



INFORME TÉCNICO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO EN ESPAÑA.

AÑO 2024

ANEXO III. Parámetros controlados en agua de
consumo

Ministerio de Sanidad

La totalidad o parte de esta publicación puede reproducirse sin permiso adicional, siempre que se mencione la fuente.

Ni el Ministerio de Sanidad ni los autores son responsables del uso que pueda hacerse del contenido de esta publicación, o por cualquier error que, a pesar de una cuidadosa preparación y verificación, pueda aparecer.

@ MINISTERIO DE SANIDAD

Secretaría General Técnica

Centro de Publicaciones

Paseo del Prado, 18, 28014 Madrid

Nipo CD Rom:

Nipo en línea:

El Copyright y otros derechos de la propiedad intelectual de este documento pertenecen al Ministerio de Sanidad. Se autoriza a las organizaciones de atención sanitaria a reproducirlo total o parcialmente para su uso no comercial, siempre que se cite el nombre completo del documento, año e institución.

Catálogo general de publicaciones oficiales

<http://www.O6O.es>

2025

Director General de Salud Pública

Pedro Gullón Tosio

Subdirector General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral

Santiago González Muñoz

Coordinación

Margarita Palau Miguel. Ministerio de Sanidad.

Rosina Magdalena Olaso Jveschuk. Ministerio de Sanidad.

Autores

Esperanza Ligia Guevara Alemany. Ministerio de Sanidad.

Lorena Pérez Armada. Ministerio de Sanidad.

Milagros Moreno Seisdedos. TRAGSATEC

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todos aquellos que directa o indirectamente han hecho posible la edición de este Informe Técnico correspondiente al año 2024.

- A los administradores autonómicos del SINAC y usuarios autonómicos; administradores básicos, ayuntamientos, empresas abastecedoras, usuarios básicos y laboratorios.
- A la Subdirección General de Servicios Digitales de Salud del Ministerio de Sanidad.
- A la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico
- A las empresas desarrolladoras.

El trabajo y ayuda de todos ellos ha sido inestimable y sin cuya colaboración esta publicación no se podría haber elaborado.

Índice

Índice	3
Índice de gráficos	4
Índice de tablas	9
Abreviaturas	26
Resumen en números de 2024	24
Presentación	25
Introducción.....	26
Información previa.....	27
<i>Escherichia coli</i>	33
<i>Enterococo intestinal</i>	38
<i>Clostridium perfringens</i>	43
<i>Legionella spp</i>	47
Acrilamida (CAS 79-06-01).....	50
Antimonio	54
Arsénico	58
Benceno (CAS 71-43-2).....	62
Benzo(a)pireno (CAS 50-32-8)	66
Boro	70
Bromato.....	74
Cadmio.....	78
Cianuro total	82
Cloruro de vinilo.....	86
Cobre	90
Cromo total.....	94
1,2-Dicloroetano (CAS 107-06-2)	98
Epiclorhidrina (CAS 106-89-8).....	102
Fluoruro	106
Mercurio	110
Microcistina LR.....	114
Níquel	118
Nitrato	122
Nitrito	126
Plaguicida individual	130
Plomo.....	134
Selenio	138
∑ 4 Hidrocarburos policíclicos aromáticos	142
∑n Plaguicidas totales	146
∑ 2 Tricloroetano + Tetracloroetano.....	150
∑ 4 Trihalometanos (THM)	154
Bacterias coliformes.....	158
Recuento de colonias a 22 °C	163
Colifagos somáticos.....	167
Aluminio	170
Amonio	174
Carbono Orgánico Total	178
Cloro combinado residual	182
Cloro Libre Residual	186
Cloruro	190
Conductividad	194

Hierro.....	198
Manganeso	202
Oxidabilidad	206
pH	210
Sodio.....	214
Sulfato	218
Turbidez.....	222
Índice de Langelier	226
Color	230
Olor.....	234
Sabor.....	238
Actividad alfa total.....	242
Actividad beta resto.....	246
Radón.....	250
Tritio	254
Dosis indicativa (Σ radionucleidos).....	258
Calcio	262
Dureza.....	265
Magnesio	268
Potasio	271
17 β -Estradiol.....	274
Nonilfenol	277
Azitromicina.....	280
Diclofenaco	283
Bibliografía.....	286

Índice de gráficos

Gráfico 1. Determinaciones de Escherichia coli en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	36
Gráfico 2. Evolución del valor medio anual de Escherichia coli en los cinco últimos años (N.º).	37
Gráfico 3. Evolución de la conformidad de Escherichia coli en los diez últimos años (%).	37
Gráfico 4. Determinaciones de enterococo intestinal en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	41
Gráfico 5. Evolución del valor medio anual de enterococo intestinal en los cinco últimos años (N.º).	42
Gráfico 6. Evolución de la conformidad de enterococo intestinal en los diez últimos años (%).	42
Gráfico 7. Determinaciones de Clostridium perfringens en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	45
Gráfico 8. Evolución del valor medio anual de Clostridium perfringens en los cinco últimos años (N.º).	46
Gráfico 9. Evolución de la conformidad de Clostridium perfringens en los diez últimos años (%).	46
Gráfico 10. Determinaciones de Legionella spp. en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	49
Gráfico 11. Determinaciones de acrilamida en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%). ..	52
Gráfico 12. Evolución del valor medio anual de acrilamida en los cinco últimos años (N.º).	53
Gráfico 13. Evolución de la conformidad de acrilamida en los diez últimos años (%).	53
Gráfico 14. Determinaciones de antimonio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%). ..	56
Gráfico 15. Evolución del valor medio anual de antimonio en los cinco últimos años (N.º).	56
Gráfico 16. Evolución de la conformidad de antimonio en los diez últimos años (%).	57

Gráfico 17. Determinaciones de arsénico en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	60
Gráfico 18. Evolución del valor medio anual de arsénico en los cinco últimos años (N.º).	60
Gráfico 19. Evolución de la conformidad de arsénico en los diez últimos años (%).	61
Gráfico 20. Determinaciones de benceno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	64
Gráfico 21. Evolución del valor medio anual de benceno en los cinco últimos años (N.º).	64
Gráfico 22. Evolución de la conformidad de benceno en los diez últimos años (%).	65
Gráfico 23. Determinaciones de benzo(a)pireno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	68
Gráfico 24. Evolución del valor medio anual de benzo(a)pireno en los cinco últimos años (N.º).	68
Gráfico 25. Evolución de la conformidad de benzo(a)pireno en los diez últimos años (%).	69
Gráfico 26. Determinaciones de boro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	72
Gráfico 27. Evolución del valor medio anual de boro en los cinco últimos años (N.º).	72
Gráfico 28. Evolución de la conformidad de boro en los diez últimos años (%).	73
Gráfico 29. Determinaciones de bromato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	76
Gráfico 30. Evolución del valor medio anual de bromato en los cinco últimos años (N.º).	76
Gráfico 31. Evolución de la conformidad de bromato en los diez últimos años (%).	77
Gráfico 32. Determinaciones de cadmio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	80
Gráfico 33. Evolución del valor medio anual de cadmio en los cinco últimos años (N.º).	80
Gráfico 34. Evolución de la conformidad de cadmio en los diez últimos años (%).	81
Gráfico 35. Determinaciones de cianuro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	84
Gráfico 36. Evolución del valor medio anual de cianuro en los cinco últimos años (N.º).	84
Gráfico 37. Evolución de la conformidad de cianuro en los diez últimos años (%).	85
Gráfico 38. Determinaciones de cloruro de vinilo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	88
Gráfico 39. Evolución del valor medio anual de cloruro de vinilo en los cinco últimos años (N.º).	88
Gráfico 40. Evolución de la conformidad de cloruro de vinilo en los diez últimos años (%).	89
Gráfico 41. Determinaciones de cobre en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	92
Gráfico 42. Evolución del valor medio anual de cobre en los cinco últimos años (N.º).	92
Gráfico 43. Evolución de la conformidad de cobre en los diez últimos años (%).	93
Gráfico 44. Determinaciones de cromo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	96
Gráfico 45. Evolución del valor medio anual de cromo en los cinco últimos años (N.º).	96
Gráfico 46. Evolución de la conformidad de cromo en los diez últimos años (%).	97
Gráfico 47. Determinaciones de 1,2-dicloroetano en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	100
Gráfico 48. Evolución del valor medio anual de 1,2-dicloroetano en los cinco últimos años (N.º).	100
Gráfico 49. Evolución de la conformidad de 1,2-dicloroetano en los diez últimos años (%).	101
Gráfico 50. Determinaciones de epiclorhidrina en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	104
Gráfico 51. Evolución del valor medio anual de epiclorhidrina en los cinco últimos años (N.º).	104
Gráfico 52. Evolución de la conformidad de epiclorhidrina en los diez últimos años (%).	105
Gráfico 53. Determinaciones de fluoruro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	108
Gráfico 54. Evolución del valor medio anual de fluoruro en los cinco últimos años (N.º).	108
Gráfico 55. Evolución de la conformidad de fluoruro en los diez últimos años (%).	109
Gráfico 56. Determinaciones de mercurio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%). ..	112
Gráfico 57. Evolución del valor medio anual de mercurio en los cinco últimos años (N.º).	112
Gráfico 58. Evolución de la conformidad de mercurio en los diez últimos años (%).	113

Gráfico 59. Determinaciones de microcistina-LR en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	116
Gráfico 60. Evolución del valor medio anual de microcistina-LR en los cinco últimos años (N.º).	116
Gráfico 61. Evolución de la conformidad de microcistina-LR en los diez últimos años (%).	117
Gráfico 62. Determinaciones de níquel en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	120
Gráfico 63. Evolución del valor medio anual de níquel en los cinco últimos años (N.º).	120
Gráfico 64. Evolución de la conformidad de níquel en los diez últimos años (%).	121
Gráfico 65. Determinaciones de nitrato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	124
Gráfico 66. Evolución del valor medio anual de nitrato en los cinco últimos años (N.º).	124
Gráfico 67. Evolución de la conformidad de nitrato en los diez últimos años (%).	125
Gráfico 68. Determinaciones de nitritos en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	128
Gráfico 69. Evolución del valor medio anual de nitritos en los cinco últimos años (N.º).	128
Gráfico 70. Evolución de la conformidad de nitritos en los diez últimos años (%).	129
Gráfico 71. Determinaciones de plaguicida individual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	132
Gráfico 72. Evolución del valor medio anual de plaguicida individual en los cinco últimos años (N.º).	133
Gráfico 73. Evolución de la conformidad de plaguicida individual en los diez últimos años (%).	133
Gráfico 74. Determinaciones de plomo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	136
Gráfico 75. Evolución del valor medio anual de plomo en los cinco últimos años (N.º).	136
Gráfico 76. Evolución de la conformidad de plomo en los diez últimos años (%).	137
Gráfico 77. Determinaciones de selenio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	140
Gráfico 78. Evolución del valor medio anual de selenio en los cinco últimos años (N.º).	140
Gráfico 79. Evolución de la conformidad de selenio en los diez últimos años (%).	141
Gráfico 80. Determinaciones de Σ 4 HPA en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	144
Gráfico 81. Evolución del valor medio anual de Σ 4 HPA en los cinco últimos años (N.º).	145
Gráfico 82. Evolución de la conformidad de Σ 4 HPA en los diez últimos años (%).	145
Gráfico 83. Determinaciones de Σ plaguicidas totales en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	148
Gráfico 84. Evolución del valor medio anual de Σ plaguicidas totales en los cinco últimos años (N.º).	149
Gráfico 85. Evolución de la conformidad de Σ plaguicidas totales en los diez últimos años (%).	149
Gráfico 86. Determinaciones de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	152
Gráfico 87. Evolución del valor medio anual de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en los cinco últimos años (N.º).	152
Gráfico 88. Evolución de la conformidad de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en los diez últimos años (%).	153
Gráfico 89. Determinaciones de Σ 4 THM en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	156
Gráfico 90. Evolución del valor medio anual de Σ 4 THM en los cinco últimos años (N.º).	156
Gráfico 91. Evolución de la conformidad de Σ 4 THM en los diez últimos años (%).	157
Gráfico 92. Determinaciones de bacterias coliformes en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	161
Gráfico 93. Evolución del valor medio anual de bacterias coliformes en los cinco últimos años (N.º).	162
Gráfico 94. Evolución de la conformidad de bacterias coliformes en los diez últimos años (%).	162
Gráfico 95. Determinaciones de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	165
Gráfico 96. Evolución del valor medio anual de recuento de colonias a 22°C en los cinco últimos años (N.º).	166

Gráfico 97. Evolución de la conformidad de recuento de colonias a 22°C en los diez últimos años (%).	166
Gráfico 98. Determinaciones de colifagos somáticos en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	169
Gráfico 99. Determinaciones de aluminio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	172
Gráfico 100. Evolución del valor medio anual de aluminio en los cinco últimos años (N.º).	172
Gráfico 101. Evolución de la conformidad de aluminio en los diez últimos años (%).	173
Gráfico 102. Determinaciones de amonio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	176
Gráfico 103. Evolución del valor medio anual de amonio en los cinco últimos años (N.º).	176
Gráfico 104. Evolución de la conformidad de amonio en los diez últimos años (%).	177
Gráfico 105. Determinaciones de carbono orgánico total en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	180
Gráfico 106. Evolución del valor medio anual de carbono orgánico total en los cinco últimos años (N.º).	180
Gráfico 107. Evolución de la conformidad de carbono orgánico total en los diez últimos años (%).	181
Gráfico 108. Determinaciones de cloro combinado residual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	184
Gráfico 109. Evolución del valor medio anual de cloro combinado residual en los cinco últimos años (N.º).	184
Gráfico 110. Evolución de la conformidad de cloro combinado residual en los diez últimos años (%).	185
Gráfico 111. Determinaciones de cloro libre residual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	188
Gráfico 112. Evolución del valor medio anual de cloro libre residual en los cinco últimos años (N.º).	189
Gráfico 113. Evolución de la conformidad de cloro libre residual en los diez últimos años (%).	189
Gráfico 114. Determinaciones de cloruro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	192
Gráfico 115. Evolución del valor medio anual de cloruro en los cinco últimos años (N.º).	192
Gráfico 116. Evolución de la conformidad de cloruro en los diez últimos años (%).	193
Gráfico 117. Determinaciones de conductividad en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	196
Gráfico 118. Evolución del valor medio anual de conductividad en los cinco últimos años (N.º).	196
Gráfico 119. Evolución de la conformidad de conductividad en los diez últimos años (%).	197
Gráfico 120. Determinaciones de hierro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	200
Gráfico 121. Evolución del valor medio anual de hierro en los cinco últimos años (N.º).	200
Gráfico 122. Evolución de la conformidad de hierro en los diez últimos años (%).	201
Gráfico 123. Determinaciones de manganeso en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	204
Gráfico 124. Evolución del valor medio anual de manganeso en los cinco últimos años (N.º).	204
Gráfico 125. Evolución de la conformidad de manganeso en los diez últimos años (%).	205
Gráfico 126. Determinaciones de oxidabilidad en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	208
Gráfico 127. Evolución del valor medio anual de oxidabilidad en los cinco últimos años (N.º).	208
Gráfico 128. Evolución de la conformidad de oxidabilidad en los diez últimos años (%).	209
Gráfico 129. Determinaciones de pH en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	212
Gráfico 130. Evolución del valor medio anual de pH en los cinco últimos años (N.º).	213
Gráfico 131. Evolución de la conformidad de pH en los diez últimos años (%).	213
Gráfico 132. Determinaciones de sodio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	216
Gráfico 133. Evolución del valor medio anual de sodio en los cinco últimos años (N.º).	216
Gráfico 134. Evolución de la conformidad de sodio en los diez últimos años (%).	217
Gráfico 135. Determinaciones de sulfato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	220
Gráfico 136. Evolución del valor medio anual de sulfato en los cinco últimos años (N.º).	220

Gráfico 137. Evolución de la conformidad de sulfato en los diez últimos años (%).	221
Gráfico 138. Determinaciones de turbidez en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	224
Gráfico 139. Evolución del valor medio anual de turbidez en los cinco últimos años (N.º).	224
Gráfico 140. Evolución de la conformidad de turbidez en los diez últimos años (%).	225
Gráfico 141. Determinaciones de índice de Langelier en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	228
Gráfico 142. Evolución del valor medio anual de índice de Langelier en los cinco últimos años (N.º).	229
Gráfico 143. Determinaciones de color en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	232
Gráfico 144. Evolución del valor medio anual de color en los cinco últimos años (N.º).	232
Gráfico 145. Evolución de la conformidad de color en los diez últimos años (%).	233
Gráfico 146. Determinaciones de olor en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	236
Gráfico 147. Evolución del valor medio anual de olor en los cinco últimos años (N.º).	237
Gráfico 148. Evolución de la conformidad de olor en los diez últimos años (%).	237
Gráfico 149. Determinaciones de sabor en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	240
Gráfico 150. Evolución del valor medio anual de sabor en los cinco últimos años (N.º).	241
Gráfico 151. Evolución de la conformidad de sabor en los diez últimos años (%).	241
Gráfico 152. Determinaciones de actividad alfa total en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	244
Gráfico 153. Evolución del valor medio anual de actividad alfa total en los cinco últimos años (N.º).	244
Gráfico 154. Evolución de la conformidad de actividad alfa total en los diez últimos años (%).	245
Gráfico 155. Determinaciones de actividad beta resto en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	248
Gráfico 156. Evolución del valor medio anual de actividad beta resto en los cinco últimos años (N.º).	248
Gráfico 157. Evolución de la conformidad de actividad beta resto en los diez últimos años (%).	249
Gráfico 158. Determinaciones de radón en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	252
Gráfico 159. Evolución del valor medio anual de radón en los cinco últimos años (N.º).	252
Gráfico 160. Evolución de la conformidad de radón en los diez últimos años (%).	253
Gráfico 161. Determinaciones de tritio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	256
Gráfico 162. Evolución del valor medio anual de tritio en los cinco últimos años (N.º).	256
Gráfico 163. Evolución de la conformidad de tritio en los diez últimos años (%).	257
Gráfico 164. Determinaciones de dosis indicativa en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	260
Gráfico 165. Evolución del valor medio anual de dosis indicativa en los cinco últimos años (N.º).	261
Gráfico 166. Evolución de la conformidad de dosis indicativa en los diez últimos años (%).	261
Gráfico 167. Determinaciones de calcio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (%).	264
Gráfico 168. Evolución del valor medio anual de calcio en los cinco últimos años (N.º).	264
Gráfico 169. Determinaciones de dureza en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (%).	267
Gráfico 170. Evolución del valor medio anual de dureza en los cinco últimos años (N.º).	267
Gráfico 171. Determinaciones de magnesio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (%).	270
Gráfico 172. Evolución del valor medio anual de magnesio en los cinco últimos años (N.º).	270
Gráfico 173. Determinaciones de potasio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (%).	273
Gráfico 174. Evolución del valor medio anual de potasio en los cinco últimos años (N.º).	273
Gráfico 175. Determinaciones de 17β-Estradiol en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	276
Gráfico 176. Determinaciones de nonilfenol en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	279

Gráfico 177. Determinaciones de azitromicina en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	282
Gráfico 178. Determinaciones de diclofenaco en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).	285

Índice de tablas

Tabla 1. Datos generales de Escherichia coli en agua de consumo (N.º, %).	33
Tabla 2. Determinaciones y valores cuantificados de Escherichia coli en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	34
Tabla 3. Determinaciones y valores cuantificados de Escherichia coli en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	34
Tabla 4. Determinaciones de Escherichia coli en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	35
Tabla 5. Determinaciones de Escherichia coli en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	36
Tabla 6. Evolución del valor medio cuantificado a nivel nacional de Escherichia coli en los cinco últimos años (N.º; incremento).	37
Tabla 7. Evolución del porcentaje de conformidad de Escherichia coli a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	37
Tabla 8. Datos generales de enterococo intestinal en agua de consumo (N.º, %).	38
Tabla 9. Determinaciones y valores cuantificados de enterococo intestinal en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	39
Tabla 10. Determinaciones y valores cuantificados de enterococo intestinal en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	39
Tabla 11. Determinaciones de enterococo intestinal en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	40
Tabla 12. Determinaciones de enterococo intestinal en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	40
Tabla 13. Evolución del valor medio de enterococo intestinal a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).	41
Tabla 14. Evolución del porcentaje de conformidad de enterococo intestinal a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	42
Tabla 15. Datos generales de Clostridium perfringens en agua de consumo (N.º, %).	43
Tabla 16. Determinaciones y valores cuantificados de Clostridium perfringens en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	44
Tabla 17. Determinaciones y valores cuantificados de Clostridium perfringens en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	44
Tabla 18. Determinaciones de Clostridium perfringens en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	44
Tabla 19. Determinaciones de Clostridium perfringens en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	45
Tabla 20. Evolución del valor medio de Clostridium perfringens a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).	45

