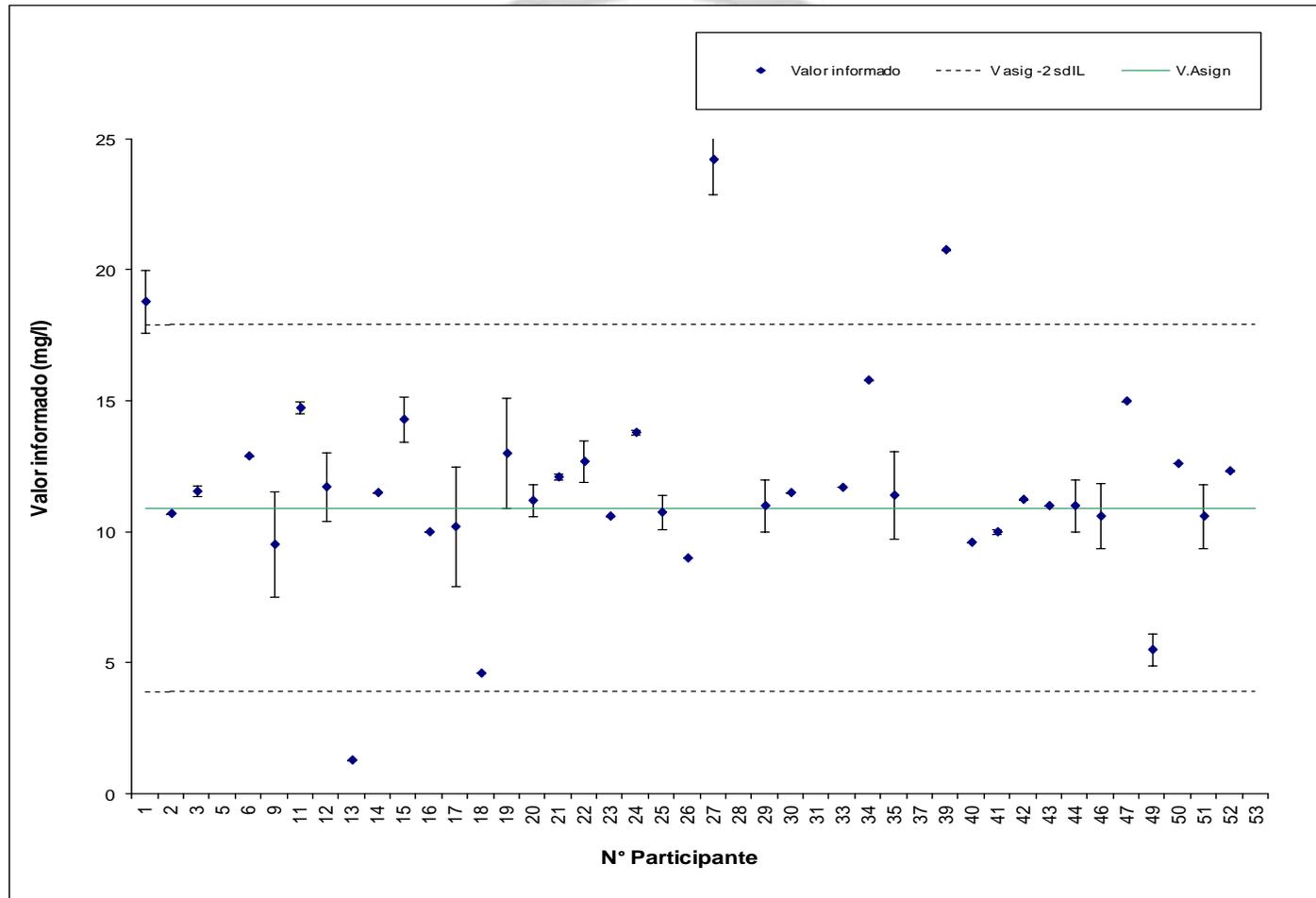
Gráfico 20
Parámetro z –Magnesio– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z	N° part	z
31	-4,6	12	-3,0
5	-4,2	18	5,4
33	-3,7	27	8,0

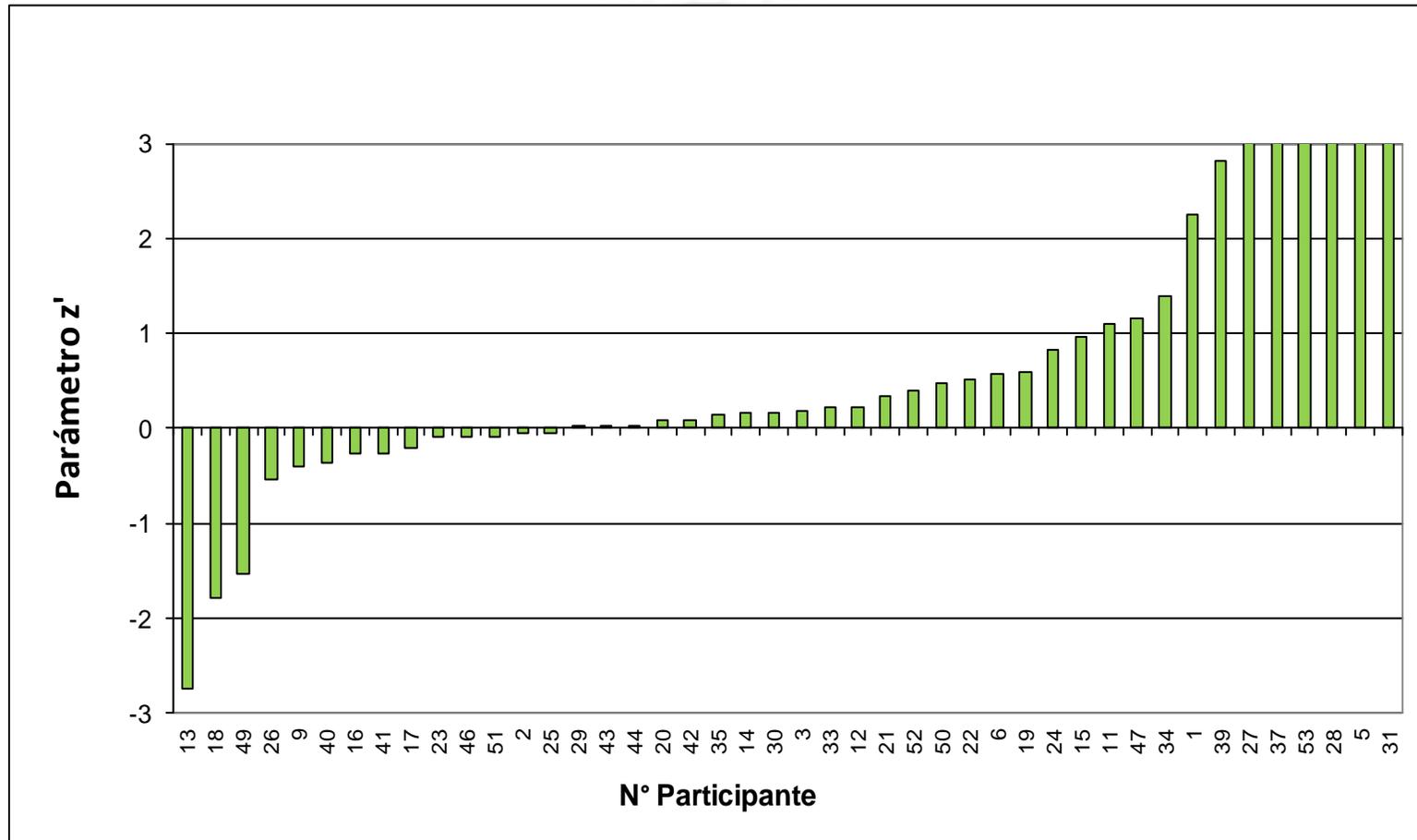
Gráfico 21
Datos enviados por los participantes –Potasio– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

Nº part	V.medio	Nº part	V.medio
5	49,87	37	29,3
28	31,4	53	30,1
31	97,97		

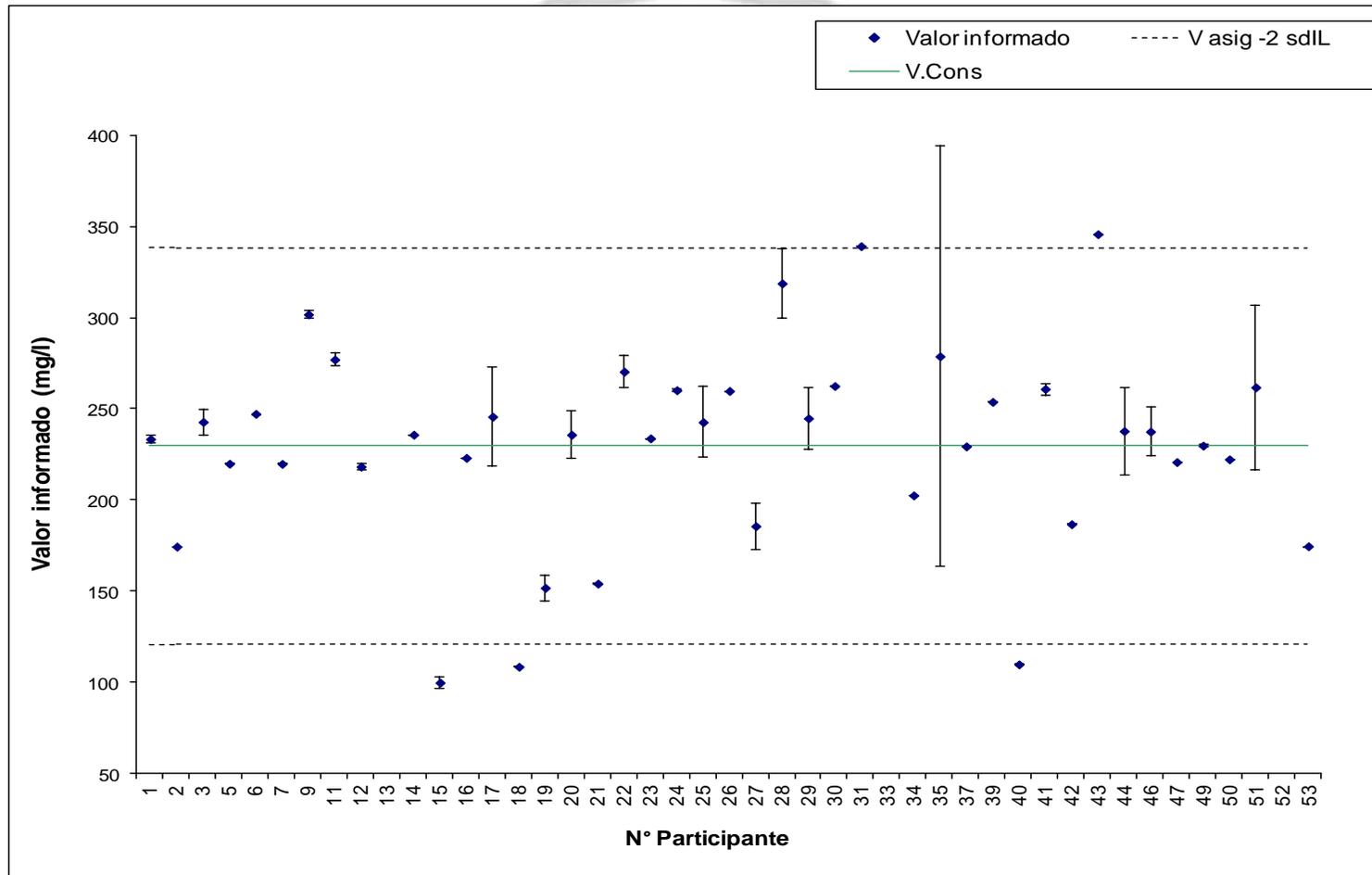
Gráfico 22
Parámetro z' –Potasio– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z'	N° part	z'
27	3,8	28	5,8
37	5,2	5	11,1
53	5,5	31	24,8