Tabla 21. Evolución del porcentaje de conformidad de Clostridium perfringens a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	46
Tabla 22. Datos generales de Legionella spp. en agua de consumo (N.º, %).	47
Tabla 23. Determinaciones y valores cuantificados de Legionella spp. en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	48
Tabla 24. Determinaciones y valores cuantificados de Legionella spp. en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	48
Tabla 25. Determinaciones de Legionella spp. en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	48
Tabla 26. Determinaciones de Legionella spp. en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	49
Tabla 27. Evolución del valor medio de Legionella spp. a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	49
Tabla 28. Evolución del porcentaje de conformidad de Legionella spp. a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	49
Tabla 29. Datos generales de acrilamida en agua de consumo (N.º, %).	50
Tabla 30. Determinaciones y valores cuantificados de acrilamida en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	51
Tabla 31. Determinaciones y valores cuantificados de acrilamida en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	51
Tabla 32. Determinaciones de acrilamida en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	51
Tabla 33. Determinaciones de acrilamida en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	52
Tabla 34. Evolución del valor medio anual de acrilamida en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	52
Tabla 35. Evolución del porcentaje de conformidad de acrilamida a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	53
Tabla 36. Datos generales de antimonio en agua de consumo (N.º, %).....	54
Tabla 37. Determinaciones y valores cuantificados de antimonio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	55
Tabla 38. Determinaciones y valores cuantificados de antimonio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	55
Tabla 39. Determinaciones de antimonio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	55
Tabla 40. Determinaciones de antimonio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	56
Tabla 41. Evolución del valor medio anual de antimonio en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	56
Tabla 42. Evolución del porcentaje de conformidad de antimonio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	57
Tabla 43. Datos generales de arsénico en agua de consumo (N.º, %).....	58
Tabla 44. Determinaciones y valores cuantificados de arsénico en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	59
Tabla 45. Determinaciones y valores cuantificados de arsénico en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	59
Tabla 46. Determinaciones de arsénico en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	59

Tabla 47. Determinaciones de arsénico en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	60
Tabla 48. Evolución del valor medio anual de arsénico en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	60
Tabla 49. Evolución del porcentaje de conformidad de arsénico a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	61
Tabla 50. Datos generales de benceno en agua de consumo (N.º, %)......	62
Tabla 51. Determinaciones y valores cuantificados de benceno en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	63
Tabla 52. Determinaciones y valores cuantificados de benceno en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	63
Tabla 53. Determinaciones de benceno en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	63
Tabla 54. Determinaciones de benceno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	64
Tabla 55. Evolución del valor medio anual de benceno en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	64
Tabla 56. Evolución del porcentaje de conformidad de benceno a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	65
Tabla 57. Datos generales de benzo(a)pireno en agua de consumo (N.º, %)......	66
Tabla 58. Determinaciones y valores cuantificados de benzo(a)pireno en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	67
Tabla 59. Determinaciones y valores cuantificados de benzo(a)pireno en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	67
Tabla 60. Determinaciones de benzo(a)pireno en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	67
Tabla 61. Determinaciones de benzo(a)pireno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	68
Tabla 62. Evolución del valor medio anual de benzo(a)pireno en los cinco últimos años (N.º; incremento)...	68
Tabla 63. Evolución del porcentaje de conformidad de benzo(a)pireno a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	69
Tabla 64. Datos generales de boro en agua de consumo (N.º, %)......	70
Tabla 65. Determinaciones y valores cuantificados de boro en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	71
Tabla 66. Determinaciones y valores cuantificados de boro en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	71
Tabla 67. Determinaciones de boro en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	71
Tabla 68. Determinaciones de boro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	72
Tabla 69. Evolución del valor medio anual de boro en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	72
Tabla 70. Evolución del porcentaje de conformidad de boro a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	73
Tabla 71. Datos generales de bromato en agua de consumo (N.º, %)......	74
Tabla 72. Determinaciones y valores cuantificados de bromato en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	75
Tabla 73. Determinaciones y valores cuantificados de bromato en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	75
Tabla 74. Determinaciones de bromato en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	75

Tabla 75. Determinaciones de bromato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	76
Tabla 76. Evolución del valor medio anual de bromato en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	76
Tabla 77. Evolución del porcentaje de conformidad de bromato a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	77
Tabla 78. Datos generales de cadmio en agua de consumo (N.º, %).	78
Tabla 79. Determinaciones y valores cuantificados de cadmio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	79
Tabla 80. Determinaciones y valores cuantificados de cadmio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	79
Tabla 81. Determinaciones de cadmio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	79
Tabla 82. Determinaciones de cadmio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	80
Tabla 83. Evolución del valor medio anual de cadmio en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	80
Tabla 84. Evolución del porcentaje de conformidad de cadmio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	81
Tabla 85. Datos generales de cianuro en agua de consumo (N.º, %).	82
Tabla 86. Determinaciones y valores cuantificados de cianuro en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	83
Tabla 87. Determinaciones y valores cuantificados de cianuro en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	83
Tabla 88. Determinaciones de cianuro en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	83
Tabla 89. Determinaciones de cianuro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	84
Tabla 90. Evolución del valor medio anual de cianuro en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	84
Tabla 91. Evolución del porcentaje de conformidad de cianuro a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	85
Tabla 92. Datos generales de cloruro de vinilo en agua de consumo (N.º, %).	86
Tabla 93. Determinaciones y valores cuantificados de cloruro de vinilo en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	87
Tabla 94. Determinaciones y valores cuantificados de cloruro de vinilo en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	87
Tabla 95. Determinaciones de cloruro de vinilo en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	87
Tabla 96. Determinaciones de cloruro de vinilo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	88
Tabla 97. Evolución del valor medio anual de cloruro de vinilo en los cinco últimos años (N.º; incremento).	88
Tabla 98. Evolución del porcentaje de conformidad de cloruro de vinilo a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	89
Tabla 99. Datos generales de cobre en agua de consumo (N.º, %).	90
Tabla 100. Determinaciones y valores cuantificados de cobre en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	91
Tabla 101. Determinaciones y valores cuantificados de cobre en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	91

Tabla 102. Determinaciones de cobre en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	91
Tabla 103. Determinaciones de cobre en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	92
Tabla 104. Evolución del valor medio anual de cobre en los cinco últimos años (N.º; incremento).	92
Tabla 105. Evolución del porcentaje de conformidad de cobre a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	93
Tabla 106. Datos generales de cromo en agua de consumo (N.º, %).	94
Tabla 107. Determinaciones y valores cuantificados de cromo en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	95
Tabla 108. Determinaciones y valores cuantificados de cromo en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	95
Tabla 109. Determinaciones de cromo en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	95
Tabla 110. Determinaciones de cromo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	96
Tabla 111. Evolución del valor medio anual de cromo en los cinco últimos años (N.º; incremento).	96
Tabla 112. Evolución del porcentaje de conformidad de cromo a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	97
Tabla 113. Datos generales de 1,2-dicloroetano en agua de consumo (N.º, %).	98
Tabla 114. Determinaciones y valores cuantificados de 1,2-dicloroetano en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	99
Tabla 115. Determinaciones y valores cuantificados de 1,2-dicloroetano en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	99
Tabla 116. Determinaciones de 1,2-dicloroetano en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	99
Tabla 117. Determinaciones de 1,2-dicloroetano en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	100
Tabla 118. Evolución del valor medio anual de 1,2-dicloroetano en los cinco últimos años (N.º; incremento).	100
Tabla 119. Evolución del porcentaje de conformidad de 1,2-dicloroetano a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	101
Tabla 120. Datos generales de epíclorhidrina en agua de consumo (N.º, %).	102
Tabla 121. Determinaciones y valores cuantificados de epíclorhidrina en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	103
Tabla 122. Determinaciones y valores cuantificados de epíclorhidrina en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	103
Tabla 123. Determinaciones de epíclorhidrina en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	103
Tabla 124. Determinaciones de epíclorhidrina en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	104
Tabla 125. Evolución del valor medio anual de epíclorhidrina en los cinco últimos años (N.º; incremento).	104
Tabla 126. Evolución del porcentaje de conformidad de epíclorhidrina a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	105
Tabla 127. Datos generales de fluoruro en agua de consumo (N.º, %).	106
Tabla 128. Determinaciones y valores cuantificados de fluoruro en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	107

Tabla 129. Determinaciones y valores cuantificados de fluoruro en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	107
Tabla 130. Determinaciones de fluoruro en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	107
Tabla 131. Determinaciones de fluoruro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	108
Tabla 132. Evolución del valor medio anual de fluoruro en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	108
Tabla 133. Evolución del porcentaje de conformidad de fluoruro a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	109
Tabla 134. Datos generales de mercurio en agua de consumo (N.º, %).	110
Tabla 135. Determinaciones y valores cuantificados de mercurio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	111
Tabla 136. Determinaciones y valores cuantificados de mercurio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	111
Tabla 137. Determinaciones de mercurio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	111
Tabla 138. Determinaciones de mercurio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	112
Tabla 139. Evolución del valor medio anual de mercurio en los cinco últimos años (N.º; incremento).	112
Tabla 140. Evolución del porcentaje de conformidad de mercurio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	113
Tabla 141. Datos generales de microcistina-LR en agua de consumo (N.º, %).	114
Tabla 142. Determinaciones y valores cuantificados de microcistina-LR en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	115
Tabla 143. Determinaciones y valores cuantificados de microcistina-LR en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	115
Tabla 144. Determinaciones de microcistina-LR en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	115
Tabla 145. Determinaciones de microcistina-LR en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	116
Tabla 146. Evolución del valor medio anual de microcistina-LR en los cinco últimos años (N.º; incremento).	116
Tabla 147. Evolución del porcentaje de conformidad de microcistina-LR a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	117
Tabla 148. Datos generales de níquel en agua de consumo (N.º, %).	118
Tabla 149. Determinaciones y valores cuantificados de níquel en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	119
Tabla 150. Determinaciones y valores cuantificados de níquel en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	119
Tabla 151. Determinaciones de níquel en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	119
Tabla 152. Determinaciones de níquel en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	120
Tabla 153. Evolución del valor medio anual de níquel en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	120
Tabla 154. Evolución del porcentaje de conformidad de níquel a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	121
Tabla 155. Datos generales de nitrato en agua de consumo (N.º, %).	122

Tabla 156. Determinaciones y valores cuantificados de nitrato en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	123
Tabla 157. Determinaciones y valores cuantificados de nitrato en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	123
Tabla 158. Determinaciones de nitrato en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	123
Tabla 159. Determinaciones de nitrato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	124
Tabla 160. Evolución del valor medio anual de nitrato en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	124
Tabla 161. Evolución del porcentaje de conformidad de nitrato a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	125
Tabla 162. Datos generales de nitritos en agua de consumo (N.º, %)......	126
Tabla 163. Determinaciones y valores cuantificados de nitritos en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	127
Tabla 164. Determinaciones y valores cuantificados de nitritos en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	127
Tabla 165. Determinaciones de nitritos en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	127
Tabla 166. Determinaciones de nitritos en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	128
Tabla 167. Evolución del valor medio anual de nitritos en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	128
Tabla 168. Evolución del porcentaje de conformidad de nitritos a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	129
Tabla 169. Datos generales de plaguicida individual en agua de consumo (N.º, %)......	131
Tabla 170. Determinaciones y valores cuantificados de plaguicida individual en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	131
Tabla 171. Determinaciones y valores cuantificados de plaguicida individual en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	131
Tabla 172. Determinaciones de plaguicida individual en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	131
Tabla 173. Determinaciones de plaguicida individual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	132
Tabla 174. Evolución del valor medio anual de plaguicida individual en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	132
Tabla 175. Evolución del porcentaje de conformidad de plaguicida individual a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	133
Tabla 176. Datos generales de plomo en agua de consumo (N.º, %)......	134
Tabla 177. Determinaciones y valores cuantificados de plomo en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	135
Tabla 178. Determinaciones y valores cuantificados de plomo en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	135
Tabla 179. Determinaciones de plomo en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	135
Tabla 180. Determinaciones de plomo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	136
Tabla 181. Evolución del valor medio anual de plomo en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	136

Tabla 182. Evolución del porcentaje de conformidad de plomo a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	137
Tabla 183. Datos generales de selenio en agua de consumo (N.º, %).	138
Tabla 184. Determinaciones y valores cuantificados de selenio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	139
Tabla 185. Determinaciones y valores cuantificados de selenio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	139
Tabla 186. Determinaciones de selenio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	139
Tabla 187. Determinaciones de selenio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	140
Tabla 188. Evolución del valor medio anual de selenio en los cinco últimos años (N.º; incremento).	140
Tabla 189. Evolución del porcentaje de conformidad de selenio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	141
Tabla 190. Datos generales de Σ 4 HPA en agua de consumo (N.º, %).	143
Tabla 191. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 4 HPA en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	143
Tabla 192. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 4 HPA en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	143
Tabla 193. Determinaciones de Σ 4 HPA en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	143
Tabla 194. Determinaciones de Σ 4 HPA en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	144
Tabla 195. Evolución del valor medio anual de Σ 4 HPA en los cinco últimos años (N.º; incremento).	144
Tabla 196. Evolución del porcentaje de conformidad de Σ 4 HPA a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	145
Tabla 197. Datos generales de Σ plaguicidas totales en agua de consumo (N.º, %).	147
Tabla 198. Determinaciones y valores cuantificados de Σ plaguicidas totales en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	147
Tabla 199. Determinaciones y valores cuantificados de Σ plaguicidas totales en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	147
Tabla 200. Determinaciones de Σ plaguicidas totales en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	147
Tabla 201. Determinaciones de Σ plaguicidas totales en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	148
Tabla 202. Evolución del valor medio anual de Σ plaguicidas totales en los cinco últimos años (N.º; incremento).	148
Tabla 203. Evolución del porcentaje de conformidad de Σ plaguicidas totales a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).....	149
Tabla 204. Datos generales de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo (N.º, %).	150
Tabla 205. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	151
Tabla 206. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	151
Tabla 207. Determinaciones de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	151

Tabla 208. Determinaciones de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	152
Tabla 209. Evolución del valor medio anual de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en los cinco últimos años (N.º; incremento).	152
Tabla 210. Evolución del porcentaje de conformidad de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	153
Tabla 211. Datos generales de Σ 4 THM en agua de consumo (N.º, %).	154
Tabla 212. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 4 THM en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	155
Tabla 213. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 4 THM en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	155
Tabla 214. Determinaciones de Σ 4 THM en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	155
Tabla 215. Determinaciones de Σ 4 THM en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	156
Tabla 216. Evolución del valor medio anual de Σ 4 THM en los cinco últimos años (N.º; incremento).	156
Tabla 217. Evolución del porcentaje de conformidad de Σ 4 THM a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	157
Tabla 218. Datos generales de bacterias coliformes en agua de consumo (N.º, %).	158
Tabla 219. Determinaciones y valores cuantificados de bacterias coliformes en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	159
Tabla 220. Determinaciones y valores cuantificados de bacterias coliformes en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	159
Tabla 221. Determinaciones de bacterias coliformes en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	160
Tabla 222. Determinaciones de bacterias coliformes en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	161
Tabla 223. Evolución del valor medio cuantificado de bacterias coliformes a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).	162
Tabla 224. Evolución del porcentaje de conformidad de bacterias coliformes a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	162
Tabla 225. Datos generales de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo (N.º, %).	163
Tabla 226. Determinaciones y valores cuantificados de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	164
Tabla 227. Determinaciones y valores cuantificados de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	164
Tabla 228. Determinaciones de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	164
Tabla 229. Determinaciones de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	165
Tabla 230. Evolución del valor medio de recuento de colonias a 22°C a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).	165
Tabla 231. Evolución del porcentaje de conformidad de recuento de colonias a 22°C a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	166
Tabla 232. Datos generales de colifagos somáticos en agua de consumo (N.º, %).	167
Tabla 233. Determinaciones y valores cuantificados de colifagos somáticos en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	168

Tabla 234. Determinaciones y valores cuantificados de colifagos somáticos en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	168
Tabla 235. Determinaciones de colifagos somáticos en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	168
Tabla 236. Determinaciones de colifagos somáticos en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	169
Tabla 237. Evolución del valor medio de colifagos somáticos a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).	169
Tabla 238. Evolución del porcentaje de conformidad de colifagos somáticos a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	169
Tabla 239. Datos generales de aluminio en agua de consumo (N.º, %).	170
Tabla 240. Determinaciones y valores cuantificados de aluminio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	171
Tabla 241. Determinaciones y valores cuantificados de aluminio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	171
Tabla 242. Determinaciones de aluminio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	171
Tabla 243. Determinaciones de aluminio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	172
Tabla 244. Evolución del valor medio anual de aluminio en los cinco últimos años (N.º; incremento).	172
Tabla 245. Evolución del porcentaje de conformidad de aluminio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	173
Tabla 246. Datos generales de amonio en agua de consumo (N.º, %).	174
Tabla 247. Determinaciones y valores cuantificados de amonio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	175
Tabla 248. Determinaciones y valores cuantificados de amonio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	175
Tabla 249. Determinaciones de amonio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	175
Tabla 250. Determinaciones de amonio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	176
Tabla 251. Evolución del valor medio anual de amonio en los cinco últimos años (N.º; incremento).	176
Tabla 252. Evolución del porcentaje de conformidad de amonio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	177
Tabla 253. Datos generales de carbono orgánico total en agua de consumo (N.º, %).	178
Tabla 254. Determinaciones y valores cuantificados de carbono orgánico total en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	179
Tabla 255. Determinaciones y valores cuantificados de carbono orgánico total en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	179
Tabla 256. Determinaciones de carbono orgánico total en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	179
Tabla 257. Determinaciones de carbono orgánico total en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	180
Tabla 258. Evolución del valor medio anual de carbono orgánico total en los cinco últimos años (N.º; incremento).	180
Tabla 259. Evolución del porcentaje de conformidad de carbono orgánico total a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	181

Tabla 260. Datos generales de cloro combinado residual en agua de consumo (N.º, %).	182
Tabla 261. Determinaciones y valores cuantificados de cloro combinado residual en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	183
Tabla 262. Determinaciones y valores cuantificados de cloro combinado residual en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	183
Tabla 263. Determinaciones de cloro combinado residual en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	183
Tabla 264. Determinaciones de cloro combinado residual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	184
Tabla 265. Evolución del valor medio anual de cloro combinado residual en los cinco últimos años (N.º; incremento).	184
Tabla 266. Evolución del porcentaje de conformidad de cloro combinado residual a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	185
Tabla 267. Datos generales de cloro libre residual en agua de consumo (N.º, %).	187
Tabla 268. Determinaciones y valores cuantificados de cloro libre residual en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	187
Tabla 269. Determinaciones y valores cuantificados de cloro libre residual en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	187
Tabla 270. Determinaciones de cloro libre residual en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	187
Tabla 271. Determinaciones de cloro libre residual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	188
Tabla 272. Evolución del valor medio anual de cloro libre residual en los cinco últimos años (N.º; incremento).	188
Tabla 273. Evolución del porcentaje de conformidad de cloro libre residual a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	189
Tabla 274. Datos generales de cloruro en agua de consumo (N.º, %).	190
Tabla 275. Determinaciones y valores cuantificados de cloruro en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	191
Tabla 276. Determinaciones y valores cuantificados de cloruro en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	191
Tabla 277. Determinaciones de cloruro en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	191
Tabla 278. Determinaciones de cloruro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	192
Tabla 279. Evolución del valor medio anual de cloruro en los cinco últimos años (N.º; incremento).	192
Tabla 280. Evolución del porcentaje de conformidad de cloruro a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	193
Tabla 281. Datos generales de conductividad en agua de consumo (N.º, %).	194
Tabla 282. Determinaciones y valores cuantificados de conductividad en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	195
Tabla 283. Determinaciones y valores cuantificados de conductividad en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	195
Tabla 284. Determinaciones de conductividad en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	195
Tabla 285. Determinaciones de conductividad en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	196

Tabla 286. Evolución del valor medio anual de conductividad en los cinco últimos años (N.º; incremento).	196
Tabla 287. Evolución del porcentaje de conformidad de conductividad a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	197
Tabla 288. Datos generales de hierro en agua de consumo (N.º, %).	198
Tabla 289. Determinaciones y valores cuantificados de hierro en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	199
Tabla 290. Determinaciones y valores cuantificados de hierro en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	199
Tabla 291. Determinaciones de hierro en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	199
Tabla 292. Determinaciones de hierro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	200
Tabla 293. Evolución del valor medio anual de hierro en los cinco últimos años (N.º; incremento).	200
Tabla 294. Evolución del porcentaje de conformidad de hierro a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	201
Tabla 295. Datos generales de manganeso en agua de consumo (N.º, %).	202
Tabla 296. Determinaciones y valores cuantificados de manganeso en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	203
Tabla 297. Determinaciones y valores cuantificados de manganeso en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	203
Tabla 298. Determinaciones de manganeso en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	203
Tabla 299. Determinaciones de manganeso en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	204
Tabla 300. Evolución del valor medio anual de manganeso en los cinco últimos años (N.º; incremento).	204
Tabla 301. Evolución del porcentaje de conformidad de manganeso a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	205
Tabla 302. Datos generales de oxidabilidad en agua de consumo (N.º, %).	206
Tabla 303. Determinaciones y valores cuantificados de oxidabilidad en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	207
Tabla 304. Determinaciones y valores cuantificados de oxidabilidad en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	207
Tabla 305. Determinaciones de oxidabilidad en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	207
Tabla 306. Determinaciones de oxidabilidad en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	208
Tabla 307. Evolución del valor medio anual de oxidabilidad en los cinco últimos años (N.º; incremento).	208
Tabla 308. Evolución del porcentaje de conformidad de oxidabilidad a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	209
Tabla 309. Datos generales de pH en agua de consumo (N.º, %).	210
Tabla 310. Determinaciones y valores cuantificados de pH en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	211
Tabla 311. Determinaciones y valores cuantificados de pH en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	211
Tabla 312. Determinaciones de pH en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	211