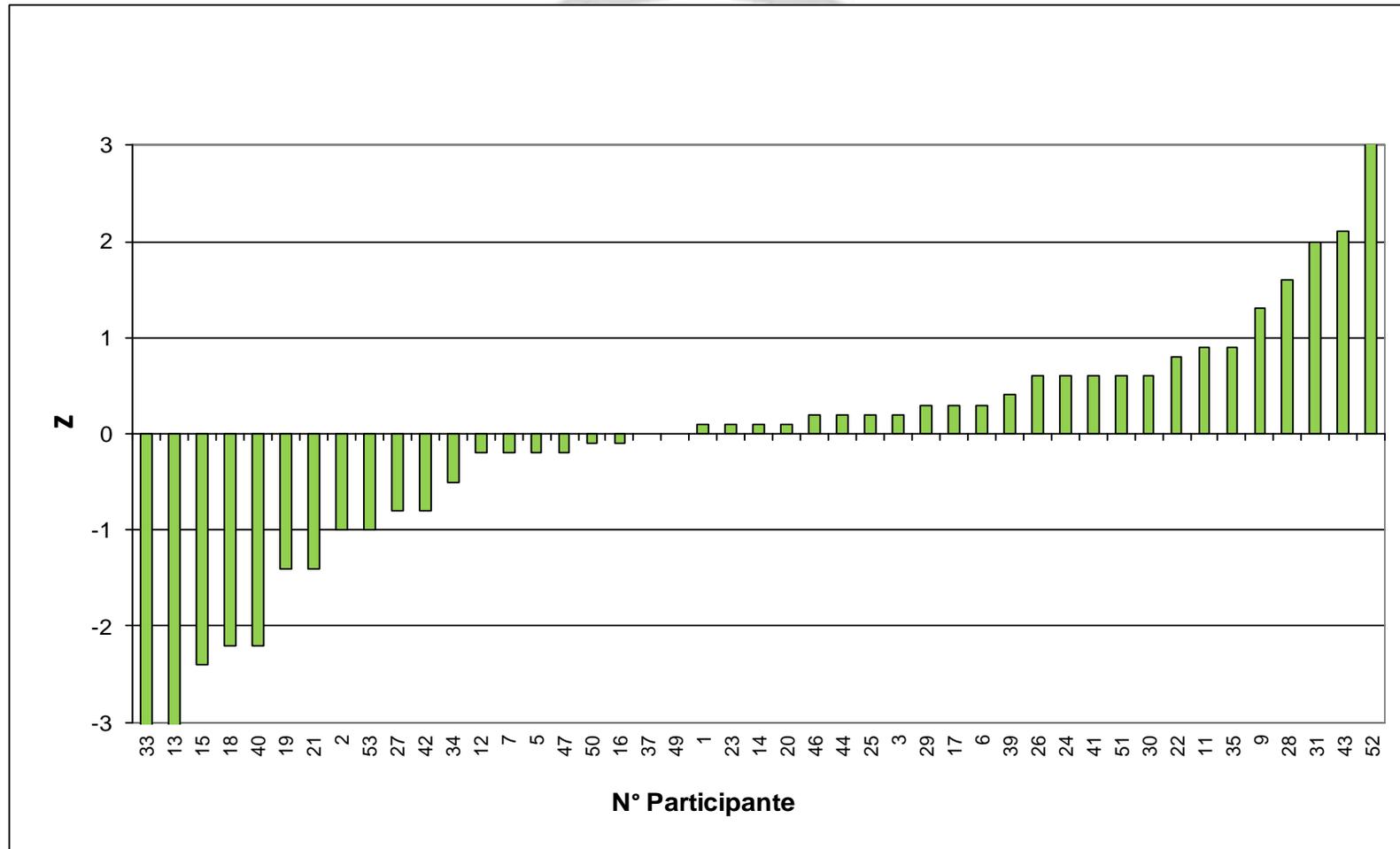
Gráfico 23
Datos enviados por los participantes –Sodio– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	V.medio
13	26,59
33	24,6
52	918,34

Gráfico 24
Parámetro z –Sodio– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z
33	-3,8
13	-3,7
52	12,7

Gráfico 25
Datos enviados por los participantes –Sólidos totales– Botella 2

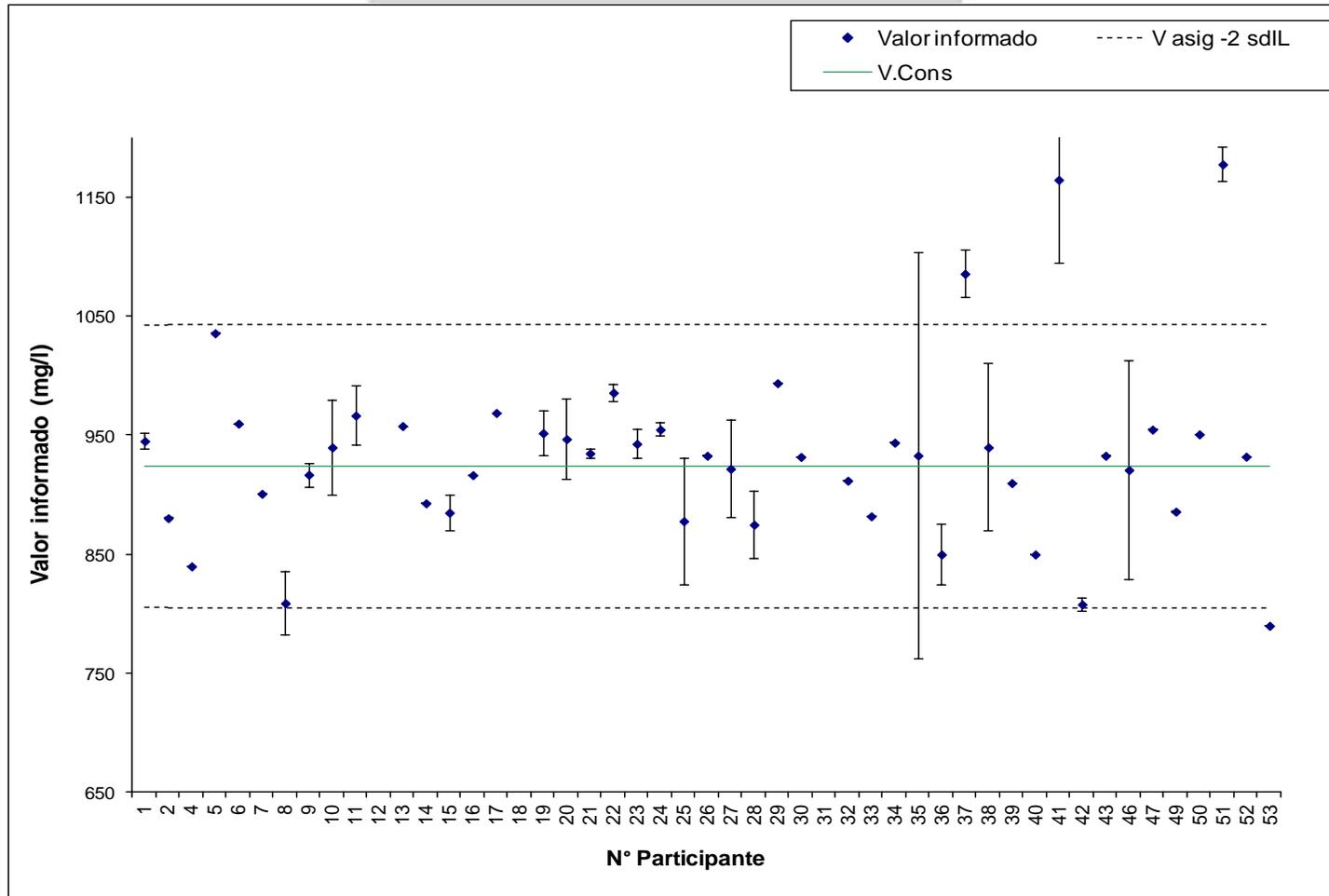
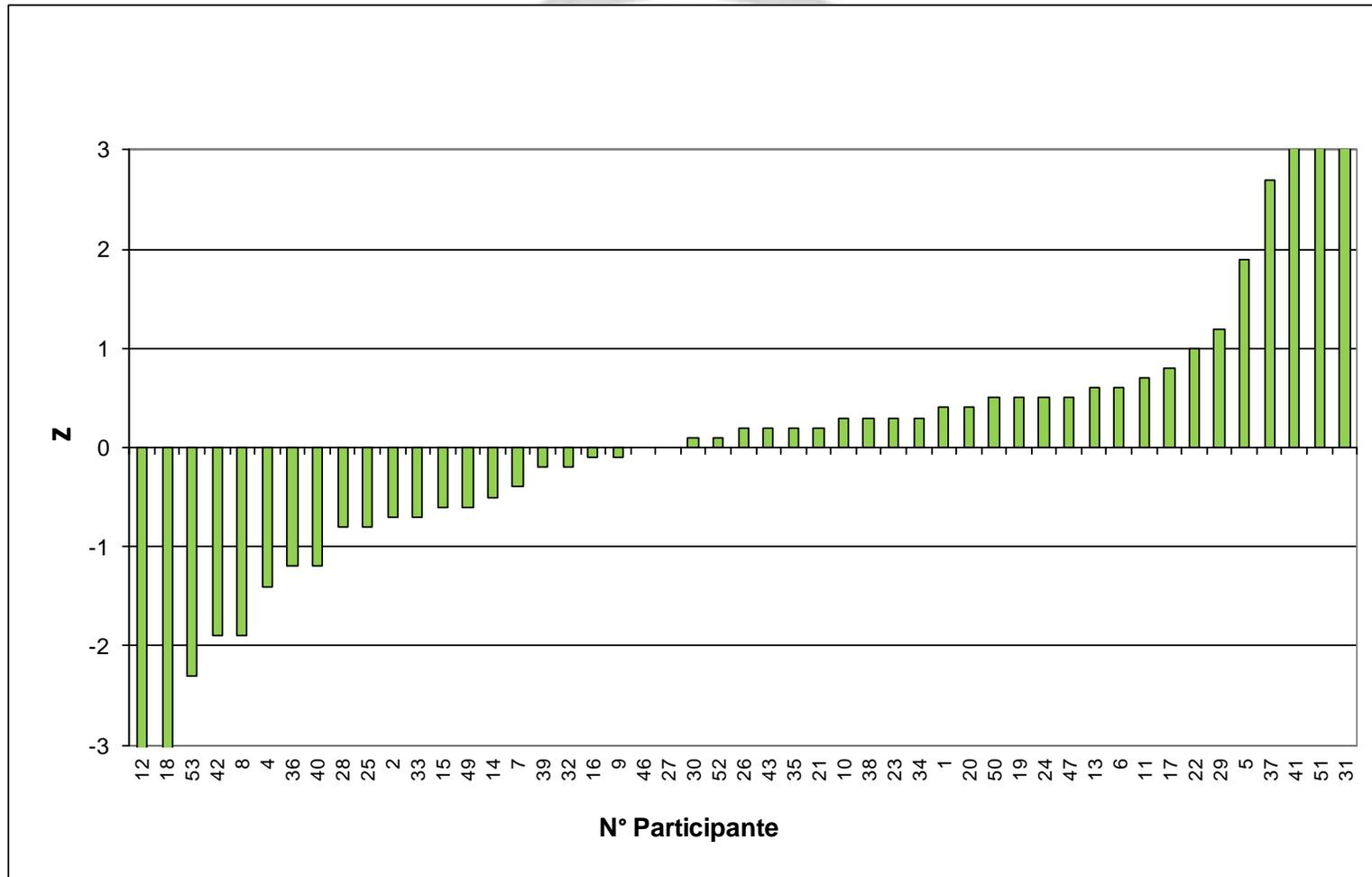