Tabla 313. Determinaciones de pH en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	212
Tabla 314. Evolución del valor medio anual de pH en los cinco últimos años (N.º; incremento).	212
Tabla 315. Evolución del porcentaje de conformidad de pH a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	213
Tabla 316. Datos generales de sodio en agua de consumo (N.º, %).	214
Tabla 317. Determinaciones y valores cuantificados de sodio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	215
Tabla 318. Determinaciones y valores cuantificados de sodio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	215
Tabla 319. Determinaciones de sodio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	215
Tabla 320. Determinaciones de sodio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	216
Tabla 321. Evolución del valor medio anual de sodio en los cinco últimos años (N.º; incremento).	216
Tabla 322. Evolución del porcentaje de conformidad de sodio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	217
Tabla 323. Datos generales de sulfato en agua de consumo (N.º, %).	218
Tabla 324. Determinaciones y valores cuantificados de sulfato en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	219
Tabla 325. Determinaciones y valores cuantificados de sulfato en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	219
Tabla 326. Determinaciones de sulfato en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	219
Tabla 327. Determinaciones de sulfato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	220
Tabla 328. Evolución del valor medio anual de sulfato en los cinco últimos años (N.º; incremento).	220
Tabla 329. Evolución del porcentaje de conformidad de sulfato a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	221
Tabla 330. Datos generales de turbidez en agua de consumo (N.º, %).	222
Tabla 331. Determinaciones y valores cuantificados de turbidez en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	223
Tabla 332. Determinaciones y valores cuantificados de turbidez en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	223
Tabla 333. Determinaciones de turbidez en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	223
Tabla 334. Determinaciones de turbidez en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	224
Tabla 335. Evolución del valor medio anual de turbidez en los cinco últimos años (N.º; incremento).	224
Tabla 336. Evolución del porcentaje de conformidad de turbidez a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	225
Tabla 337. Datos generales de índice de Langelier en agua de consumo (N.º, %).	226
Tabla 338. Determinaciones y valores cuantificados de índice de Langelier en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	227
Tabla 339. Determinaciones y valores cuantificados de índice de Langelier en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	227

Tabla 340. Determinaciones de índice de Langelier en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	227
Tabla 341. Determinaciones de índice de Langelier en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	228
Tabla 342. Evolución del valor medio de índice de Langelier a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).	228
Tabla 343. Evolución del porcentaje de conformidad de índice de Langelier a nivel nacional en los dos últimos años (%; incremento).	229
Tabla 344. Datos generales de color en agua de consumo (N.º, %).	230
Tabla 345. Determinaciones y valores cuantificados de color en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	231
Tabla 346. Determinaciones y valores cuantificados de color en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	231
Tabla 347. Determinaciones de color en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	231
Tabla 348. Determinaciones de color en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	232
Tabla 349. Evolución del valor medio anual de color en los cinco últimos años (N.º; incremento).	232
Tabla 350. Evolución del porcentaje de conformidad de color a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	233
Tabla 351. Datos generales de olor en agua de consumo (N.º, %).	235
Tabla 352. Determinaciones y valores cuantificados de olor en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	235
Tabla 353. Determinaciones y valores cuantificados de olor en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	235
Tabla 354. Determinaciones de olor en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	235
Tabla 355. Determinaciones de olor en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	236
Tabla 356. Evolución del valor medio anual de olor en los cinco últimos años (N.º; incremento).	236
Tabla 357. Evolución del porcentaje de conformidad de olor a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	237
Tabla 358. Datos generales de sabor en agua de consumo (N.º, %).	239
Tabla 359. Determinaciones y valores cuantificados de sabor en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	239
Tabla 360. Determinaciones y valores cuantificados de sabor en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	239
Tabla 361. Determinaciones de sabor en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	239
Tabla 362. Determinaciones de sabor en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	240
Tabla 363. Evolución del valor medio anual de sabor en los cinco últimos años (N.º; incremento).	240
Tabla 364. Evolución del porcentaje de conformidad de sabor a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	241
Tabla 365. Datos generales de actividad alfa total en agua de consumo (N.º, %).	242
Tabla 366. Determinaciones y valores cuantificados de actividad alfa total en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	243

Tabla 367. Determinaciones y valores cuantificados de actividad alfa total en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	243
Tabla 368. Determinaciones de actividad alfa total en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	243
Tabla 369. Determinaciones de actividad alfa total en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	244
Tabla 370. Evolución del valor medio anual de actividad alfa total en los cinco últimos años (N.º; incremento).	244
Tabla 371. Evolución del porcentaje de conformidad de actividad alfa total a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	245
Tabla 372. Datos generales de actividad beta resto en agua de consumo (N.º, %).	246
Tabla 373. Determinaciones y valores cuantificados de actividad beta resto en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	247
Tabla 374. Determinaciones y valores cuantificados de actividad beta resto en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	247
Tabla 375. Determinaciones de actividad beta resto en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	247
Tabla 376. Determinaciones de actividad beta resto en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	248
Tabla 377. Evolución del valor medio anual de actividad beta resto en los cinco últimos años (N.º; incremento).	248
Tabla 378. Evolución del porcentaje de conformidad de actividad beta resto a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	249
Tabla 379. Datos generales de radón en agua de consumo (N.º, %).	250
Tabla 380. Determinaciones y valores cuantificados de radón en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	251
Tabla 381. Determinaciones y valores cuantificados de radón en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	251
Tabla 382. Determinaciones de radón en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	251
Tabla 383. Determinaciones de radón en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	252
Tabla 384. Evolución del valor medio anual de radón en los cinco últimos años (N.º; incremento).	252
Tabla 385. Evolución del porcentaje de conformidad de radón a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	253
Tabla 386. Datos generales de tritio en agua de consumo (N.º, %).	254
Tabla 387. Determinaciones y valores cuantificados de tritio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	255
Tabla 388. Determinaciones y valores cuantificados de tritio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	255
Tabla 389. Determinaciones de tritio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	255
Tabla 390. Determinaciones de tritio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	256
Tabla 391. Evolución del valor medio anual de tritio en los cinco últimos años (N.º; incremento).	256
Tabla 392. Evolución del porcentaje de conformidad de tritio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	257

Tabla 393. Datos generales de dosis indicativa en agua de consumo (N.º, %).	259
Tabla 394. Determinaciones y valores cuantificados de dosis indicativa en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	259
Tabla 395. Determinaciones y valores cuantificados de dosis indicativa en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	259
Tabla 396. Determinaciones de dosis indicativa en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	260
Tabla 397. Determinaciones de dosis indicativa en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	260
Tabla 398. Evolución del valor medio anual de dosis indicativa en los cinco últimos años (N.º; incremento).	261
Tabla 399. Evolución del porcentaje de conformidad de dosis indicativa a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).	261
Tabla 400. Datos generales de calcio en agua de consumo (N.º, %).	262
Tabla 401. Determinaciones y valores cuantificados de calcio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	263
Tabla 402. Determinaciones y valores cuantificados de calcio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	263
Tabla 403. Determinaciones de calcio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	263
Tabla 404. Determinaciones de calcio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	263
Tabla 405. Evolución del valor medio anual de calcio en los cinco últimos años (N.º; incremento).	264
Tabla 406. Datos generales de dureza en agua de consumo (N.º, %).	266
Tabla 407. Determinaciones y valores cuantificados de dureza en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	266
Tabla 408. Determinaciones y valores cuantificados de dureza en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	266
Tabla 409. Determinaciones de dureza en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	266
Tabla 410. Determinaciones de dureza en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	267
Tabla 411. Evolución del valor medio anual de dureza en los cinco últimos años (N.º; incremento).	267
Tabla 412. Datos generales de magnesio en agua de consumo (N.º, %).	269
Tabla 413. Determinaciones y valores cuantificados de magnesio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	269
Tabla 414. Determinaciones y valores cuantificados de magnesio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	269
Tabla 415. Determinaciones de magnesio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	269
Tabla 416. Determinaciones de magnesio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	270
Tabla 417. Evolución del valor medio anual de magnesio en los cinco últimos años (N.º; incremento).	270
Tabla 418. Datos generales de potasio en agua de consumo (N.º, %).	272
Tabla 419. Determinaciones y valores cuantificados de potasio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).	272

Tabla 420. Determinaciones y valores cuantificados de potasio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	272
Tabla 421. Determinaciones de potasio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	272
Tabla 422. Determinaciones de potasio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	273
Tabla 423. Evolución del valor medio anual de potasio en los cinco últimos años (N.º; incremento).....	273
Tabla 424. Datos generales de 17β-Estradiol en agua de consumo (N.º, %).	274
Tabla 425. Determinaciones y valores cuantificados de 17β-Estradiol en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	275
Tabla 426. Determinaciones y valores cuantificados de 17β-Estradiol en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	275
Tabla 427. Determinaciones de 17β-Estradiol en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	275
Tabla 428. Determinaciones de 17β-Estradiol en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	276
Tabla 429. Evolución del valor medio anual de 17β-Estradiol en los cinco últimos años (N.º; incremento) .	276
Tabla 430. Datos generales de nonilfenol en agua de consumo (N.º, %).	277
Tabla 431. Determinaciones y valores cuantificados de nonilfenol en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	278
Tabla 432. Determinaciones y valores cuantificados de nonilfenol en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	278
Tabla 433. Determinaciones de nonilfenol en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	278
Tabla 434. Determinaciones de nonilfenol en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	279
Tabla 435. Evolución del valor medio anual de nonilfenol en los cinco últimos años (N.º; incremento)	279
Tabla 436. Datos generales de azitromicina en agua de consumo (N.º, %).	280
Tabla 437. Determinaciones y valores cuantificados de azitromicina en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	281
Tabla 438. Determinaciones y valores cuantificados de azitromicina en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	281
Tabla 439. Determinaciones de azitromicina en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	281
Tabla 440. Determinaciones de azitromicina en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	282
Tabla 441. Evolución del valor medio anual de azitromicina en los cinco últimos años (N.º; incremento)....	282
Tabla 442. Datos generales de diclofenaco en agua de consumo (N.º, %).	283
Tabla 443. Determinaciones y valores cuantificados de diclofenaco en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	284
Tabla 444. Determinaciones y valores cuantificados de diclofenaco en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	284
Tabla 445. Determinaciones de diclofenaco en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	284
Tabla 446. Determinaciones de diclofenaco en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).....	285
Tabla 447. Evolución del valor medio anual de diclofenaco en los cinco últimos años (N.º; incremento)	285

Abreviaturas

Abreviaturas de los métodos de análisis

Siglas	Método de análisis
AA	Espectrometría de Absorción Atómica
AA-GH	Absorción Atómica con Horno de Grafito
A.A. llama	Absorción Atómica con llama
AF	Espectrometría de Fluorescencia Atómica
CAP	Cromatografía de Afinidad a Proteínas / Captura
CAG	Carbón Activado Granular
E.A. llama	Espectrometría de Emisión Atómica con llama
GC-MS	Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas
GC-ECD	Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones
GC-NPD	Cromatografía de Gases con Detector de Nitrógeno-Fósforo
GC-MS (SPE)	Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas con preconcentración por extracción en fase sólida
HPLC-F / LC-F	Cromatografía Líquida de Alta Resolución con detección por Fluorescencia
HPLC-MS	Cromatografía Líquida de Alta Resolución acoplada a Espectrometría de Masas

Siglas	Método de análisis
HPLC-UV/VIS	Cromatografía Líquida con detección UV/Visible
IC	Cromatografía Iónica
ICP-AES	Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma Acoplado Inductivamente
ICP-MS	Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente
ICP-OES	Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma Acoplado Inductivamente (sinónimo de ICP-AES)
KIT	Determinación mediante kit de ensayo
LC-F / CL F	Cromatografía Líquida con detección por Fluorescencia
LC-MS	Cromatografía Líquida acoplada a Espectrometría de Masas
LC-MS/MS	Cromatografía Líquida acoplada a Espectrometría de Masas en tándem
SPE HPLC-MS	Extracción en Fase Sólida (SPE) seguida de HPLC-MS
UV/VIS	Espectrofotometría Ultravioleta-Visible
Membranas (RO/NF)	Procesos de membrana: Ósmosis Inversa (RO) / Nanofiltración (NF)

Resumen en números de 2024

ZA NOTIFICADAS	10.867	ZA CON BOLETINES EN 2024	9.402
INFRAESTRUCTURAS NOTIFICADAS	183.438	MUNICIPIOS CON REDES NOTIFICADAS EN 2024	7.562
EDIFICIOS PRIORITARIOS	789	PUNTOS DE MUESTREO	226.175
BOLETINES NOTIFICADOS EN 2024	2.440.200	BOLETINES EN AGUA DE CONSUMO	2.304.442
BOLETINES EN AGUA BRUTA	135.758	% BOLETINES CONFORMES EN 2024(*)	99,3%
PARÁMETROS CONTROLADOS EN 2024	659	DETERMINACIONES NOTIFICADAS EN 2024	18.069.802
DETERMINACIONES NOTIFICADAS EN AGUA DE CONSUMO	15.797.903	DETERMINACIONES CONFORMES EN AGUA DE CONSUMO	15.716.442
ZA CON MAS DEL 95% DE BOLETINES APTOS ¹	6.731	ZA CONFORMES GLOBALMENTE	1.562
INSPECCIONES DE LA AUTORIDAD SANITARIA	17.805	USUARIOS DE SINAC	11.548
ACCESOS PROFESIONALES	4.161.169	ACCESOS DE CIUDADANOS	19.250.362

¹ Boletines con calificación Agua apta para el consumo en relación con boletines con calificación.

Presentación

El control sanitario del agua de consumo es un objetivo prioritario de la Salud Pública. Las Directivas europeas y la legislación nacional están destinadas a garantizar que el agua de consumo sea salubre y limpia, eliminando o reduciendo la concentración de contaminantes microbiológicos y fisicoquímicos que puedan afectar a la salud humana.

Por estas razones, es para mí una satisfacción presentar el vigésimo informe técnico sobre la calidad sanitaria del agua de consumo en España.

Introducción

Este es el **20º informe técnico sobre la calidad del agua de consumo en España**, correspondiente al año 2024. Se elabora en cumplimiento de lo dispuesto en el **Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro**.

Desde finales del año 2003, los datos se recogen de forma particularizada a través de una aplicación desarrollada en Internet: Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo (SINAC). Para facilitar la notificación, los datos se introducen allí donde se generan y tan pronto como es posible.

La información que se presenta en este Informe es la información sobre los datos sobre calidad del agua de consumo en base a los resultados de los controles analíticos notificados por los municipios directamente o a través de los operadores designados por éstos y las restantes administraciones al Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo (SINAC).

En este Anexo I del informe técnico se recogen y presentan los datos relativos a los parámetros controlados en el agua de consumo, correspondientes al año 2024 en España.

Los criterios de selección de los datos para la elaboración de este informe han sido:

- 🔹 Año de control: información notificada en SINAC a lo largo de 2024.
- 🔹 Tipo de puntos de muestreo: toma de captación, conducción, salida de planta o tratamiento, salida de depósito, salida de cisterna, red de distribución y grifo de la instalación interior.
- 🔹 Parámetros: todos aquellos que designa la normativa y aquellos que la autoridad sanitaria indica para determinadas ZA.

Información previa

En este capítulo se presentan algunas informaciones necesarias para comprender algunos de los datos que integran este tomo.

Tipos de zonas de abastecimiento (Real Decreto 3/2023)

«Zona tipo 0» suministra menos o igual de 10 m³ de agua de consumo por día como promedio y no tiene una actividad pública o comercial.

«Zona tipo 1» suministra menos o igual de 10 m³ de agua de consumo por día como promedio y tiene una actividad pública o comercial.

«Zona tipo 2» suministra más de 10 m³ y hasta 100 m³ de agua de consumo por día como promedio.

«Zona tipo 3» suministra más de 100 m³ y hasta 1.000 m³ de agua de consumo por día como promedio.

«Zona tipo 4» suministra más de 1.000 m³ y hasta 10.000 m³ de agua de consumo por día como promedio.

«Zona tipo 5» suministra más 10.000 m³ y hasta 100.000 m³ de agua de consumo por día como promedio.

«Zona tipo 6» suministra más 100.000 m³ de agua de consumo por día como promedio.

Tipos de controles y boletines

Autocontrol

- Análisis de rutina
- Análisis de control
- Análisis completo
- Control de radiactividad
- Control operacional
- Caracterización del agua
- Lista de observación

Vigilancia municipal

- Control en grifo

Vigilancia sanitaria

Otros

Consideraciones previas para interpretación del documento

Conducción: en este anexo se entenderá como tubería de agua tratada, difiriendo de la definición recogida en la normativa.

Leyenda gráficos: los gráficos referidos a “determinaciones *del parámetro* en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico”. Los rangos se representan mediante el siguiente código de color: azul (agua apta, sin superación del valor paramétrico ni de referencia); verde (distinción entre el límite de plaguicida autorizado y en situación distinta a esta), naranja (agua apta con superación del valor referencia, pero sin alcanzar el valor de no aptitud); rojo (agua no apta); gris (sin dato, sólo aplicable a parámetros organolépticos y turbidez).

Parámetros objeto de control

	Parámetro
1	<i>Escherichia coli</i>
2	<i>Enterococo intestinal</i>
3	<i>Clostridium perfringens</i> (incluidas las esporas)
4	<i>Legionella spp.</i>
5	Acrilamida (CAS 79-06-01)
6	Antimonio
7	Arsénico
8	Benceno (CAS 71-43-2)
9	Benzo(a)pireno (CAS 50-32-8)
10	Bisfenol a (CAS 80-05-7) ²
11	Boro
12	Bromato
13	Cadmio
14	Cianuro total
15	Clorato ²
16	Clorito ²
17	Cloruro de Vinilo (CAS 75-01-4)
18	Cobre
19	Cromo total
20	1,2-Dicloroetano (CAS 107-06-2)
21	Epiclorhidrina (CAS 106-89-8)
22	Fluoruro
23	Mercurio
24	Microcistina - LR
25	Níquel
26	Nitrato
27	Nitritos
28	Plaguicida individual
29	Plomo
30	Selenio
31	Uranio ²
32	$\Sigma 5$ Ácidos Haloacéticos (AHAs) ²
33	$\Sigma 4$ Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA)
34	$\Sigma 20$ PFAS ³
35	Σn Plaguicidas totales
36	$\Sigma 2$ Tricloroetano + Tetracloroetano
37	$\Sigma 4$ Trihalometanos (THM)

	Parámetro
38	Bacterias coliformes
39	Recuento de colonias a 22 °C
40	Colifagos somáticos
41	Aluminio
42	Amonio
43	Carbono Orgánico total
44	Cloro combinado residual
45	Cloro libre residual
46	Cloruro
47	Conductividad
48	Hierro
49	Manganeso
50	Oxidabilidad
51	pH
52	Sodio
53	Sulfato
54	Turbidez
55	Índice de Langelier
56	Color
57	Olor
58	Sabor
59	Actividad alfa total
60	Actividad beta resto
61	Radón
62	Tritio
63	Dosis Indicativa (Σ radionucleidos) DI
64	Calcio
65	Dureza total
66	Magnesio
67	Potasio
68	17 β -Estradiol
69	Nonilfenol
70	Azitromicina
71	Diclofenaco

² No incluido en Anexo. Conforme disposición adicional séptima del RD 3/2023 no existe obligación de cumplir con el valor paramétrico hasta 2 de enero de 2025.

³ No incluido en Anexo. Conforme disposición adicional séptima del RD 3/2023 no existe obligación de cumplir con el valor paramétrico hasta 2 de enero de 2026.

Plaguicidas individuales objeto de control⁴

PLAGUICIDA (ISÓMERO)
1,3-Dicloropropeno E o 1,3-D trans_10061-02-6
1,3-Dicloropropeno Z o 1,3-D cis_10061-01-5
Cipermetrina Theta_71697-59-1
Clordano cis_5103-71-9
Clordano trans_5103-74-2
DDT, o,p´_789-02-6
DDT, p,p´ (Clufenotane o Diclophane)_50-29-3
Demeton O_298-03-3
Demeton S_126-75-0
Dimetomorf E_113210-97-2
Dimetomorf Z_113210-98-3

PLAGUICIDA (METABOLITO)
3,4 - Dicloroanilina o 3,4-DCA_95-76-1
4-Isopropilanolina_99-88-7
Aldicarb Sulfona_1646-88-4
AMPA_1066-51-9
Atrazina desetil o Desetil atrazina_6190-65-4
Atrazina desisopropil o desisopropil atrazina_1007-28-9
Atrazina-2-hidroxi o Hidroxiatrazina_2163-68-0
Clorpirifos metil oxon_5598-52-7
Clorpirifos oxon_5598-15-2
DDD, o,p´ (o,p´-TDE o Mitotane)_53-19-0
DDD, p,p´ (p,p´-TDE o Rothane)_72-54-8
DDE, o,p´_3424-82-6
DDE, p,p´_72-55-9
Endosulfan eter_3369-52-6
Endosulfan lactona_3868-61-9
Endosulfan sulfato_1031-07-8

PLAGUICIDA (AUTORIZADO)
2,4-D_94-75-7
2,4-DB_94-82-6
2-Fenilfenol (orto-fenilfenol o OPP)_90-43-7
Abamectina_71751-41-2
Acetamiprid_135410-20-7
Aclonifeno_74070-46-5
Ametoctradin_865318-97-4
Amidosulfuron_120923-37-7
Aminopiridina (aminopiridil)_150114-71-9
Azadiractina (Azadiractina A)_11141-17-6
Azoxistrobina_131860-33-8
Benalaxil M_98243-83-5
Bensulfuron_99283-01-9
Bensulfuron-metil (bensulfuron metil ester o bensulfuron metilo)_83055-99-6
Bentazona_25057-89-0
Benzovindiflupir_1072957-71-1
Bifenox_42576-02-3
Bixafen_581809-46-3
Boscalida_188425-85-6

PLAGUICIDA (ISÓMERO)
Endosulfan alfa_959-98-8
Endosulfan beta_33213-65-9
HCH alfa o alfa-BHC_319-84-6
HCH beta o beta-BHC_319-85-7
HCH delta o delta-BHC_319-86-8
HCH epsilon_6108-10-7
Isodrin_465-73-6
Metolacloro R_178961-20-1
Permetrina cis_61949-76-6
Permetrina trans_61949-77-7

PLAGUICIDA (METABOLITO)
Endrin aldehido_7421-93-4
Endrin cetona_53494-70-5
Espirotriamato ketohidroxi_1172134-11-0
Malation oxon o Malaaxon_1634-78-2
Heptacloro epoxido, trans (heptacloro epoxido A,28044-83-9)
Heptacloro epoxido_1024-57-3
Nonaclor cis_5103-73-1
Nonaclor trans_39765-80-5
Oxiclordano_27304-13-8
Paration metil oxon (Paraoxon metil)_950-35-6
Pentacloroanilina_527-20-8
Pentaclorobenceno o PCB_608-93-5
Terbumetona desetil_30125-64-5
Terbutilazina 2-hidroxi_66753-07-9
Terbutilazina desetil o Desetil terbutilazina_30125-63-4

PLAGUICIDA (AUTORIZADO)
Bupirimato_41483-43-6
Buprofecin_69327-76-0
Captan_133-06-2
Ciazofamida_120116-88-3
Ciclofidim (ciclofidin)_101205-02-1
Ciflufenamida (ciflufenamid)_180409-60-3
Cihalofop-butilo (Cihalofop-butil)_122008-85-9
Cihalotrin lambda_91465-08-6
Cimoxanilo_57966-95-7
Cipermetrina_52315-07-8
Ciprodinil_121552-61-2
Cletodim (Cletodin)_99129-21-2
Clodinafop propargil_105512-06-9
Clodinafop_114420-56-3
Clomazona_81777-89-1
Clopiralida_1702-17-6
Clorantriliprol_500008-45-7
Clorotoluron o clortoluron_15545-48-9
Cyantraniliprole_736994-63-1
Deltametrina_52918-63-5

⁴ Plaguicidas con al menos una determinación en el año objeto de control.

PLAGUICIDA (AUTORIZADO)
Dicamba_1918-00-9
Diclofop_40843-25-2
Diclofop-metil_51338-27-3
Difenoconazol_119446-68-3
Diflufenican_83164-33-4
Dimetenamida P_163515-14-8
Dodina_2439-10-3
Esfenvalerato_66230-04-4
Etofenprox_80844-07-1
Etofumesato_26225-79-6
Fenazaquina_120928-09-8
Fenhexamida_126833-17-8
Fenmedifan_13684-63-4
Fenoxaprop P etil_71283-80-2
Fenpicoxamida_517875-34-2
Fenpiroximato_134098-61-6
Flazasulfuron_14040-78-0
Flonicamid_158062-67-0
Florasulan o Florasulam_145701-23-1
Florpirauxifen-bencil_1390661-72-9
Fluazifop P butilo_79241-46-6
Fludioxonil_131341-86-1
Flufenacet (Fluthiamide)_142459-58-3
Flumioxazina_103361-09-7
Fluometuron_2164-17-2
Fluopicolida_239110-15-7
Fluopiran_658066-35-4
Fluroxipir_69377-81-7
Fluvalinato T (Tau-fluvalinato)_102851-06-9
Fluxapirosad_907204-31-3
Folpet_133-07-3
Fosetil AL_39148-24-8
Fosetil_15845-66-6
Glifosato_1071-83-6
Hexitiazox_78587-05-0
Imazalil_35554-44-0
Imazamox_114311-32-9
Iodosulfuron metil (iodosulfuron metilo Iodosulfuron metil ester)_144550-06-1
Iodosulfuron metil sodio_144550-36-7
Iodosulfuron_185119-76-0
Iprovalicarb_140923-17-7
Isoxaben_82558-50-7
Isoxaflutol_141112-29-0
Kresoxim metil_143390-89-0
Malation_121-75-5
Mandipropamida o Mandipropamid_374726-62-2
MCPA_94-74-6
MCPB_94-81-5
Mefentrifluconazol_1417782-03-6
Meptildinocap_131-72-6
Mesosulfuron metil_208465-21-8
Mesosulfuron_400852-66-6
Mesotriona_104206-82-8

PLAGUICIDA (AUTORIZADO)
Metalaxil M_70630-17-0
Metalaxil_57837-19-1
Metam sodio_137-42-8
Metamitrona_41394-05-2
Metazacloro_67129-08-2
Metobromuron_3060-89-7
Metoxifenoazida_161050-58-4
Metrafenona_220899-03-6
Metsulfuron metil_74223-64-6
Napropamida o Napropamid_15299-99-7
Nicosulfuron_111991-09-4
Oxatiaprolin_1003318-67-9
Oxifluorfen_42874-03-3
Paclbutrazol_76738-62-0
Penconazol_66246-88-6
Pendimetalina_40487-42-1
Penoxsulan_219714-96-2
Petoxamida_106700-29-2
Pinoxaden_243973-20-8
Piraclostrobin_175013-18-0
Piridaben_96489-71-3
Piridato_55512-33-9
Pirimetanil_53112-28-0
Pirimicarb_23103-98-2
Pirimifos metil_29232-93-7
Piriofenona_688046-61-9
Piriproxifen_95737-68-1
Propamocarb_24579-73-5
Propaquizafop_111479-05-1
Propizamida_23950-58-5
Proquinazida_189278-12-4
Prosulfocarb_52888-80-9
Protioconazol_178928-70-6
Quizalofop P etil_100646-51-3
Rimsulfuron_122931-48-0
Spinosad_168316-95-8
Spiroxamina_118134-30-8
Sulcotriona_99105-77-8
Sulfoxaflor_946578-00-3
Tebuconazol_107534-96-3
Tebufenocida_112410-23-8
Tebufenpirad_119168-77-3
Teflutrina_79538-32-2
tembotriona_335104-84-2
Terbutilazina_5915-41-3
Tetraconazol_112281-77-3
Tiabendazol_148-79-8
Tifensulfuron metil_79277-27-3
Trialato_2303-17-5
Tribenuron (metometuron)_106040-48-6
Tribenuron metil_101200-48-0
Triclopir_55335-06-3
Trifloxistrobina_141517-21-7
Zoxamida_156052-68-5

PLAGUICIDA (SITUACIÓN DISTINTA A AUTORIZADO)
1,2-Dicloropropano_78-87-5
1,3-Dicloropropeno (1,3-D o Telone o EZ-dicloropropeno)_542-
2,4,5-T (2,4,5-Triclorofenoxiacético)_93-76-5
Acrinatrín_101007-06-1
Alaclor_15972-60-8
Aldicarb_116-06-3
Aldrin_309-00-2
Ametrina_834-12-8
Amitraz_33089-61-1
Amitrol_61-82-5
Atraton_CAS 1610-17-9
Atrazina_1912-24-9
Azinfos etil_2642-71-9
Azinfos metil_86-50-0
Benalaxil_71626-11-4
Benfluralina_1861-40-1
Benfuracarb_82560-54-1
Benomilo_17804-35-2
Bifentrin_82657-04-3
Bitertanol_55179-31-2
Bromacilo_314-40-9
Bromofos etil_4824-78-6
Bromofos metil (Bromofos)_2104-96-3
Bromopropilato_18181-80-1
Bromoxinil_1689-84-5
Butoxido de piperonilo (PBO)_51-03-6
Cadusafos_95465-99-9
Carbaril_63-25-2
Carbendazima_10605-21-7
Carbofenotion_786-19-6
Carbofurano_1563-66-2
Carboxina_5234-68-4
Cianazina_21725-46-2
Cianofenfos_13067-93-1
Cibutrina_28159-98-0
Ciflutrina beta_1820573-27-0
Ciflutrina_68359-37-5
Cinidon-etilo_142891-20-1
Cipermetrina Alfa_67375-30-8
Cipermetrina Beta_65731-84-2
Cipermetrina Zeta_52315-07-8
Ciprazina_22936-86-3
Ciproconazol_94361-06-5
Clordano_57-74-9_12789-03-6 (i.a. técnico)
Clordecona_143-50-0
Clorfenvinfos_470-90-6
Clorobenzilato_510-15-6
Cloroneb_2675-77-6
Clorotalonil o clortalonil_1897-45-6
Clorpirifos (clorpirifos etil)_2921-88-2
Clorpirifos metil_5598-13-0
Clorprofam_101-21-3
Clorsulfuron o clorosulfuron_64902-72-3
Clortal dimetil (Dacthal)_1861-32-1
Clotianidina_210880-92-5
Clozolinato_84332-86-5
Coumafos_56-72-4
DDT_8017-34-3

PLAGUICIDA (SITUACIÓN DISTINTA A AUTORIZADO)
Deet (N,N-diethyl-m-toluamide)_134-62-3
Demeton S metil_919-86-8
Demeton_8065-48-3
Desmetrina_1014-69-3
Diazinon_333-41-5
Diclobenil_1194-65-6
Dicloran_99-30-9
Diclorfention o Diclofention_97-17-6
Diclorvos (DDVP)_62-73-7
Dicofol_115-32-2
Dieldrin_60-57-1
Dimetenamida_87674-68-8
Dimetoato o Fosfamidon_60-51-5
Dimetomorf_110488-70-5
Dimoxistrobina_149961-52-4
Dioxation_78-34-2
Diquat_2764-72-9
Disulfoton (Thiodemeton)_298-04-4
Diuron_330-54-1
Endosulfan_115-29-7
Endrin_72-20-8
EPN_2104-64-5
Epoxiconazol_133855-98-8
Eptam (EPTC)_759-94-4
Espiromesifeno_283594-90-1
Espirotramato_203313-25-1
Etiofencarb_29973-13-5
Etion_563-12-2
Etoprofos (etoprop)_13194-48-4
Etridiazol_2593-15-9
Etrimfos_38260-54-7
Famfur_52-85-7
Fenamifos_22224-92-6
Fenarimol_60168-88-9
Fenbuconazol_114369-43-6
Fenclorfos (trolene or Ronnel)_299-84-3
Fenitrotion_122-14-5
Fenoprop o 2,4,5-TP (Silvex)_93-72-1
Fenoxicarb_72490-01-8
Fenpirazamina_1234703-81-1
Fenpropatrin_39515-41-8
Fenpropimorf_67564-91-4
Fensulfotion_115-90-2
Fention (MPP o mercaptophos)_55-38-9
Fentoato_2597-03-7.
Fenvalerato_51630-58-1
Fipronil_120068-37-3
Fluazifop butilo_69806-50-4
Fluazifop_69335-91-7
Flucitrinato_70124-77-5
Flusilazol_85509-19-9
Flutriafol_76674-21-0
Fluvalinato_69409-94-5
Fonofos (Dyfonate)_944-22-9
Forato_298-02-2
Formotion_2540-82-1
Fosalone_2310-17-0
Fosmet_732-11-6

PLAGUICIDA (SITUACIÓN DISTINTA A AUTORIZADO)
Glufosinato amónico_77182-82-2
HCH gamma o LINDANO_58-89-9
HCH o BHC (Hexaclorociclohexano o t-HCH)_608-73-1
Heptacloro_76-44-8
Heptenofos_23560-59-0
Hexaclorobenceno o HCB_118-74-1
Hexaconazol_79983-71-4
Hexazinona_51235-04-2
Imazametabenz_100728-84-5
Imidacloprid_138261-41-3
Indoxacarb_173584-44-6
Ioxynil_1689-83-4
Iprodiona_36734-19-7
Isocarbofos_24353-61-5
Isoprocarb_2631-40-5
Isoproturon_34123-59-6
leptofos_21609-90-5
Linuron_330-55-2
Mancozeb_8018-01-7
Mecarbam_2595-54-2
Mecoprop (MCP) _7085-19-0
Mepanipirina_110235-47-7
Merfos_150-50-5
Metabenzthiazuron_18691-97-9
Metaflumizona_139968-49-3
Metamidofos_10265-92-6
Metidation_950-37-8
Metiocarb_2032-65-7
Metiram_9006-42-2
Metolaclo S_87392-12-9
Metolaclo_51218-45-2
Metoxiclor (methoxy-DDT or DMDT)_72-43-5
Metoxuron_19937-59-8
Metribuzina_21087-64-9
Mevinfos_7786-34-7
Miclobutanilo_88671-89-0
Mirex (Dechlorane o Paramex o Perchlordecone)_2385-85-5
Molinato_2212-67-1
Monocrotofos (azodrin)_6923-22-4
Monolinuron_1746-81-2
Naled_300-76-5
Norflurazon_27314-13-2
Nuarimol (triminol)_63284-71-9
Ometoato_1113-02-6
Oxadiazon_19666-30-9
Oxadisil_77732-09-3
Oxamilo_23135-22-0
Paraquat_4685-14-7
Paration etil (paration)_56-38-2
Paration metil_298-00-0
Pentaclorofenol_87-86-5
Permetrina_52645-53-1
Pimetrocina_123312-89-0

PLAGUICIDA (SITUACIÓN DISTINTA A AUTORIZADO)
Pirazofos_13457-18-6
Pirifenox_88283-41-4
Pirimifos etil_23505-41-1
Procimidona_32809-16-8
Procloraz_67747-09-5
Profenofos_41198-08-7
Profoxidim_139001-49-3
Prometon_1610-18-0
Prometrina_7287-19-6
Propaclo_1918-16-7
Propanil_709-98-8
Propargita_2312-35-8
Propazina_139-40-2
Propiconazol_60207-90-1
Propoxur_114-26-1
Protiofos (Tokution)_34643-46-4
Quinalfos_13593-03-8
Quinometionato o Oxythioquinox_2439-01-2
Quinoxifeno_124495-18-7
Quintoceno_82-68-8
Quizalofop etil_76578-14-8
Quizalofop_76578-12-6
Sebutilazina_7286-69-3
Secbutemon (Isobumeton)_26259-45-0
Simazina_122-34-9
Simetrina_1014-70-6
Spinetoram_935545-74-7
Spirodiclofen (spirodiclofeno)_148477-71-8
Sulfotep (Dithion, Dithiofos o Thiotep)_3689-24-5
Sulprofos_35400-43-2
Terbufos_13071-79-9
Terbumetona_33693-04-8
Terbutrina_886-50-0
Tetraclorvinfos o Stirofos_22248-79-9
Tetradifon_116-29-0
Tetrametrina_7696-12-0
Tiacloprid_111988-49-9
Tiametoxam_153719-23-4
Tiobencarb (bentocarb)_28249-77-6
Tiodicarb_59669-26-0
Tiofanato metil (tiofanato metilo)_23564-05-8
Tolilfluánida_731-27-1
Toxafeno_8001-35-2
Triadimefon_43121-43-3
Triadimenol_55219-65-3
Triazofos_24017-47-8
Triclorfon (Metrifonato)_52-68-6
Tricloronato_327-98-0
Trietazina (Chlortriazina)_1912-26-1
Triflururón_64628-44-0
Trifluralina_1582-09-8
Tritosulfuron_142469-14-5
Vinclozolin_50471-44-8

Escherichia coli

Procedencia y repercusión en la salud

Es un microorganismo muy abundante en heces humanas y de animales. Su presencia en aguas recreativas y en agua de consumo contaminada con restos fecales está bien documentada.

Un número reducido de cepas enteropatógenas de *Escherichia Coli* son causa de diarrea aguda acuosa, que puede ser desde leve y no hemorrágica hasta altamente hemorrágica, acompañada de cólicos, náuseas y cefalea.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0 UFC o NMP en 100 ml**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es una filtración seguida de una desinfección. El propósito de la filtración previa es disminuir la cantidad de biocida tipo 5, que haría falta si no se filtrara, de este modo, también reducimos la creación de subproductos de la desinfección.

Métodos de análisis

Los métodos de análisis oficiales son:

- Norma UNE-EN ISO 9308-1.** Calidad del agua. Recuento de *Escherichia coli* y de bacterias coliformes. Parte 1: Método de filtración por membrana para aguas con bajo contenido de microbiota.
- Norma UNE-EN ISO 9308-2.** Calidad del agua. Recuento de *Escherichia coli* y de bacterias coliformes. Parte 2: Método del número más probable.
- Método alternativo** de detección y recuento de bacterias coliformes y de *Escherichia coli* en aguas de consumo por filtración de membrana utilizando agar cromogénico para coliformes ACC.
- Método alternativo** de detección y recuento de bacterias coliformes y de *Escherichia coli* en aguas de consumo por el NMP (número más probable) en medio líquido utilizando la tecnología del sustrato definido DST.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro básico** en el control del agua de consumo. Se determina en casi todos los tipos oficiales de análisis: análisis de control, análisis completo y control en grifo.

Se han notificado **426.414** determinaciones en agua de consumo, **2,7%** respecto al total de determinaciones en agua de consumo humano notificadas.

Tabla 1. Datos generales de *Escherichia coli* en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	9.303	99,79
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	57.774	87,96
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	69.230	89,57
Laboratorios donde han determinado este parámetro	401	99,01
Determinaciones totales de este parámetro	426.414	41,76

En este año, se ha analizado en **9.303 ZA (85,7%)** existiendo **105.650** determinaciones en salida de tratamiento, **185.601** en salida de depósito, **89.390** en red de distribución y **43.447** en instalaciones interiores; en un total de **426.414** puntos de muestreo. El tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior** junto con **red de distribución**.

Tabla 2. Determinaciones y valores cuantificados de *Escherichia coli* en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.521	0,36					
	1.512	0,35	0	0	0	0	UFC/100 ml
	9	0,002	0	0	0	0	NMP/100ml
Tratamiento	105.650	24,78					
	93.427	21,91	0	0,001	30	0,12	UFC/100 ml
	12.223	2,87	0	0,07	727	6,61	NMP/100ml
Depósito	185.601	43,53					
	160.787	37,71	0	0,048	1.111	4,92	UFC/100 ml
	24.814	5,82	0	0,03	162	1,70	NMP/100ml
Cisterna	805	0,19					
	798	0,19	0	0	0	0	UFC/100 ml
	7	0,002	0	0	0	0	NMP/100ml
Red Distribución	89.390	20,96					
	73.049	17,13	0	0,12	1.904	9	UFC/100 ml
	16.341	3,83	0	0,19	299	6	NMP/100ml
Inst. Interior	43.447	10,19					
	36.470	8,55	0	0,14	1.000	6	UFC/100 ml
	6.977	1,64	0	0,14	548	7	NMP/100ml
TOTAL	426.414						
	366.043		0	0,06	1.904	5,68	UFC/100 ml
	60.371		0	0,09	727	4,94	NMP/100ml

Por tipo de ZA se han notificado **28.729** determinaciones en ZA tipo 6; **82.520** en ZA tipo 5; **145.342** en ZA tipo 4; **95.745** en ZA tipo 3; **49.932** en ZA tipo 2 y **8.585** en ZA tipo 1.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,001** NMP/100ml; en ZA tipo 5, **0,02** UFC/100 ml; en ZA tipo 4, **0,02** UFC/100 ml; en ZA tipo 3, **0,05** UFC/100 ml; en ZA tipo 2, **0,16** UFC/100 ml y en ZA tipo 1, **0,02** UFC/100 ml.

Tabla 3. Determinaciones y valores cuantificados de *Escherichia coli* en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	8.585	5,57					
	7.862	5,10	0	0,02	44	0,66	UFC/100 ml
	723	0,47	0	0,001	1	0,04	NMP/100ml
ZA TIPO 2	49.932	32,37					
	44.202	28,65	0	0,16	490	4,76	UFC/100 ml
	5.730	3,71	0	0,50	548	10,39	NMP/100ml
ZA TIPO 3	95.745	62,07					
	85.647	55,52	0	0,05	800	3,43	UFC/100 ml
	10.098	6,55	0	0,21	727	8,80	NMP/100ml
TOTAL	154.262						
	137.711		0	0,09	800	3,82	UFC/100 ml
	16.551		0	0,30	727	9,20	NMP/100ml

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 4	145.342	56,64	0				
	125.437	48,89	0	0,02	1.904	5,40	UFC/100 ml
	19.905	7,76	0	0,02	205	1,63	NMP/100ml
ZA TIPO 5	82.520	32,16	0				
	66.139	25,78	0	0,02	1.111	4,36	UFC/100 ml
	16.381	6,38	0		6	0,05	NMP/100ml
ZA TIPO 6	28.729	11,20	0				
	22.760	8,87	0		7	0,05	UFC/100 ml
	5.969	2,33	0	0,001	2	0,03	NMP/100ml
TOTAL	256.591						
	214.336		0	0,02	1.904	4,79	UFC/100 ml
	42.255		0	0,01	205	1,12	NMP/100ml

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **376.341** determinaciones en el autocontrol, **42.657** en la vigilancia municipal, **3.947** en la vigilancia sanitaria.