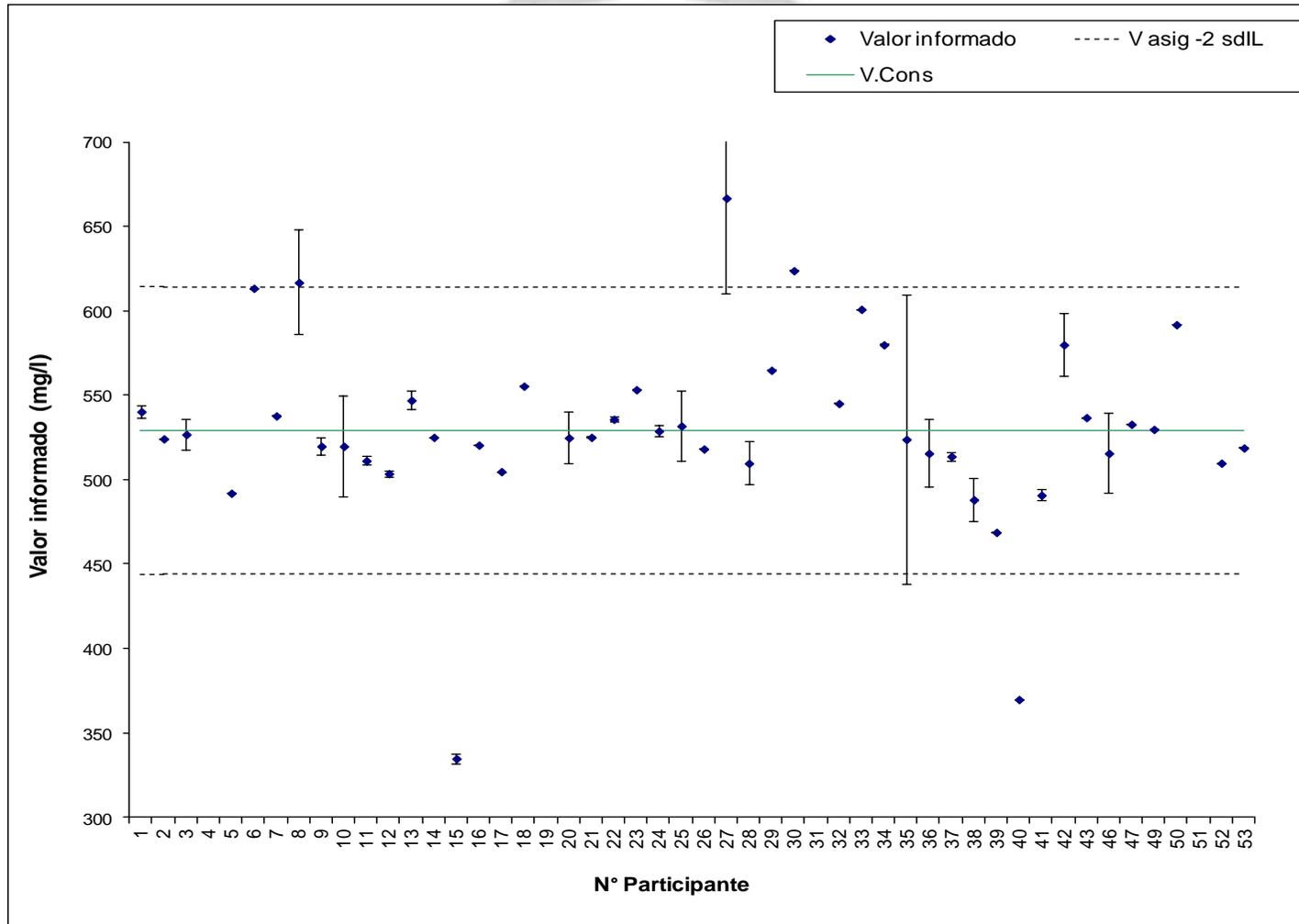
Gráfico 26
Parámetro z –Sólidos totales– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z	N° part	z
12	-15,9	51	4,4
18	-6,8	31	79,7
41	4,2		

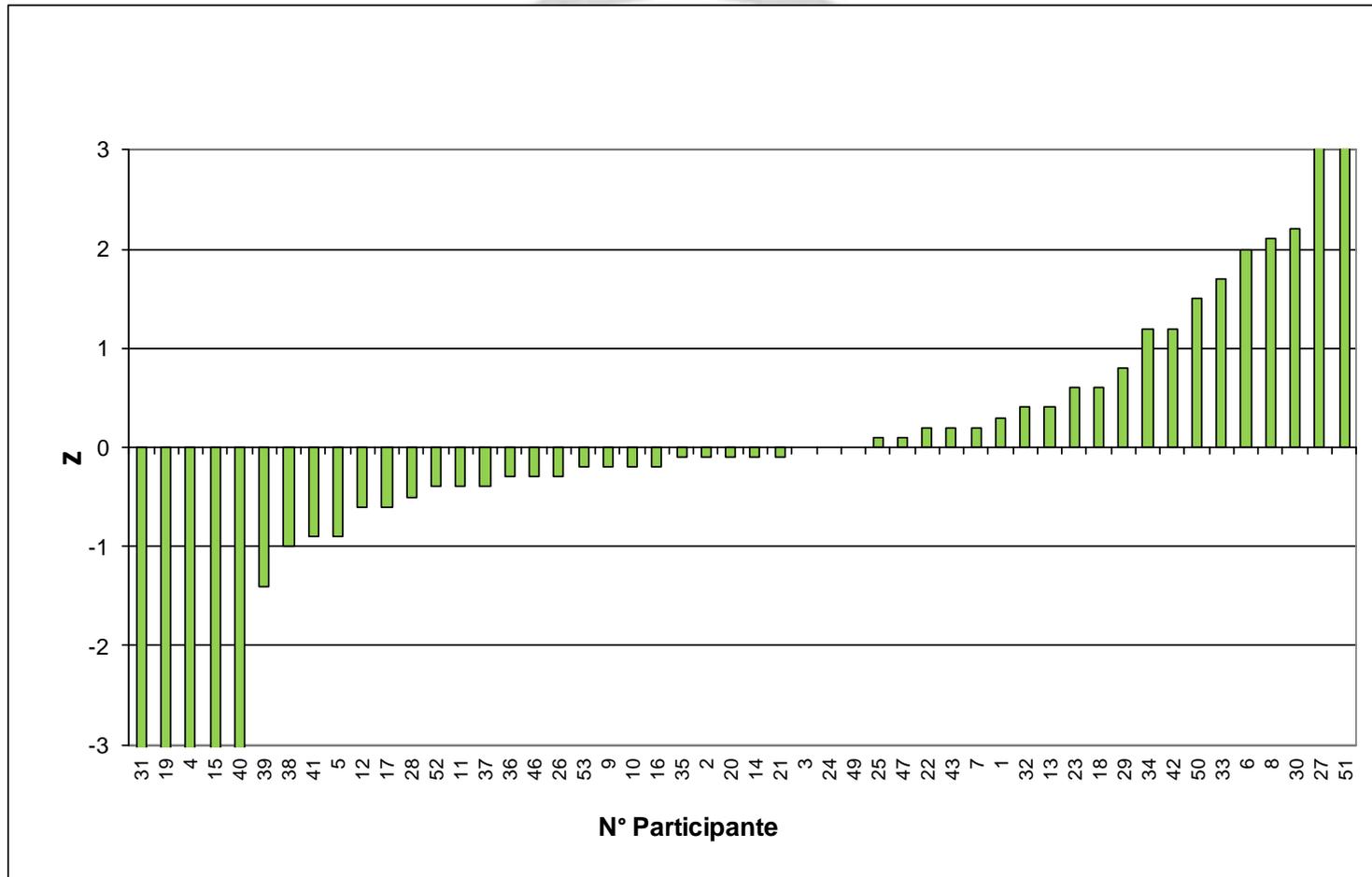
Gráfico 27
Datos enviados por los participantes –Alcalinidad total– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