Tabla 4. Determinaciones de *Escherichia coli* en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	376.341	88,26					
	324.243	76,04	0	0,05	1.904	5,63	UFC/100 ml
	52.098	12,22	0	0,05	727	3,78	NMP/100ml
Confirmación/ Incidencias / excepciones	636	0,15					
	568	0,13	0	0,87	89	6,47	UFC/100 ml
	68	0,02	0	4,66	214	26,12	NMP/100ml
Vigilancia municipal	42.657	10,00					
	35.723	8,38	0	0,14	1.000	6	UFC/100 ml
	6.934	1,63	0	0,13	548	7	NMP/100ml
Vigilancia sanitaria	3.947	0,93					
	3.112	0,73	0	0,21	150	4,05	UFC/100 ml
	835	0,20	0	2,46	299	20,01	NMP/100ml
Otro tipo de boletín	2.833	0,66					
	2.397	0,56	0	0,001	1	0,02	UFC/100 ml
	436	0,10	0	0,007	3	0,14	NMP/100ml
TOTAL	426.414						
	366.043		0	0,06	1.904	5,68	UFC/100 ml
	60.371		0	0,09	727	4,94	NMP/100ml

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **1.904** UFC/100 ml o **727** NMP/100ml. La media numérica ha sido **0,06** UFC/100 ml o **0,09** NMP/100ml.

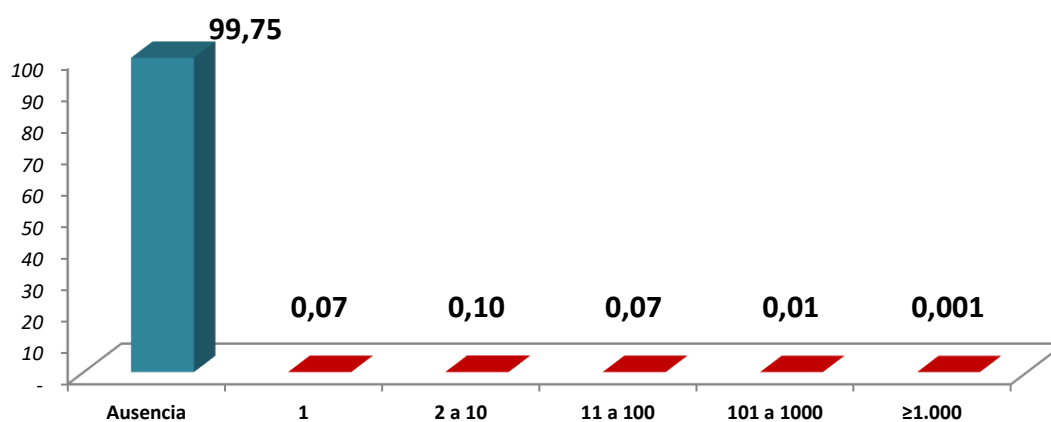
Conformidad

De las **426.414** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **425.358** que corresponden al **99,7%**.

Tabla 5. Determinaciones de *Escherichia coli* en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

Intervalo	Determinaciones		Valor Cuantificado				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Ausencia	425.358	99,75					
	365.161	85,64	0	0	0	0	UFC/100 ml
	60.197	14,12	0	0	0	0	NMP/100ml
1	288	0,07					
	246	0,06	1	1	1	0	UFC/100 ml
	42	0,01	1	1	1	0	NMP/100ml
2 a 10	446	0,10					
	364	0,09	2	4,44	10	2,48	UFC/100 ml
	82	0,02	2	4,62	10	2,67	NMP/100ml
11 a 100	281	0,07					
	249	0,06	11	32,93	100	24,29	UFC/100 ml
	32	0,01	11	32,13	96	24,85	NMP/100ml
101 a 1000	38	0,01					
	20	0,005	104	363,40	1.000	286,77	UFC/100 ml
	18	0,004	105	234,11	727	154,76	NMP/100ml
≥1.000	3	0,001	1.111	1.505	1.904	323,76	UFC/100 ml
TOTAL	426.414						
	366.043		0	0,06	1.904	5,68	UFC/100 ml
	60.371		0	0,09	727	4,94	NMP/100ml

Gráfico 1. Determinaciones de *Escherichia coli* en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **24,77** UFC/100mL y **32,55** NMP/100ml. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **701** ZA, de las cuales **3,1%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 con un **1,3%** del total de ZA.

497 ZA han incumplido solo 1 vez y **204** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 6. Evolución del valor medio cuantificado a nivel nacional de *Escherichia coli* en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado UFC/100mL (N.º)	0,03	0,88	0,05	0,05	0,06
Valor medio cuantificado NMP/100mL (N.º)				0,06	0,09
Δ Anual UFC/100mL (N.º)	-57,14	2.833,33	-94,66	0	22,45
Δ Anual NMP/100mL (N.º)					67,86

Gráfico 2. Evolución del valor medio anual de *Escherichia coli* en los cinco últimos años (N.º).

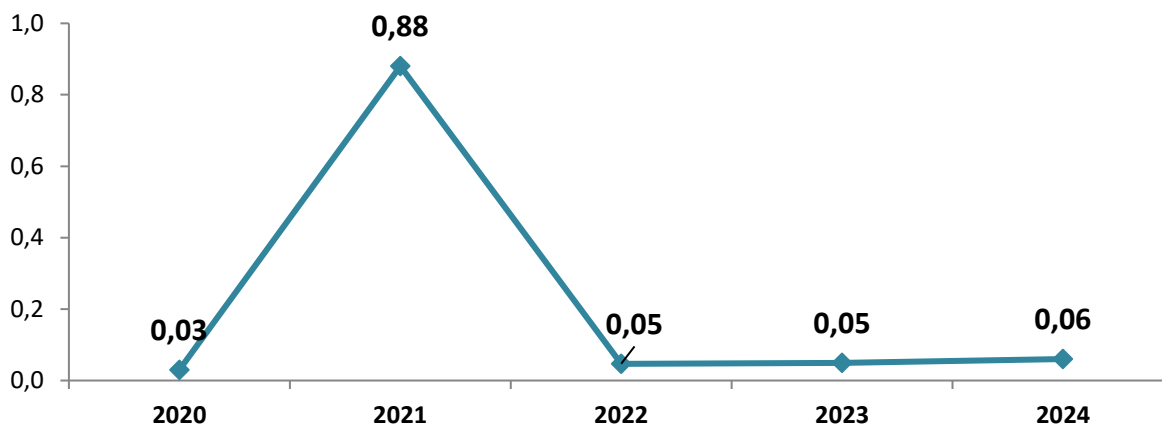
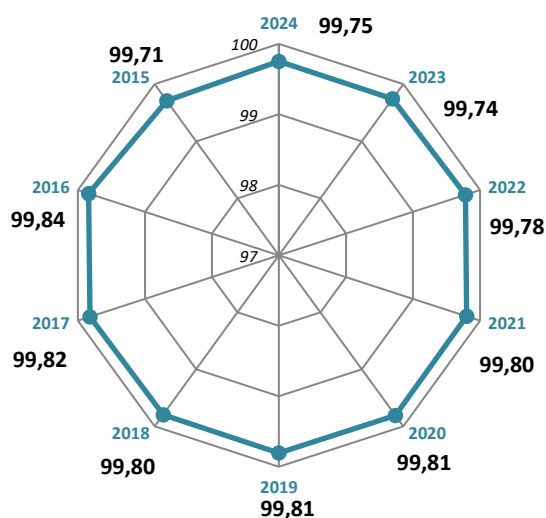


Tabla 7. Evolución del porcentaje de conformidad de *Escherichia coli* a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,81	99,80	99,78	99,74	99,75
Δ Anual	0,005	-0,01	-0,02	-0,04	0,01

Gráfico 3. Evolución de la conformidad de *Escherichia coli* en los diez últimos años (%).



Enterococo intestinal

Procedencia y repercusión en la salud

El Enterococo es indicador de contaminación fecal y puede ser utilizado para determinar la presencia de patógenos fecales que sobreviven más tiempo que *E.coli*. Así mismo, gracias a la resistencia a la desecación y cloración que presenta, resulta de gran utilidad en los controles de rutina para la puesta en marcha de nuevas canalizaciones o tras obras en la red de distribución. Su presencia indica riesgo potencial de enfermedades gastrointestinales.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0 UFC o NMP en 100 ml**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es una filtración seguida de una desinfección. El propósito de la filtración previa es disminuir la cantidad de biocida tipo 5, que haría falta si no se filtrara, de este modo, también reducimos la creación de subproductos de la desinfección.

Métodos de análisis

Los métodos de análisis oficiales son:

- Norma UNE-EN ISO 7899-2.** Calidad del agua. Detección y recuento de enterococos intestinales. Parte 2: Método de filtración de membrana.
- Método alternativo** para la determinación de Enterococo Intestinal mediante el método de Enterolert – DW Quanti – Tray.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro básico** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en análisis de control y análisis completo.

Se han notificado **329.985** determinaciones en agua de consumo respecto al total de determinaciones notificadas, que se corresponden al **2,1%**.

Tabla 8. Datos generales de enterococo intestinal en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	9.090	97,50
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	34.630	52,72
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	43.709	56,55
Laboratorios donde han determinado este parámetro	367	90,62
Determinaciones totales de este parámetro	329.985	32,32

En este año, se ha determinado en **9.090 (97,5%)** ZA, **86.249** en salida de tratamiento, **176.858** en salida de depósito, **63.961** en red de distribución y **1.186** en instalaciones interiores. En un total de **43.709** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**. En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **323.192** determinaciones en el autocontrol, **1.018** en la vigilancia municipal, **3.124**

en la vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **18.005** determinaciones en ZA tipo 6; **62.602** en ZA tipo 5; **117.696** en ZA tipo 4; **78.759** en ZA tipo 3; **33.216** en ZA tipo 2 y **7.185** en ZA tipo 1.

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido 0 a **2.420** UFC/100 ml y **520** NMP/100ml. La media numérica ha sido **0,07** UFC/100 ml y **0,12** NMP/100ml.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en general para **depósito**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,002** UFC/100 ml y **0,006** NMP/100ml; en ZA tipo 5, **0,01** UFC/100 ml y **0,008** NMP/100ml; en ZA tipo 4, **0,06** UFC/100 ml y **0,04** NMP/100ml; en ZA tipo 3, **0,07** UFC/100 ml y **1,46** NMP/100ml; en ZA tipo 2, **0,15** UFC/100 ml y **0,94** NMP/100ml y en ZA tipo 1, **0,05** UFC/100 ml y **0,14** NMP/100ml.

La distribución de las determinaciones de este parámetro ha sido:

Tabla 9. Determinaciones y valores cuantificados de *enterococo intestinal* en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.428	0,43	0	0	0	0	UFC/100 ml
Tratamiento	86.249	26,14					
	77.629	23,53	0	0,007	125	0,59	UFC/100 ml
	8.620	2,61	0	0,02	128	1,38	NMP/100ml
Depósito	176.858	53,60					
	168.616	51,10	0	0,05	2.420	6,40	UFC/100 ml
	8.242	2,50	0	0,06	201	2,54	NMP/100ml
Cisterna	303	0,09					
	292	0,09	0	0	0	0	UFC/100 ml
	11	0,003	0	0	0	0	NMP/100ml
Red Distribución	63.961	19,38					
	57.370	17,39	0	0,23	2.420	13	UFC/100 ml
	6.591	2,00	0	0,34	520	9	NMP/100ml
Inst. Interior	1.186	0,36					
	1.159	0,35	0	0,04	19	1	UFC/100 ml
	27	0,008	0	0,148	2	1	NMP/100ml
TOTAL	329.985						
	306.494		0	0,07	2.420	7,51	UFC/100 ml
	23.491		0	0,12	520	5,17	NMP/100ml

Tabla 10. Determinaciones y valores cuantificados de *enterococo intestinal* en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	7.185	6,03					
	7.127		0	0,05	80	1,36	UFC/100 ml
	58		0	0,14	8	1,04	NMP/100ml
ZA TIPO 2	33.216	27,88					
	32.250		0	0,15	270	3,10	UFC/100 ml
	966		0	0,94	345	12,79	NMP/100ml
ZA TIPO 3	78.759	66,10					
	77.691		0	0,07	1.789	7,02	UFC/100 ml
	1.068		0	1,46	520	19,92	NMP/100ml
TOTAL	119.160						
	117.068		0	0,09	1.789	5,96	UFC/100 ml
	2.092		0	1,18	520	16,68	NMP/100ml

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 4	117.696	59,35	0				
	111.334	56,14	0	0,06	2.420	10,29	UFC/100 ml
	6.362	3,21	0	0,04	201	2,53	NMP/100ml
ZA TIPO 5	62.602	31,57	0				
	55.063	27,77	0	0,01	101	0,63	UFC/100 ml
	7.539	3,80	0	0,008	34	0,42	NMP/100ml
ZA TIPO 6	18.005	9,08	0				
	10.879	5,49	0	0,002	11	0,12	UFC/100 ml
	7.126	3,59	0	0,006	32	0,38	NMP/100ml
TOTAL	198.303						
	177.276		0	0,04	2.420	8,16	UFC/100 ml
	21.027		0	0,02	201	1,43	NMP/100ml

Tabla 11. Determinaciones de *enterococo intestinal* en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	323.192	97,94					
	300.596	91,09	0	0,04	840	2,75	UFC/100 ml
	22.596	6,85	0	0,05	520	3,84	NMP/100ml
Confirmación/ Incidencias / excepciones	664	0,20					
	628	0,19	0	4,70	2.420	96,65	UFC/100 ml
	36	0,01	0	0,06	1	0,23	NMP/100ml
Vigilancia municipal	1.018	0,31					
	1.001	0,30	0	0,05	19	1	UFC/100 ml
	17	0,01	0	0,12	2	0	NMP/100ml
Vigilancia sanitaria	3.124	0,95					
	2.287	0,69	0	2,46	2.420	63,19	UFC/100 ml
	837	0,25	0	1,98	345	18,73	NMP/100ml
Otro tipo de boletín	1.987	0,60					
	1.982	0,60	0	0	0	0	UFC/100 ml
	5	0,002	0	0	0	0	NMP/100ml
TOTAL	329.985						
	306.494		0	0,07	2.420	7,51	UFC/100 ml
	23.491		0	0,12	520	5,17	NMP/100ml

Conformidad

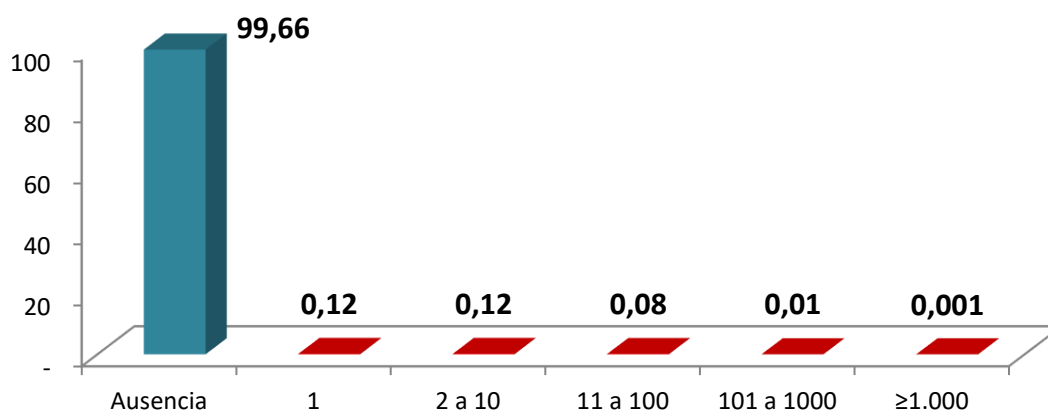
De las **329.985** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **328.873** que corresponden al **99,7%**.

Tabla 12. Determinaciones de *enterococo intestinal* en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

Intervalo	Determinaciones			Valor Cuantificado			
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Ausencia	328.873	99,66					
	305.492	92,58	0	0	0	0	UFC/100 ml
	23.381	7,09	0	0	0	0	NMP/100ml
1	394	0,12					
	349	0,11	1	1	1	0	UFC/100 ml
	45	0,01	1	1	1	0	NMP/100ml
2 a 10	411	0,12					
	377	0,11	2	4,42	10	2,53	UFC/100 ml

Intervalo	Determinaciones		Valor Cuantificado				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
11 a 100	34	0,01	2	3,74	8	1,95	NMP/100ml
	279	0,08					
101 a 1000	257	0,08	11	34,23	100	23,52	UFC/100 ml
	22	0,01	11	31,27	96	25,24	NMP/100ml
	25	0,01					
≥1.000	16	0,005	101	274,75	840	212,31	UFC/100 ml
	9	0,003	105	225,67	520	122,38	NMP/100ml
≥1.000	3	0,0009	1.789	2.209,67	2.420	297,46	UFC/100 ml
TOTAL	329.985						
	306.494		0	0,07	2.420	7,51	UFC/100 ml
	23.491		0	0,12	520	5,17	NMP/100ml

Gráfico 4. Determinaciones de *enterococo intestinal* en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **21,79** UFC/100ml y **26,28** NMP/100ml. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **804** ZA, de las cuales **299** son ZA tipo 2, seguidas de **180** ZA tipo 3.

608 ZA han incumplido solo 1 vez y **196** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en la siguiente tabla y gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido para valores cuantificados con unidad UFC/100mL y ha aumentado para los valores cuantificados con la unidad NMP/100mL, en relación con el año anterior.

Tabla 13. Evolución del valor medio de *enterococo intestinal* a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado UFC/100mL (N.º)	0,06	0,03	0,05	0,07	0,07
Valor medio cuantificado NMP/100mL (N.º)				0,02	0,12
Δ Anual UFC/100mL (N.º)	-73,91	-50	53,33	50	0
Δ Anual NMP/100mL (N.º)					720,00

Gráfico 5. Evolución del valor medio anual de *enterococo intestinal* en los cinco últimos años (N.º).

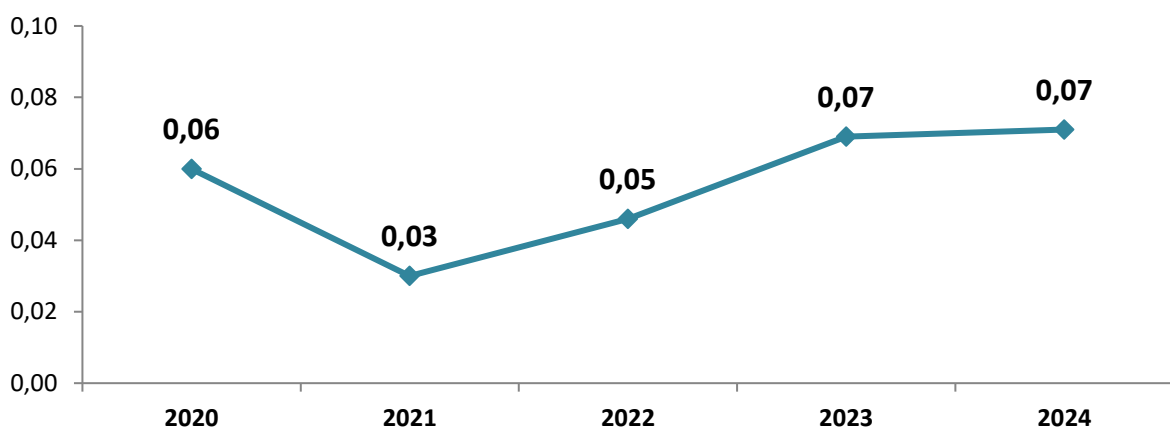
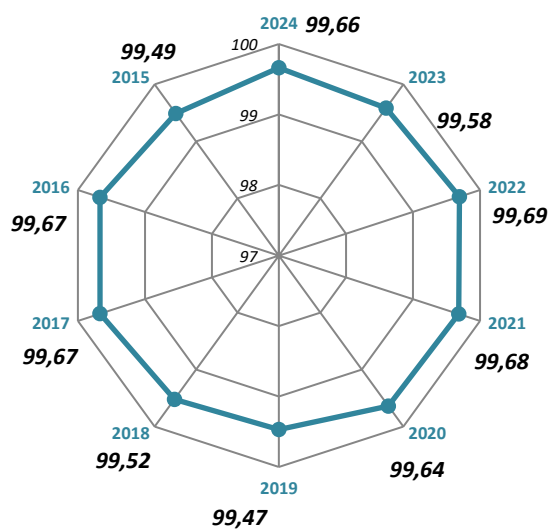


Tabla 14. Evolución del porcentaje de conformidad de *enterococo intestinal* a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,64	99,68	99,69	99,58	99,66
Δ Anual	0,17	0,04	0,01	-0,11	0,08

Gráfico 6. Evolución de la conformidad de *enterococo intestinal* en los diez últimos años (%).



Clostridium perfringens

Procedencia y repercusión en la salud

Clostridium perfringens y sus esporas están presente prácticamente siempre en aguas residuales. No obstante, el microorganismo no prolifera en medios acuáticos. *C. perfringens* se encuentra en heces de animales y, en menor medida, en heces humanas. Dada la extraordinaria resistencia de las esporas de *C. perfringens* a los procesos de desinfección, se ha propuesto esta especie como índice de la presencia de protozoos y virus entéricos en aguas de consumo tratadas. No obstante, no se recomienda para el monitoreo sistemático de los mismos, ya que es probable que la supervivencia excepcionalmente larga de sus esporas exceda con mucho la de los agentes patógenos entéricos. *C. perfringens* también puede utilizarse como índice de contaminación fecal previa. Su presencia indica riesgo potencial de enfermedades gastrointestinales.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0 UFC en 100 ml**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es una filtración seguida de una desinfección. El propósito de la filtración previa es disminuir la cantidad de biocida tipo 5, que haría falta si no se filtrara, de este modo, también reducimos la creación de subproductos de la desinfección.

Métodos de análisis

Los métodos de análisis oficiales son:

- Norma UNE-EN ISO 14189.** Calidad del agua. Recuento de *Clostridium perfringens*. Método de filtración en membrana.
- Método alternativo** para la determinación del *Clostridium perfringens* (incluidas las esporas) utilizando como medio de cultivo el TSC-MUP.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro básico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo y en algunos casos en el análisis de control y operacional.

Se han notificado **249.589** determinaciones en agua de consumo respecto al total de determinaciones notificadas, que corresponden al **1,6%**.

Tabla 15. Datos generales de *Clostridium perfringens* en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.760	93,96
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	29.895	45,51
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	33.463	43,29
Laboratorios donde han determinado este parámetro	365	90,12
Determinaciones totales de este parámetro	249.589	24,44

En este año, se ha determinado en **8.760 (94,0%)** ZA, **100.905** en salida de tratamiento, **120.626** en salida de depósito, **25.637** en red de distribución y **732** en instalaciones interiores. En un total de **33.463** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

Tabla 16. Determinaciones y valores cuantificados de *Clostridium perfringens* en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.512	0,61	0	0	0	0	UFC/100 ml
Tratamiento	100.905	40,43	0	0,10	10.003	31,50	UFC/100 ml
Depósito	120.626	48,33	0	0,02	85	0,69	UFC/100 ml
Cisterna	177	0,07	0	0	0	0	UFC/100 ml
Red Distribución	25.637	10,27	0	0,05	80	1,33	UFC/100 ml
Inst. Interior	732	0,29	0	0,001	1	0,04	UFC/100 ml
TOTAL	249.589		0	0,05	10.003	20,04	UFC/100 ml

Tabla 17. Determinaciones y valores cuantificados de *Clostridium perfringens* en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	5.029	5,89	0	0,02	80	1,21	UFC/100 ml
ZA TIPO 2	22.000	25,76	0	0,06	85	1,51	UFC/100 ml
ZA TIPO 3	58.386	68,36	0	0,02	80	0,59	UFC/100 ml
TOTAL	85.415		0	0,03	85	0,96	UFC/100 ml
ZA TIPO 4	99.318	64,24	0	0,11	10.003	31,74	UFC/100 ml
ZA TIPO 5	43.069	27,86	0	0,007	213	1,03	UFC/100 ml
ZA TIPO 6	12.211	7,90	0	0,001	6	0,06	UFC/100 ml
TOTAL	154.598		0	0,07	10.003	25,45	UFC/100 ml

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **243.069** determinaciones en autocontrol, **591** en vigilancia municipal y **3.404** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **12.211** determinaciones en ZA tipo 6; **43.069** en ZA tipo 5; **99.318** en ZA tipo 4; **58.386** en ZA tipo 3; **22.000** en ZA tipo 2 y **5.029** en ZA tipo 1.

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **10.003** UFC/100 ml. La media numérica ha sido **0,05** UFC/100 ml.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,001**; en ZA tipo 5, **0,007**; en ZA tipo 4, **0,11**; en ZA tipo 3, **0,02**; en ZA tipo 2, **0,06** y en ZA tipo 1, **0,02**.

Tabla 18. Determinaciones de *Clostridium perfringens* en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	243.069	97,39	0	0,05	10.003	20,30	UFC/100 ml
Confirmación/ Incidencias / excepciones	461	0,18	0	0,29	30	2,10	UFC/100 ml
Vigilancia municipal	591	0,24	0	0,002	1	0,041	UFC/100 ml
Vigilancia sanitaria	3.404	1,36	0	0,09	50	1,49	UFC/100 ml
Otro tipo de boletín	2.064	0,83	0	0	0	0	UFC/100 ml
TOTAL	249.589		0	0,05	10.003	20,04	UFC/100 ml

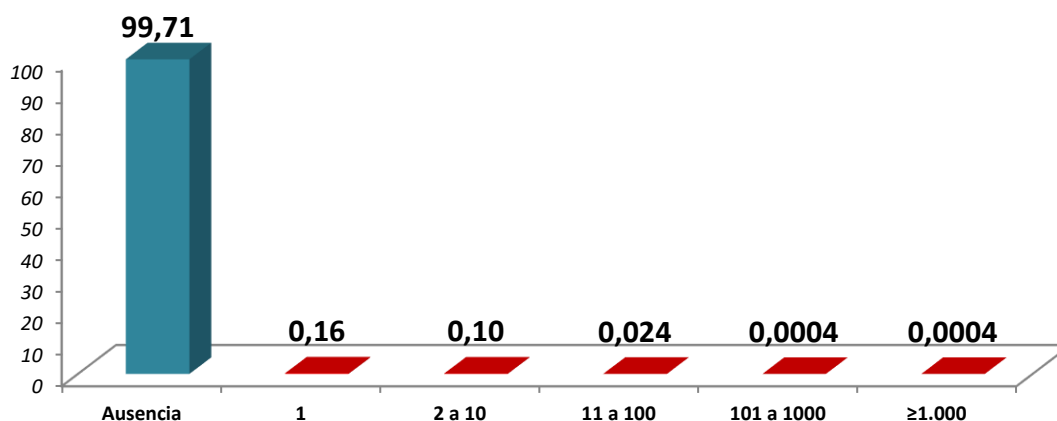
Conformidad

De las **249.589** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **248.866** que corresponden al **99,7%**.

Tabla 19. Determinaciones de *Clostridium perfringens* en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Ausencia	248.866	99,71	0	0	0	0	UFC/100 ml
1	407	0,16	1	1	1	0	UFC/100 ml
2 a 10	253	0,10	2	3,68	10	2,15	UFC/100 ml
11 a 100	61	0,02	11	33,38	85	24,21	UFC/100 ml
101 a 1000	1	0,0004	213	213	213	0	UFC/100 ml
≥1.000	1	0,0004	10.003	10.003	10.003	0	UFC/100 ml
TOTAL	249.589		0	0,054	10.003	20,04	UFC/100 ml

Gráfico 7. Determinaciones de *Clostridium perfringens* en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **18,80** UFC/100mL. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **520** ZA, de las cuales **1,4%** son ZA tipo 2 y 3, seguidas de ZA tipo 4 (**1,0%**).

400 ZA han incumplido solo 1 vez y **120** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2 y 3.

Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido con relación al año anterior.

Tabla 20. Evolución del valor medio de *Clostridium perfringens* a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado UFC/100mL (N.º)	0,01	0,02	0,02	0,837	0,054
Δ Anual UFC/100mL (N.º)	-50	100	0	4.085	-93,55

Gráfico 8. Evolución del valor medio anual de *Clostridium perfringens* en los cinco últimos años (N.º).

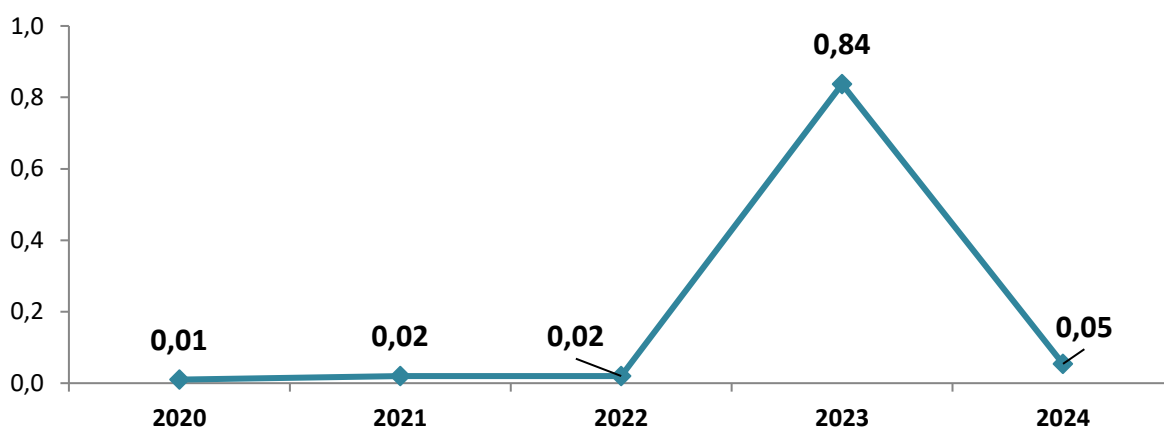
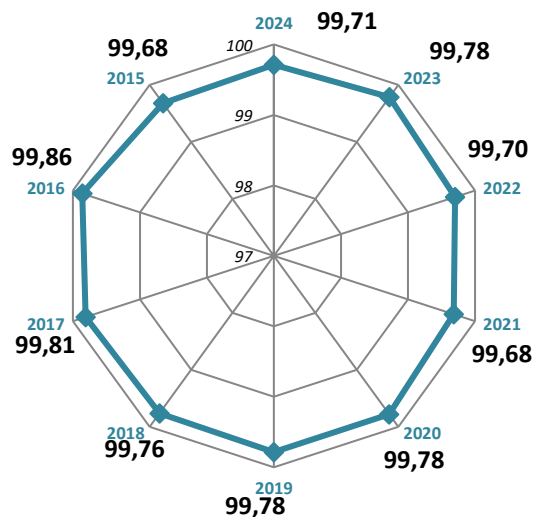


Tabla 21. Evolución del porcentaje de conformidad de *Clostridium perfringens* a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,78	99,68	99,7	99,78	99,71
Δ Anual	0	-0,10	0,02	0,08	-0,07

Gráfico 9. Evolución de la conformidad de *Clostridium perfringens* en los diez últimos años (%).



Legionella spp

Procedencia y repercusión en la salud

Legionella es una bacteria ambiental capaz de sobrevivir en un amplio intervalo de condiciones físico-químicas, multiplicándose a temperaturas entre 20 °C y 50 °C. Su temperatura óptima de crecimiento se da entre los 35 °C y 37 °C. Su nicho ecológico natural son las aguas superficiales, como lagos, ríos, estanques, formando parte de su flora bacteriana sin descartar el agua de mar. Desde estos reservorios naturales, la bacteria puede colonizar los sistemas de abastecimiento y, a través de la red de distribución de agua, se incorpora a los sistemas de agua sanitaria (fría o caliente) u otros sistemas que requieren agua para su funcionamiento, como las torres de refrigeración. Si existe en la instalación un mecanismo productor de aerosoles, la bacteria puede dispersarse al aire. Los aerosoles que contienen la bacteria pueden permanecer suspendidos en el aire y penetrar por inhalación en el aparato respiratorio de las personas expuestas.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **100 UFC en 1 L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es una filtración seguida de una desinfección. El propósito de la filtración previa es disminuir la cantidad de biocida tipo 5, que haría falta si no se filtrara, de este modo, también reducimos la creación de subproductos de la desinfección.

Métodos de análisis

Los métodos de análisis oficiales son:

a) **Norma UNE-EN ISO 11731**. Calidad del agua. Recuento de *Legionella*.

Se podrán utilizar como complemento al cultivo **otros métodos de análisis**:

b) **UNE-ISO/TS 12869**. Calidad del agua. Detección y cuantificación de *Legionella spp.* y/o *Legionella pneumophila* por concentración y amplificación génica por reacción en cadena de la polimerasa cuantitativa (qPCR). Estos métodos deberán estar validados y documentados en base a la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025.

Control de este parámetro

Se determina siempre en el control en grifo de edificios prioritarios.

Se han notificado **7.938** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, que se corresponden al **0,05%**.

Tabla 22. Datos generales de *Legionella spp.* en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	316	3,39
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	1.099	1,67
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	1.376	1,78
Laboratorios donde han determinado este parámetro	46	11,36
Determinaciones totales de este parámetro	7.938	0,78

En este año, se ha determinado **316** en ZA (**3,4%**), **1.549** en salida de tratamiento, **3.235** en salida de depósito, **2.948** en red de distribución y **204** en instalaciones interiores. En un total de **1.376** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

Tabla 23. Determinaciones y valores cuantificados de *Legionella spp.* en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	1.549	19,51	0	0,53	25	3,52	UFC/L
Depósito	3.235	40,75	0	0,68	360	10,43	UFC/L
Cisterna	2	0,03	0	1,00	2	1	UFC/L
Red Distribución	2.948	37,14	0	0,65	300	8,82	UFC/L
Inst. Interior	204	2,57	0	7,60	200	27,16	UFC/L
TOTAL	7.938			0,82	360	9,79	UFC/L

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **7.627** determinaciones en el autocontrol y **141** en la vigilancia municipal. Por tipo de ZA se han notificado **37** determinaciones en ZA tipo 6; **1.641** en ZA tipo 5; **4.081** en ZA tipo 4; **1.453** en ZA tipo 3; **540** en ZA tipo 2 y **51** en ZA tipo 1.

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **360** UFC/L. La media numérica ha sido **0,8** UFC/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **3,65**; en ZA tipo 5, **1,10**; en ZA tipo 4, **0,98**; en ZA tipo 3, **0,23**; en ZA tipo 2, **0,14** y en ZA tipo 1, **0**.

Tabla 24. Determinaciones y valores cuantificados de *Legionella spp.* en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	51	2,50	0	0	0	0	UFC/L
ZA TIPO 2	540	26,42	0	0,14	25	1,56	UFC/L
ZA TIPO 3	1.453	71,09	0	0,23	100	2,98	UFC/L
TOTAL	2.044		0	0,202	100	2,63	UFC/L
ZA TIPO 4	4.081	70,86	0	0,98	360	11,74	UFC/L
ZA TIPO 5	1.641	28,49	0	1,10	200	10,08	UFC/L
ZA TIPO 6	37	0,64	0	3,65	100	16,18	UFC/L
TOTAL	5.759		0	1,03	360	11,33	UFC/L

Tabla 25. Determinaciones de *Legionella spp.* en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	7.627	96,08	0	0,51	300	6,59	UFC/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	8	0,10	0	105	360	149,25	UFC/L
Vigilancia municipal	141	1,78	0	8,87	100	26,79	UFC/L
Vigilancia sanitaria							
Otro tipo de boletín	162	2,04	0	3,27	200	18,00	UFC/L
TOTAL	7.938		0	0,82	360	9,79	UFC/L

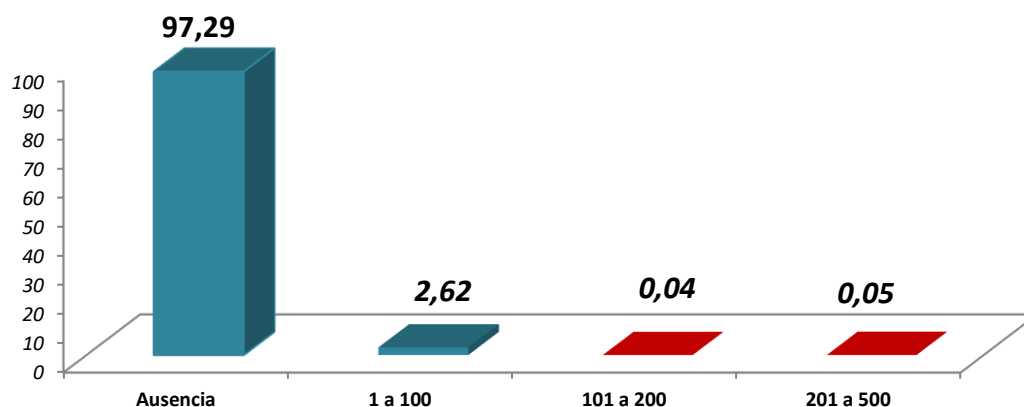
Conformidad

De las **7.938** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **7.931** que corresponden al **99,7%**.

Tabla 26. Determinaciones de *Legionella spp.* en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Ausencia	7.723	97,29	0	0	0	0	UFC/L
1 a 100	208	2,62	1	22,32	100	24,54	UFC/L
101 a 200	3	0,04	170	180	200	14,14	UFC/L
201 a 500	4	0,05	300	330	360	30,00	UFC/L
TOTAL	7.938		0	0,82	360	9,79	UFC/L

Gráfico 10. Determinaciones de *Legionella spp.* en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **265,71** UFC/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **3** ZA, de las cuales **0,02%** son ZA tipo 4, seguidas de ZA tipo 5 (**0,01%**).

1 ZA ha incumplido solo 1 vez y **2** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 4.

Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido con relación al año anterior.

Tabla 27. Evolución del valor medio de *Legionella spp.* a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2023	2024
Valor medio cuantificado UFC/L (N.º)	3,24	0,819
Δ Anual UFC/L (N.º)		0,05

Tabla 28. Evolución del porcentaje de conformidad de *Legionella spp.* a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2023	2024
Conformidad (%)	99,88	99,91
Δ Anual		0,03

Acrilamida (CAS 79-06-01)

Procedencia y repercusión en la salud

La acrilamida está presente en el agua de consumo como consecuencia del uso de poliacrilamidas en las plantas de tratamiento y depuración del agua, en el proceso de coagulación/floculación. Esta sustancia es el monómero residual de la poliacrilamida. La IARC ha clasificado la Acrilamida en el grupo 2A (probablemente cancerígeno para el ser humano). La Joint Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)/World Health Organization (WHO) Expert Committee on Food Additives (JECFA) ha concluido que la exposición a través de la dieta a acrilamida se debe reducir al mínimo técnicamente posible. En la Unión Europea está clasificado como CMR (Cancerígeno categoría 1B, Mutagénico categoría 1B y Tóxico para la reproducción categoría 2).

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0,10 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es una Oxidación parcial con permanganato potásico.

Métodos de análisis

Los métodos más comunes de análisis son **GC-MS o LC-MS/MS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **40.591** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

Tabla 29. Datos generales de acrilamida en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.374	83,04
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	21.110	39,06
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	22.402	37,08
Laboratorios donde han determinado este parámetro	201	56,15
Determinaciones totales de este parámetro	40.591	1,38

En este año, se ha determinado **7.374 (83,0%)** en ZA y **5.317** en salida de tratamiento, **23.200** en salida de depósito, **11.869** en red de distribución y **17** en instalaciones interiores. En un total de **22.402** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **40.368** determinaciones en autocontrol, **12** en vigilancia municipal, así como, **203** en otro tipo de boletín. Por tipo de ZA se han notificado **1.232** determinaciones en ZA tipo 6; **6.079** en ZA tipo 5; **12.585** en ZA tipo 4; **11.321** en ZA tipo 3; **6.666** en ZA tipo 2 y **1.043** en ZA tipo 1.

Tabla 30. Determinaciones y valores cuantificados de acrilamida en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,46	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.317	13,10	0	0,01	0,10	0,02	µg/L
Depósito	23.200	57,16	0	0,01	0,25	0,02	µg/L
Cisterna	1	0,00	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	11.869	29,24	0	0,01	0,19	0,02	µg/L
Inst. Interior	17	0,04	0	0,009	0,03	0,01	µg/L
TOTAL	40.591		0	0,01	0,25	0,02	µg/L

Tabla 31. Determinaciones y valores cuantificados de acrilamida en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.043	5,48	0	0,01	0,10	0,02	µg/L
ZA TIPO 2	6.666	35,03	0	0,01	0,10	0,02	µg/L
ZA TIPO 3	11.321	59,49	0	0,01	0,23	0,02	µg/L
TOTAL	19.030		0	0,01	0,23	0,02	µg/L
ZA TIPO 4	12.585	63,25	0	0,01	0,25	0,02	µg/L
ZA TIPO 5	6.079	30,55	0	0,009	0,10	0,02	µg/L
ZA TIPO 6	1.232	6,19	0	0,01	0,07	0,02	µg/L
TOTAL	19.896		0	0,01	0,25	0,02	µg/L

Tabla 32. Determinaciones de acrilamida en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	40.368	99,45	0	0,01	0,23	0,02	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	8	0,02	0	0,05	0,19	0,08	µg/L
Vigilancia municipal	12	0,03	0	0,005	0,03	0,011	µg/L
Vigilancia sanitaria							
Otro tipo de boletín	203	0,50	0	0,003	0,25	0,025	µg/L
TOTAL	40.591		0	0,01	0,25	0,02	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 0,25** UFC/100 ml. La media numérica ha sido **0,01** UFC/100 ml.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento, depósito y red de distribución.**

Salvo en la ZA tipo 5, cuya media ha sido **0,009** µg/L, la media de los tipos de ZA analizados ha sido de **0,01** µg/L.

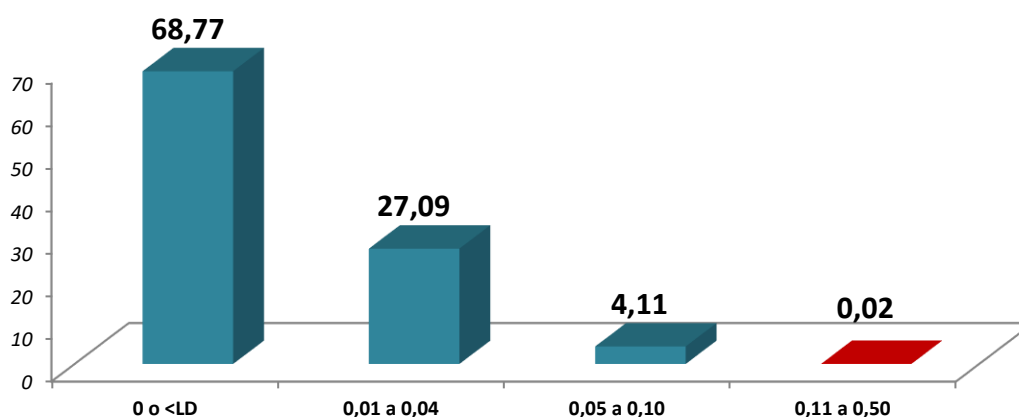
Conformidad

De las **40.591** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **40.581** que corresponden al **99,98%**.