Nº part	V.medio	Nº part	V.medio
4	80,06	31	0,94
19	61,5	51	1303

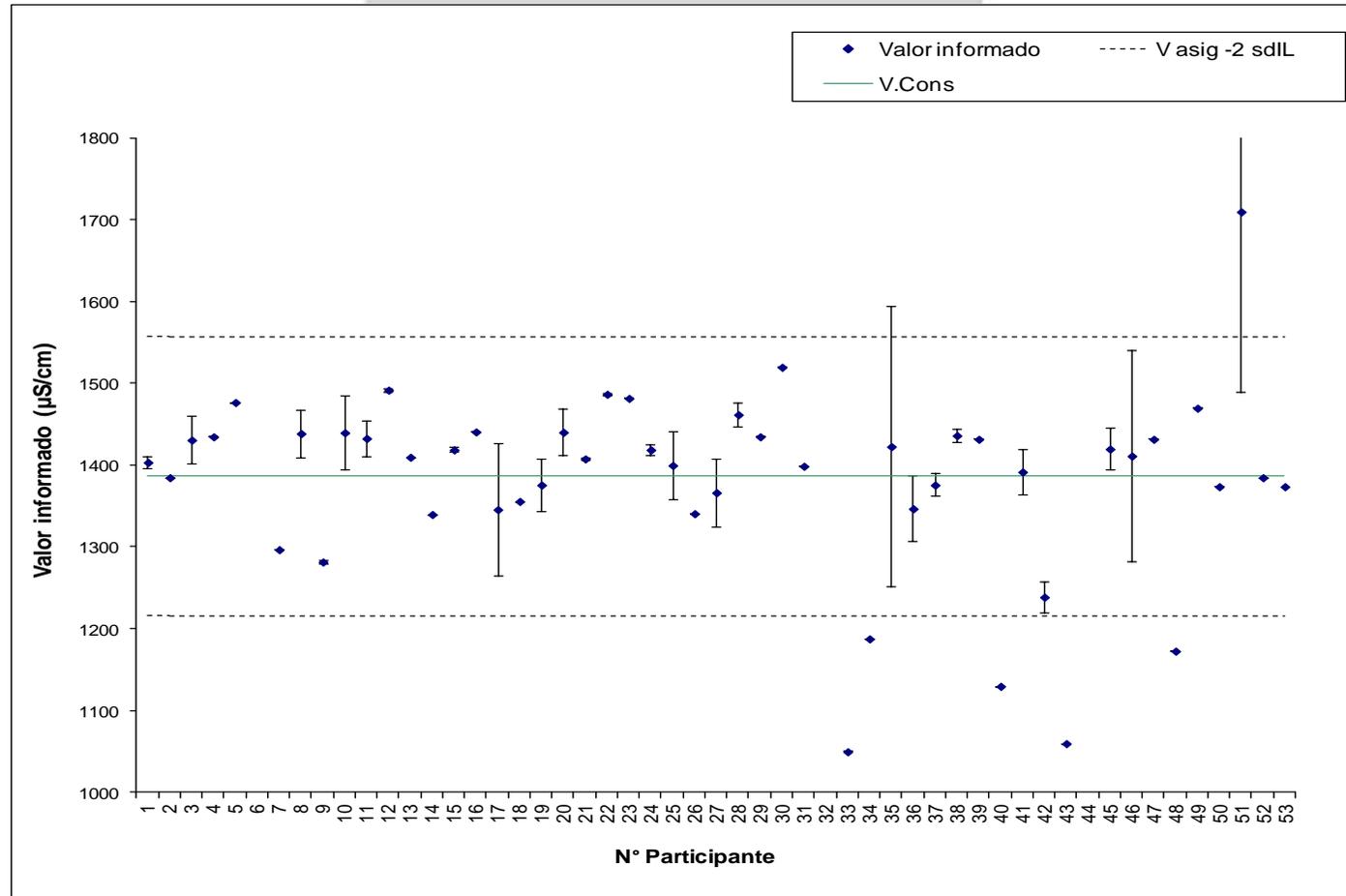
Gráfico 28
Parámetro z –Alcalinidad total– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