Tabla 33. Determinaciones de acrilamida en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	27.914	68,77	0	0	0	0	µg/L
0,003 a 0,04	10.998	27,09	0,003	0,03	0,04	0,003	µg/L
0,05 a 0,10	1.669	4,11	0,05	0,07	0,10	0,02	µg/L
0,11 a 0,50	10	0,02	0,11	0,18	0,25	0,05	µg/L
TOTAL	40.591		0	0,01	0,25	0,02	µg/L

Gráfico 11. Determinaciones de acrilamida en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **0,18 µg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **5 ZA**, de las cuales **0,05%** son ZA tipo 4, seguidas de ZA tipo 3 (**0,01%**).

3 ZA han incumplido solo 1 vez y **2 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 4.

Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 34. Evolución del valor medio anual de acrilamida en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,007	0,005	0,007	0,014	0,011
Δ anual	-30,00	-28,57	40,00	100,00	-21,43

Gráfico 12. Evolución del valor medio anual de acrilamida en los cinco últimos años (N.º).

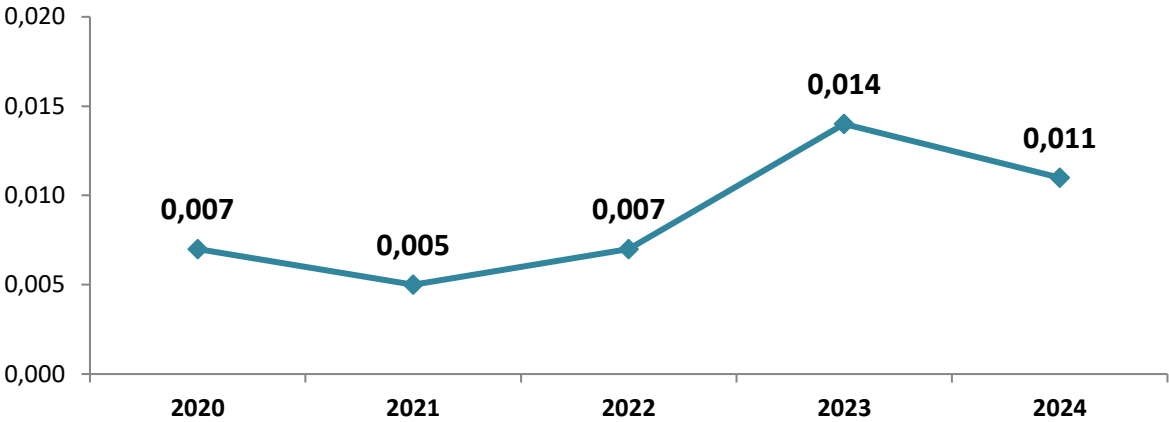
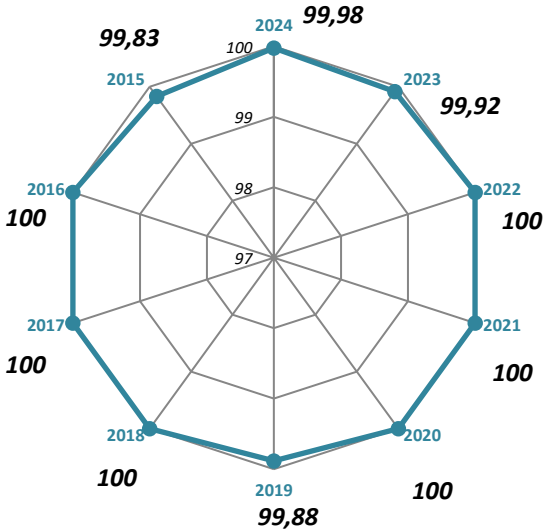


Tabla 35. Evolución del porcentaje de conformidad de acrilamida a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	100	100	100	99,92	99,98
Δ anual	0	0	0	-0,08	0,06

Gráfico 13. Evolución de la conformidad de acrilamida en los diez últimos años (%).



Antimonio

Procedencia y repercusión en la salud

El antimonio se consideró como posible sustituto del plomo en soldaduras, pero no hay pruebas de que este uso haya contribuido significativamente a la presencia de antimonio en el agua de consumo. La exposición total procedente de aguas de consumo es muy baja comparada con la exposición por motivos laborales. Aunque hay algunos indicios de la capacidad cancerígena de ciertos compuestos de antimonio por inhalación, no hay datos que indiquen capacidad cancerígena por vía oral.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **10 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección más comunes son: separación (oxidación + coagulación + floculación con sales de Fe + decantación) o tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más comunes de análisis son **ICP-AES, ICP-MS o AA-GH**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **43.254** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.766 (87,5%)** en ZA y **5.613** en salida de tratamiento, **24.288** en salida de depósito, **13.124** en red de distribución y **41** en instalaciones interiores. En un total de **24.173** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **42.867** determinaciones en autocontrol, **32** en vigilancia municipal y **123** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.230** determinaciones en ZA tipo 6; **7.080** en ZA tipo 5; **13.152** en ZA tipo 4; **11.830** en ZA tipo 3; **7.100** en ZA tipo 2 y **1.079** en ZA tipo 1.

Tabla 36. Datos generales de antimonio en agua de consumo (N.º, %)

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.766	87,45
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.634	41,88
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	24.173	40,01
Laboratorios donde han determinado este parámetro	239	66,76
Determinaciones totales de este parámetro	43.254	1,47

Tabla 37. Determinaciones y valores cuantificados de antimonio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,43	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.613	12,98	0	0,38	4	0,53	µg/L
Depósito	24.288	56,15	0	0,43	22	0,66	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	13.124	30,34	0	0,36	9	0,74	µg/L
Inst. Interior	41	0,09	0	0,63	3	0,67	µg/L
TOTAL	43.254		0	0,40	22	0,67	µg/L

Tabla 38. Determinaciones y valores cuantificados de antimonio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.079	5,39	0	0,58	5	0,68	µg/L
ZA TIPO 2	7.100	35,48	0	0,45	8	0,76	µg/L
ZA TIPO 3	11.830	59,12	0	0,46	22	0,74	µg/L
TOTAL	20.009		0	0,46	22	0,74	µg/L
ZA TIPO 4	13.152	61,28	0	0,38	7	0,62	µg/L
ZA TIPO 5	7.080	32,99	0	0,23	8	0,49	µg/L
ZA TIPO 6	1.230	5,73	0	0,31	3	0,44	µg/L
TOTAL	21.462		0	0,33	8	0,58	µg/L

Tabla 39. Determinaciones de antimonio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	42.867	99,11	0	0,40	22	0,67	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	1	0	0	0	0	0	µg/L
Vigilancia municipal	32	0,07	0	0,63	2	0,59	µg/L
Vigilancia sanitaria	123	0,28	0	0,008	1	0,09	µg/L
Otro tipo de boletín	44	0,10	0	0,47	1	0,36	µg/L
TOTAL	43.254		0	0,40	22	0,67	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **22** µg/L. La media numérica ha sido **0,40** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,31** µg/L; en ZA tipo 5, **0,23** µg/L; en ZA tipo 4, **0,38** µg/L; en ZA tipo 3, **0,46** µg/L; en ZA tipo 2, **0,45** µg/L y en ZA tipo 1, **0,58** µg/L.

Conformidad

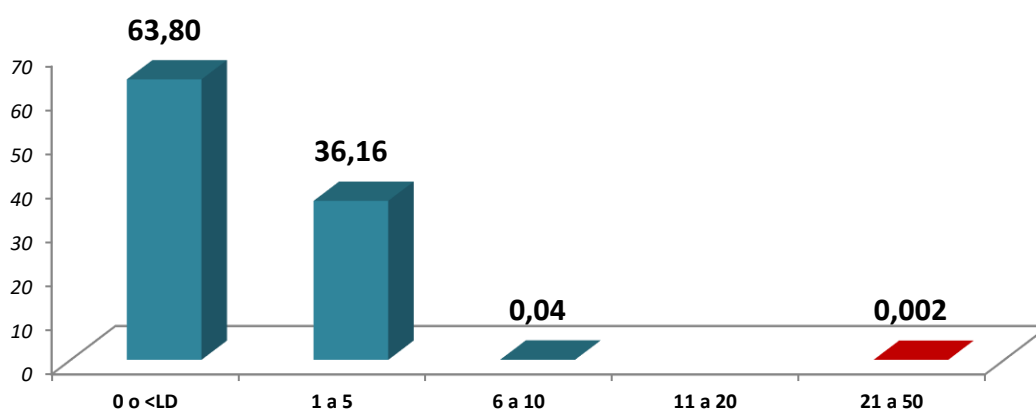
De las **43.254** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **43.253** que corresponden al **99,998%**.

La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **22,0** µg/L. Tan sólo **1** ZA ha sido no conforme por este parámetro, en concreto una ZA tipo 3, que ha incumplido solo 1 vez por este parámetro.

Tabla 40. Determinaciones de antimonio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	27.594	63,80	0	0	0	0	µg/L
0,05 a 5	15.640	36,16	0,05	1,09	5	0,62	µg/L
6 a 10	19	0,04	6	7,11	10	1,21	µg/L
11 a 20	-	-	-	-	-	-	-
21 a 50	1	0,002	22	22,00	22	0	µg/L
TOTAL	43.254		0	0,40	22	0,67	µg/L

Gráfico 14. Determinaciones de antimonio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 41. Evolución del valor medio anual de antimonio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,44	0,47	0,43	0,42	0,40
Δ anual		7,32	7	-8	-2,77

Gráfico 15. Evolución del valor medio anual de antimonio en los cinco últimos años (N.º).

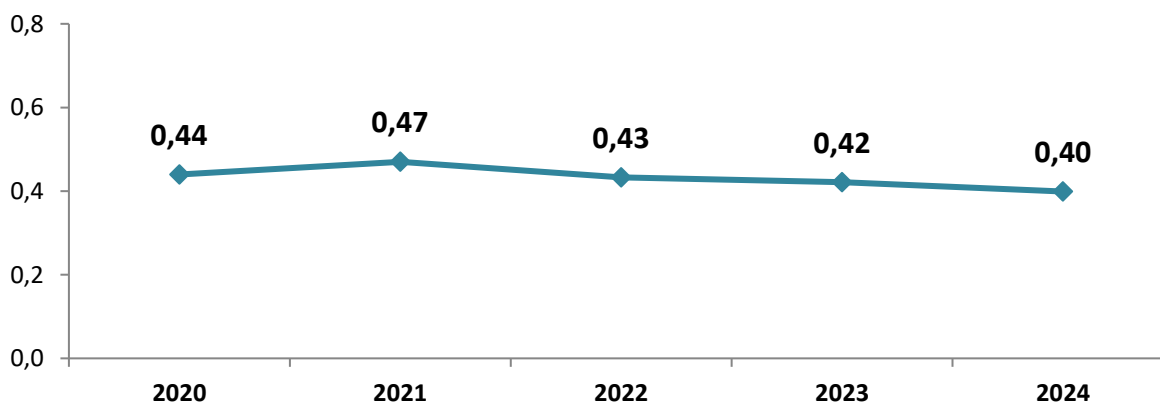
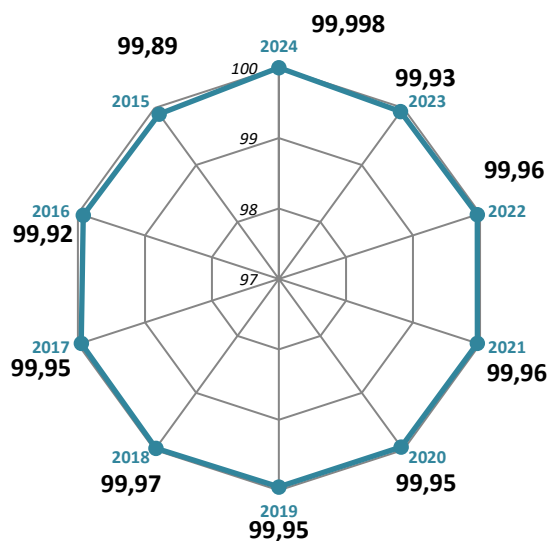


Tabla 42. Evolución del porcentaje de conformidad de antimonio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,95	99,96	99,96	99,93	99,998
Δ anual	0	0,01	0	-0,03	0,06

Gráfico 16. Evolución de la conformidad de antimonio en los diez últimos años (%).



Arsénico

Procedencia y repercusión en la salud

El arsénico es un elemento distribuido extensamente por toda la corteza terrestre. La principal fuente de arsénico del agua de consumo es la disolución de minerales y menas de origen natural. Depósitos procedentes del sulfuro y de rocas volcánicas pueden llevar a concentraciones de arsénico significativamente elevadas en aguas de consumo en ciertas regiones. Hay pruebas abrumadoras de que el consumo de cantidades altas de arsénico en el agua potable está relacionado de forma causal con el desarrollo de cáncer en la piel, la vejiga y los pulmones. La IARC lo clasifica en el Grupo 1 (cancerígenos para el ser humano).

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **10 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección más comunes son: separación (oxidación + coagulación + floculación con sales de Fe + decantación), tecnología de membranas o adsorción con carbono activado (CAP y CAG).

Métodos de análisis

Los métodos más comunes de análisis son **ICP-AES, ICP-MS o AA-GH**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **44.873** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.817 (88,0%)** en ZA y **5.831** en salida de tratamiento, **24.678** en salida de depósito, **13.999** en red de distribución y **177** en instalaciones interiores. En un total de **24.510** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

Por tipo de ZA se han notificado **1.230** determinaciones en ZA tipo 6; **7.134** en ZA tipo 5; **13.486** en ZA tipo 4; **12.177** en ZA tipo 3; **7.887** en ZA tipo 2 y **1.094** en ZA tipo 1. En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **43.732** determinaciones en autocontrol, **94** en vigilancia municipal y **293** en vigilancia sanitaria.

Tabla 43. Datos generales de arsénico en agua de consumo (N.º, %)

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.817	88,03
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.904	42,38
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	24.510	40,57
Laboratorios donde han determinado este parámetro	249	69,55
Determinaciones totales de este parámetro	44.873	1,52

Tabla 44. Determinaciones y valores cuantificados de arsénico en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,42	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.831	12,99	0	0,66	21	1,42	µg/L
Depósito	24.678	55,00	0	0,71	73	1,57	µg/L
Cisterna	1	0	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	13.999	31,20	0	1,25	54	2,81	µg/L
Inst. Interior	177	0,39	0	6,23	57	9,72	µg/L
TOTAL	44.873		0	0,89	73	2,15	µg/L

Tabla 45. Determinaciones y valores cuantificados de arsénico en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.094	5,17	0	0,86	13	1,44	µg/L
ZA TIPO 2	7.887	37,28	0	1,68	57	3,58	µg/L
ZA TIPO 3	12.177	57,55	0	0,95	73	2,08	µg/L
TOTAL	21.158		0	1,22	73	2,74	µg/L
ZA TIPO 4	13.486	61,72	0	0,66	27	1,40	µg/L
ZA TIPO 5	7.134	32,65	0	0,33	8	0,75	µg/L
ZA TIPO 6	1.230	5,63	0	0,47	3	0,68	µg/L
TOTAL	21.850		0	0,54	27	1,20	µg/L

Tabla 46. Determinaciones de arsénico en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	43.732	97,46	0	0,77	73	1,70	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	177	0,39	0	12,92	57	8,64	µg/L
Vigilancia municipal	94	0,21	0	5,95	55	9,85	µg/L
Vigilancia sanitaria	293	0,65	0	3,41	48	6,20	µg/L
Otro tipo de boletín	390	0,87	0	5,51	45	4,86	µg/L
TOTAL	44.873		0	0,89	73	2,15	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 73,0 µg/L**. La media numérica ha sido **0,89 µg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,47**; en ZA tipo 5, **0,33**; en ZA tipo 4, **0,66**; en ZA tipo 3, **0,95**; en ZA tipo 2, **1,68** y en ZA tipo 1, **0,86**.

Conformidad

De las **44.873** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **44.560** que corresponden al **99,3%**.

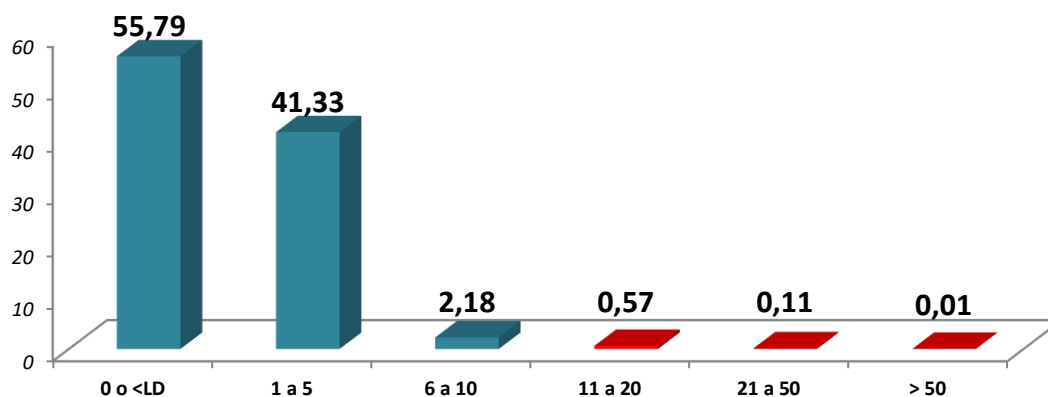
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **17,25 µg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **87 ZA**, de las cuales **0,5%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**0,2%**).

30 ZA han incumplido solo 1 vez y **57 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 47. Determinaciones de arsénico en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	25.034	55,79	0	0	0	0	µg/L
0,01 a 5	18.547	41,33	0,01	1,44	5	1,00	µg/L
6 a 10	979	2,18	6	7,96	10	1,47	µg/L
11 a 20	257	0,57	11	13,67	20	2,25	µg/L
21 a 50	51	0,11	21	31,22	49	9,82	µg/L
> 50	5	0,01	54	59,00	73	7,07	µg/L
TOTAL	44.873		0	0,89	73	2,15	µg/L

Gráfico 17. Determinaciones de arsénico en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 48. Evolución del valor medio anual de arsénico en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,89	0,88	0,92	0,84	0,89
Δ anual		-8,25	-1	5	-8,47

Gráfico 18. Evolución del valor medio anual de arsénico en los cinco últimos años (N.º).

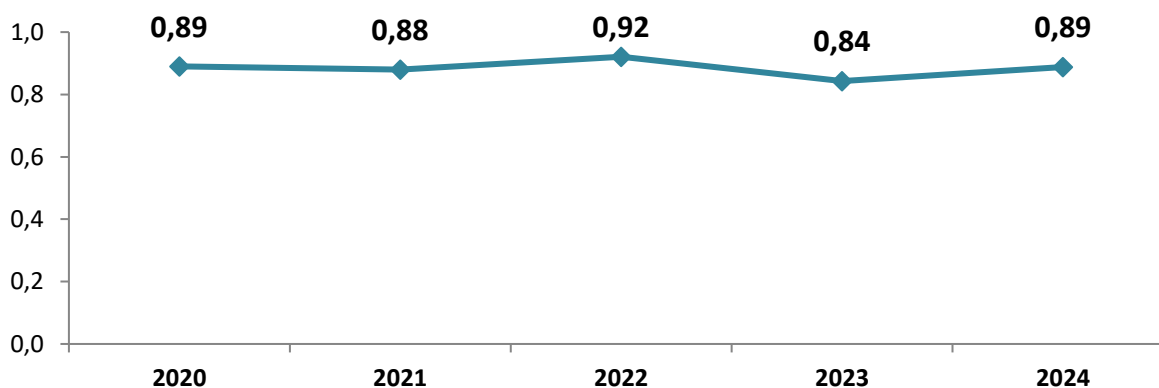
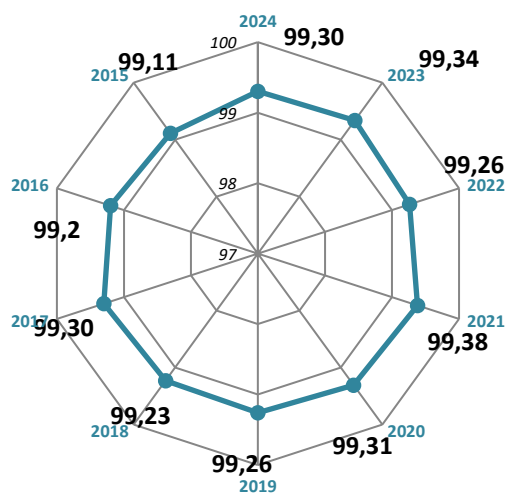


Tabla 49. Evolución del porcentaje de conformidad de arsénico a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,31	99,38	99,26	99,34	99,30
Δ anual	0	0,07	-0,12	0,08	-0,03

Gráfico 19. Evolución de la conformidad de arsénico en los diez últimos años (%).