Nº part	z	Nº part	z
31	-12,4	40	-3,7
19	-11,0	27	3,2
4	-10,6	51	18,2
15	-4,6		

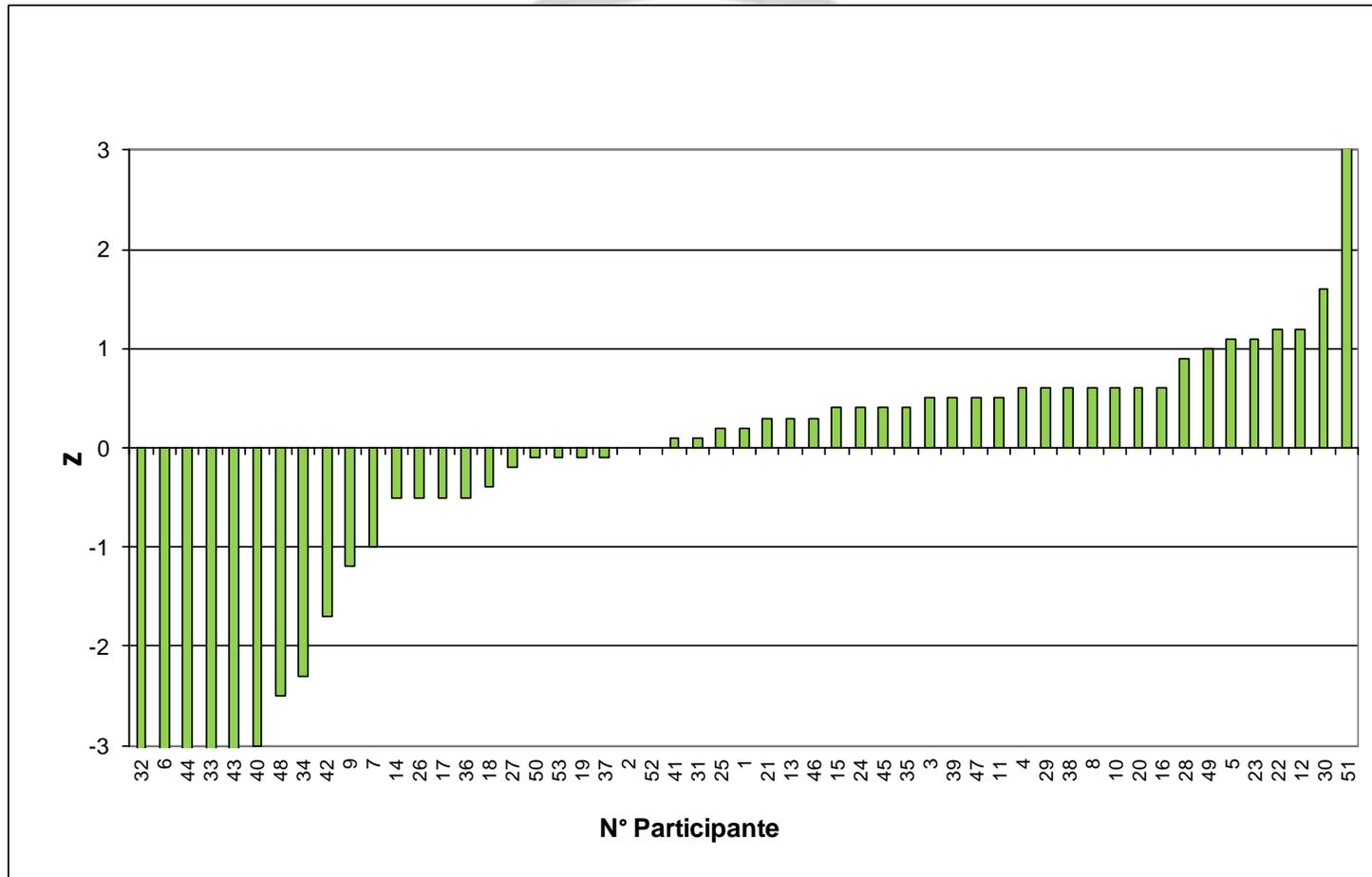
Gráfico 29
Datos enviados por los participantes –Conductividad– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	V.medio
6	132
32	1,41
44	292

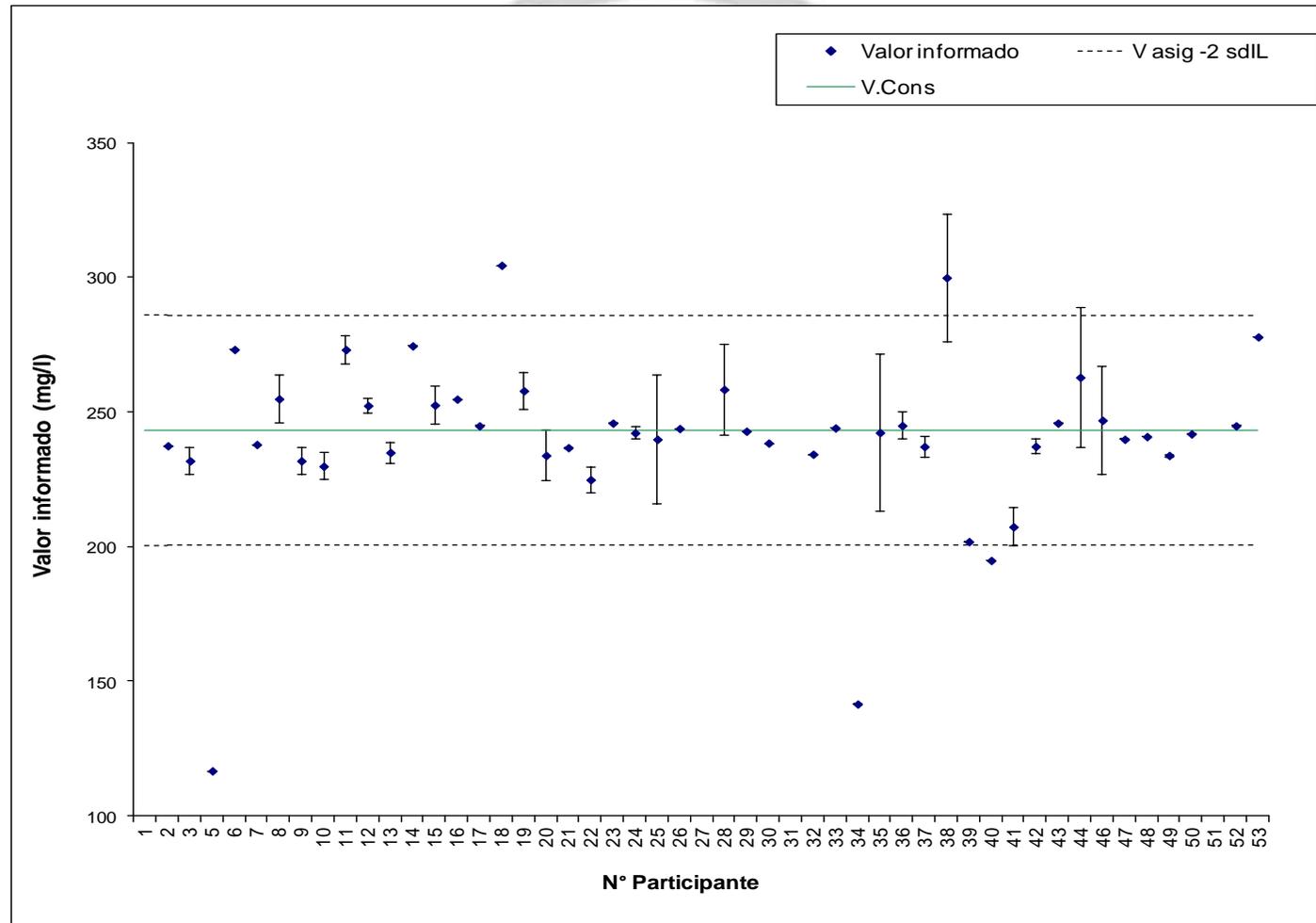
Gráfico 30
Parámetro z –Conductividad– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z	N° part	z
32	-16,3	43	-3,8
6	-14,7	40	-3,0
44	-12,8	51	3,8
33	-3,9		

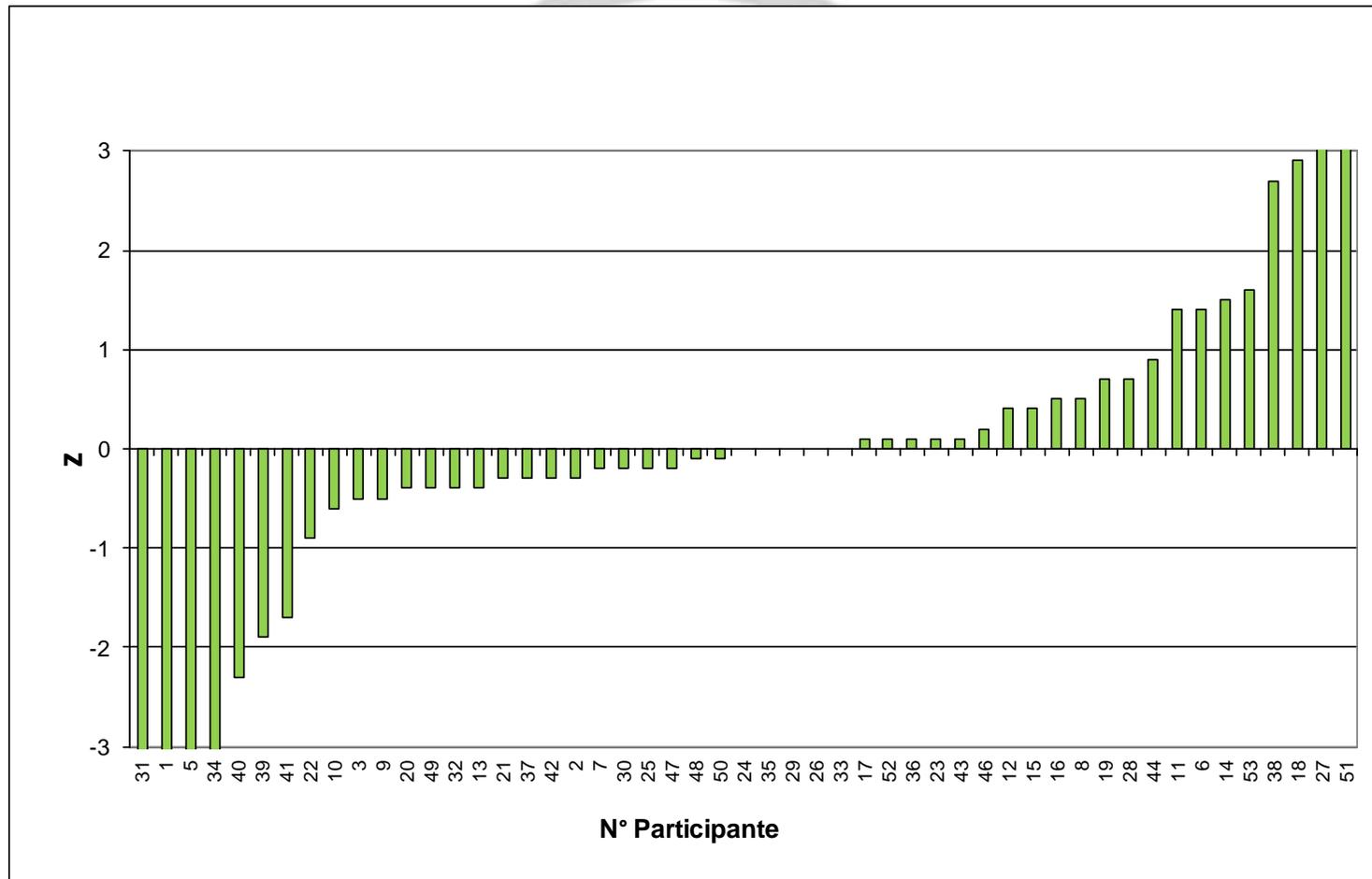
Gráfico 31
Datos enviados por los participantes –Dureza total– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

Nº part	V.medio	Nº part	V.medio
1	68,7	31	26,43
27	472,66	51	1514

Gráfico 32
Parámetro z –Dureza total– Botella 2



Datos que exceden los valores del gráfico

N° part	z	N° part	z
31	-10,2	34	-4,8
1	-8,2	27	10,7
5	-5,9	51	59,5



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico firma conjunta

Número:

Referencia: Informe Final Aguas Parámetros Básicos

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 108 pagina/s.