Benceno (CAS 71-43-2)

Procedencia y repercusión en la salud

La gasolina y las emisiones de vehículos son la fuente principal de benceno en el medio ambiente. El benceno también puede entrar en el agua procedente de vertidos industriales o de la contaminación atmosférica. Es un buen indicador de contaminación por hidrocarburos. Una exposición breve a concentraciones altas de benceno afecta principalmente al sistema nervioso central. A concentraciones más bajas, el benceno es tóxico para el sistema hematopoyético y causa una amplia serie de alteraciones sanguíneas, incluida la leucemia. El benceno es cancerígeno para las personas, por lo que la IARC lo ha clasificado en el Grupo 1 (cancerígeno para el ser humano). Además, puede producir alteraciones/aberraciones cromosómicas in vivo. En la Unión Europea está clasificado como Cancerígeno categoría 1A y Mutagénico Categoría 1B.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **1,0 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección más común es ozonización seguida de adsorción con carbono activado (CAP y CAG).

Métodos de análisis

Los métodos más comunes de análisis son **GC/MS** o **GC**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **41.757** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

Tabla 50. Datos generales de benceno en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.756	87,34
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.527	41,68
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	23.894	39,55
Laboratorios donde han determinado este parámetro	231	64,53
Determinaciones totales de este parámetro	41.757	1,42

En este año, se ha determinado **7.756 (87,3%)** en ZA y **5.403** en salida de tratamiento, **23.537** en salida de depósito, **12.607** en red de distribución y **22** en instalaciones interiores. En un total de **23.894** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **41.470** determinaciones en el autocontrol, **15** en la vigilancia municipal y **61** en la vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.225** determinaciones en ZA tipo 6; **6.481** en ZA tipo 5; **12.850** en ZA tipo 4; **11.389** en ZA tipo 3; **7.041** en ZA tipo 2 y **1.031** en ZA tipo 1.

Tabla 51. Determinaciones y valores cuantificados de benceno en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,45	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.403	12,94	0	0,09	1	0,12	µg/L
Depósito	23.537	56,37	0	0,10	3	0,15	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	12.607	30,19	0	0,09	1	0,17	µg/L
Inst. Interior	22	0,05	0	0,11	1	0,18	µg/L
TOTAL	41.757		0	0,10	3,20	0,15	µg/L

Tabla 52. Determinaciones y valores cuantificados de benceno en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.031	5,30	0	0,14	1	0,15	µg/L
ZA TIPO 2	7.041	36,18	0	0,11	1	0,17	µg/L
ZA TIPO 3	11.389	58,52	0	0,11	3,20	0,16	µg/L
TOTAL	19.461		0	0,11	3,20	0,17	µg/L
ZA TIPO 4	12.850	62,51	0	0,08	1	0,13	µg/L
ZA TIPO 5	6.481	31,53	0	0,06	1	0,12	µg/L
ZA TIPO 6	1.225	5,96	0	0,08	0	0,11	µg/L
TOTAL	20.556		0	0,08	1	0,13	µg/L

Tabla 53. Determinaciones de benceno en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	41.470	99,31	0	0,10	3,20	0,15	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	1	0,002	0,1	0,10	0,10	0	µg/L
Vigilancia municipal	15	0,04	0	0,08	0,30	0,13	µg/L
Vigilancia sanitaria	61	0,15	0	0	0	0	µg/L
Otro tipo de boletín	23	0,06	0	0,11	0,30	0,12	µg/L
TOTAL	41.757		0	0,10	3,20	0,15	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 3,20 µg/L**. La media numérica ha sido **0,10 µg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,08 µg/L**; en ZA tipo 5, **0,06 µg/L**; en ZA tipo 4, **0,08 µg/L**; en ZA tipo 3, **0,11 µg/L**; en ZA tipo 2, **0,11 µg/L** y en ZA tipo 1, **0,14 µg/L**.

Conformidad

De las **41.757** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **41.755** que corresponden al **99,995%**.

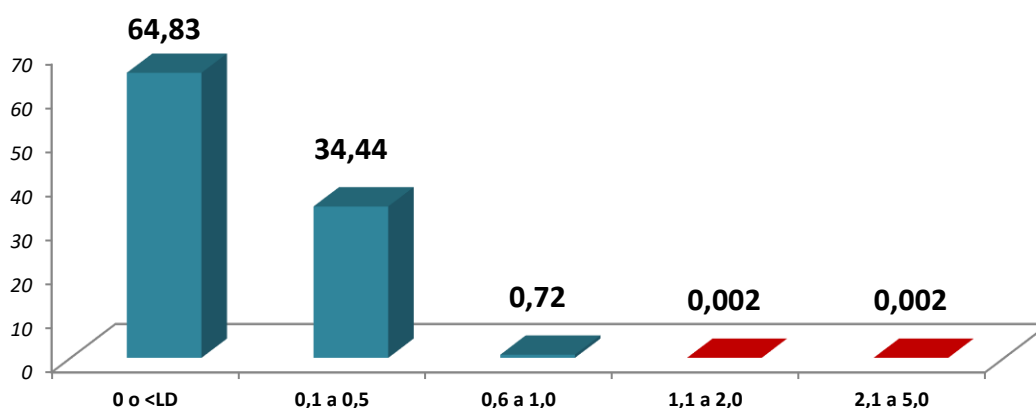
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **2,3 µg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **2 ZA**, las cuales representan el **0,03%** del total y son ZA tipo 3.

Las **2 ZA** han incumplido solo 1 vez. Por tipo de ZA la única que ha incumplido ha sido la ZA tipo 3.

Tabla 54. Determinaciones de benceno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
0 o <LD	27.073	64,83	0	0	0	0	µg/L	
0,01 a 0,5	14.381	34,44	0,01	0,26	0,50	0,08	µg/L	
0,6 a 1,0	301	0,72	0,60	0,86	1,00	0,15	µg/L	
1,1 a 2,0	1	0,002	1,40	1,40	1,40	0	µg/L	
2,1 a 5,0	1	0,002	3,20	3,20	3,20	0	µg/L	
TOTAL	41.757		0	0,10	3,20	0,15	µg/L	

Gráfico 20. Determinaciones de benceno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 55. Evolución del valor medio anual de benceno en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,12	0,13	0,12	0,10	0,10
Δ anual	20,00	8	-12	-11,30	0

Gráfico 21. Evolución del valor medio anual de benceno en los cinco últimos años (N.º).

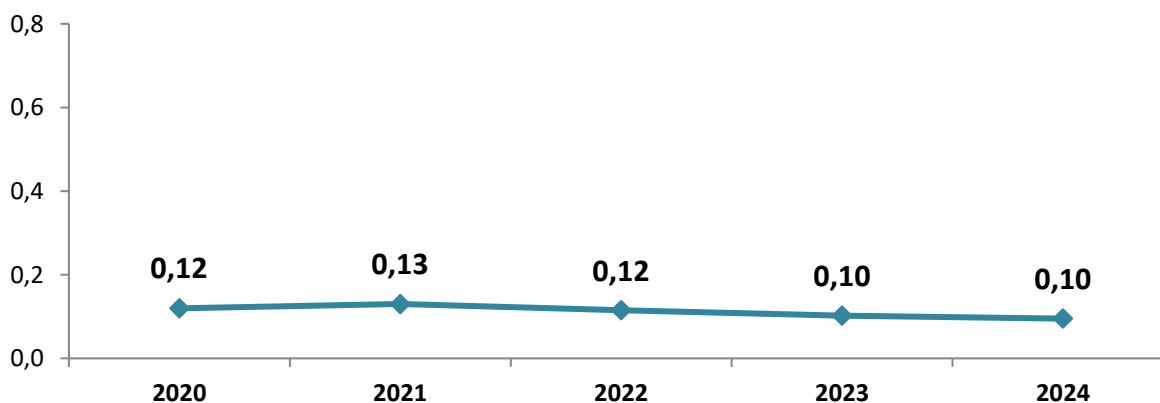
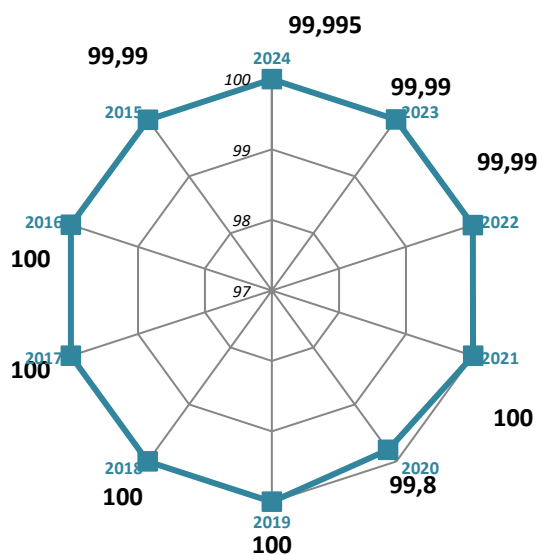


Tabla 56. Evolución del porcentaje de conformidad de benceno a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,8	100	99,99	99,99	99,995
Δ anual	0	0,20	-0,01	0	0

Gráfico 22. Evolución de la conformidad de benceno en los diez últimos años (%).



Benzo(a)pireno (CAS 50-32-8)

Procedencia y repercusión en la salud

El benzo(a)pireno es el más representativo de los hidrocarburos policíclicos aromáticos y del que se tiene más información toxicológica.

Existe evidencia de que algunos hidrocarburos policíclicos aromáticos producen cáncer en estudios de exposición ocupacional inhalatoria o con exposición cutánea. En la exposición oral la información disponible es limitada para extraer conclusiones definitivas. El benzo(a)pireno ha sido clasificado por la IARC en el Grupo 1 (cancerígeno para el ser humano). En la Unión Europea está clasificado como CMR (Cancerígeno categoría 1B, Mutagénico categoría 1B y Tóxico para la reproducción categoría 1B).

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0,010 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección más común es ozonización seguida de adsorción con carbono activado (CAP y CAG).

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **GC-MS, LC-MS/MS o LC-F / CL F**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **41.886** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.750 (87,3%)** en ZA y **5.382** en salida de tratamiento, **23.797** en salida de depósito, **12.498** en red de distribución y **21** en instalaciones interiores. En un total de **23.745** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **41.632** determinaciones en autocontrol, **15** en vigilancia municipal y **27** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.152** determinaciones en ZA tipo 6; **6.383** en ZA tipo 5; **12.892** en ZA tipo 4; **11.594** en ZA tipo 3; **7.038** en ZA tipo 2 y **1.072** en ZA tipo 1.

Tabla 57. Datos generales de benzo(a)pireno en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.750	87,27
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.421	41,49
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	23.745	39,30
Laboratorios donde han determinado este parámetro	228	63,69
Determinaciones totales de este parámetro	41.886	1,42

Tabla 58. Determinaciones y valores cuantificados de benzo(a)pireno en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,45	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.382	12,85	0	0,001	0	0,002	µg/L
Depósito	23.797	56,81	0	0,001	0	0,002	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	12.498	29,84	0	0,016	186	1,66	µg/L
Inst. Interior	21	0,05	0	0,001	0	0,002	µg/L
TOTAL	41.886		0	0,005	186	0,91	µg/L

Tabla 59. Determinaciones y valores cuantificados de benzo(a)pireno en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.072	5,44	0	0,002	0,01	0,002	µg/L
ZA TIPO 2	7.038	35,72	0	0,001	0,10	0,003	µg/L
ZA TIPO 3	11.594	58,84	0	0,001	0,10	0,002	µg/L
TOTAL	19.704		0	0,001	0,10	0,002	µg/L
ZA TIPO 4	12.892	63,11	0	0,001	0,01	0,001	µg/L
ZA TIPO 5	6.383	31,25	0	0,001	0,01	0,001	µg/L
ZA TIPO 6	1.152	5,64	0	0,001	0,01	0,001	µg/L
TOTAL	20.427		0	0,001	0,01	0,001	µg/L

Tabla 60. Determinaciones de benzo(a)pireno en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	41.632	99,39	0	0,006	186	0,912	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	2	0,005	0	0,003	0,005	0	µg/L
Vigilancia municipal	15	0,04	0	0,001	0,003	0	µg/L
Vigilancia sanitaria	27	0,06	0	0	0	0	µg/L
Otro tipo de boletín	23	0,05	0	0,001	0,010	0,002	µg/L
TOTAL	41.886		0	0,005	186	0,91	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 186 µg/L**. La media numérica ha sido **0,005 µg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **depósito**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,001 µg/L**; en ZA tipo 5, **0,001 µg/L**; en ZA tipo 4, **0,001 µg/L**; en ZA tipo 3, **0,001 µg/L**; en ZA tipo 2, **0,001 µg/L** y en ZA tipo 1, **0,002 µg/L**.

Conformidad

De las **41.886** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **41.877** que corresponden al **99,98%**.

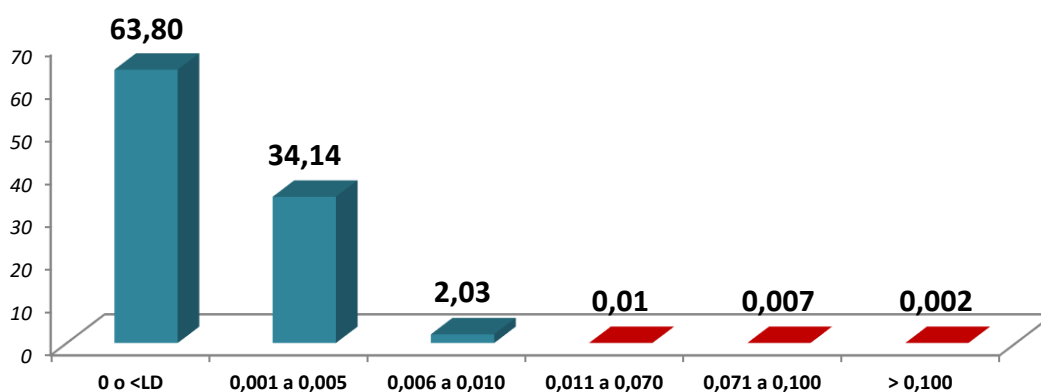
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **20,72 µg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **8 ZA**, de las cuales **0,04%** son ZA tipo 3, al igual que las ZA tipo 2.

7 ZA han incumplido solo 1 vez y **1 ZA** ha incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3 y 2 con el mismo número de veces.

Tabla 61. Determinaciones de benzo(a)pireno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	26.724	63,80	0	0	0	0	µg/L
0,001 a 0,005	14.301	34,14	0,001	0,002	0,005	0,001	µg/L
0,006 a 0,010	852	2,03	0,006	0,009	0,010	0,002	µg/L
0,011 a 0,070	5	0,01	0,019	0,030	0,050	0,011	µg/L
0,071 a 0,100	3	0,007	0,100	0,100	0,100	0	µg/L
> 0,100	1	0,002	186	186	186	0	µg/L
TOTAL	41.886		0	0,005	186	0,91	µg/L

Gráfico 23. Determinaciones de benzo(a)pireno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 62. Evolución del valor medio anual de benzo(a)pireno en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,002	0,001	0,001	0,001	0,005
Δ anual	0,00	-50	0	0	400

Gráfico 24. Evolución del valor medio anual de benzo(a)pireno en los cinco últimos años (N.º).

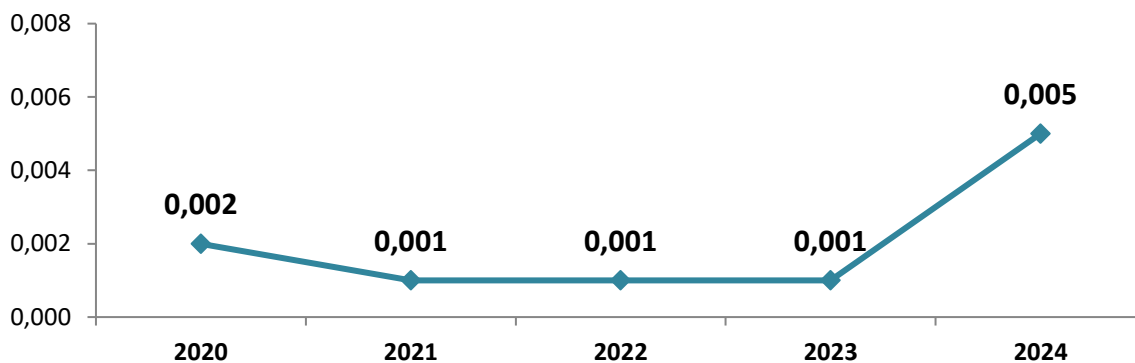
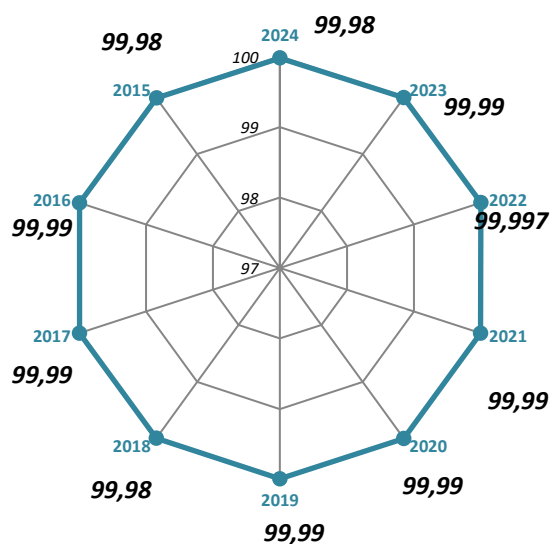


Tabla 63. Evolución del porcentaje de conformidad de benzo(a)pireno a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,99	99,99	99,997	99,99	99,98
Δ anual	0	0	0,01	-0,01	-0,01

Gráfico 25. Evolución de la conformidad de benzo(a)pireno en los diez últimos años (%).



Boro

Procedencia y repercusión en la salud

El boro es común en las aguas subterráneas por lixiviación de las rocas y en aguas superficiales aparece por vertidos de detergentes. Es un compuesto que no se elimina con tratamientos convencionales de potabilización. Su eliminación es complicada incluso con tecnologías de membranas en procesos de desalación.

Las exposiciones tanto breves como prolongadas de animales de laboratorio han demostrado su toxicidad para el aparato reproductor masculino por vía oral. Sin embargo, no hay datos que indiquen carcinogenicidad ni genotoxicidad por esta vía.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **1,5 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección comúnmente empleado es tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **ICP-AES, ICP-MS, AA** o **Colorimetría**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **53.490** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.801 (87,8%)** en ZA y **10.756** en salida de tratamiento, **28.596** en salida de depósito, **13.900** en red de distribución y **50** en instalaciones interiores. En un total de **24.350** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **52.360** determinaciones en autocontrol, **39** en vigilancia municipal y **794** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.231** determinaciones en ZA tipo 6; **8.670** en ZA tipo 5; **18.487** en ZA tipo 4; **14.435** en ZA tipo 3; **7.226** en ZA tipo 2 y **1.534** en ZA tipo 1.

Tabla 64. Datos generales de boro en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.801	87,85
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.748	42,09
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	24.350	40,30
Laboratorios donde han determinado este parámetro	250	69,83
Determinaciones totales de este parámetro	53.490	1,82

Tabla 65. Determinaciones y valores cuantificados de boro en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,35	0	0,40	1	0,20	187
Tratamiento	10.756	20,11	0	0,52	10	0,47	10.756
Depósito	28.596	53,46	0	0,27	4	0,36	28.596
Cisterna	1	0,002	0,60	0,60	1	0	1
Red Distribución	13.900	25,99	0	0,13	3	0,25	13.900
Inst. Interior	50	0,09	0	0,54	3	0,89	50
TOTAL	53.490		0	0,28	10	0,39	53.490

Tabla 66. Determinaciones y valores cuantificados de boro en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.534	6,61	0	0,45	3,30	0,46	mg/L
ZA TIPO 2	7.226	31,15	0	0,08	4,20	0,20	mg/L
ZA TIPO 3	14.435	62,23	0	0,25	10	0,38	mg/L
TOTAL	23.195		0	0,21	10	0,36	mg/L
ZA TIPO 4	18.487	65,12	0	0,39	1,70	0,42	mg/L
ZA TIPO 5	8.670	30,54	0	0,29	1,70	0,37	mg/L
ZA TIPO 6	1.231	4,34	0	0,13	1,70	0,24	mg/L
TOTAL	28.388		0	0,35	1,70	0,40	mg/L

Tabla 67. Determinaciones de boro en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	52.360	97,89	0	0,28	10	0,38	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	30	0,06	0,2	1,45	4,2	0,88	mg/L
Vigilancia municipal	39	0,07	0	0,48	3,1	0,78	mg/L
Vigilancia sanitaria	794	1,48	0	0,46	2,5	0,44	mg/L
Otro tipo de boletín	80	0,15	0	0,47	1	0,42	mg/L
TOTAL	53.490		0	0,28	10	0,39	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 10,0 mg/L**. La media numérica ha sido **0,28 mg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **cisterna**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,13 mg/L**; en ZA tipo 5, **0,29 mg/L**; en ZA tipo 4, **0,39 mg/L**; en ZA tipo 3, **0,25 mg/L**; en ZA tipo 2, **0,08 mg/L** y en ZA tipo 1, **0,45 mg/L**.

Conformidad

De las **53.490** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **53.419** que corresponden al **99,9%**.

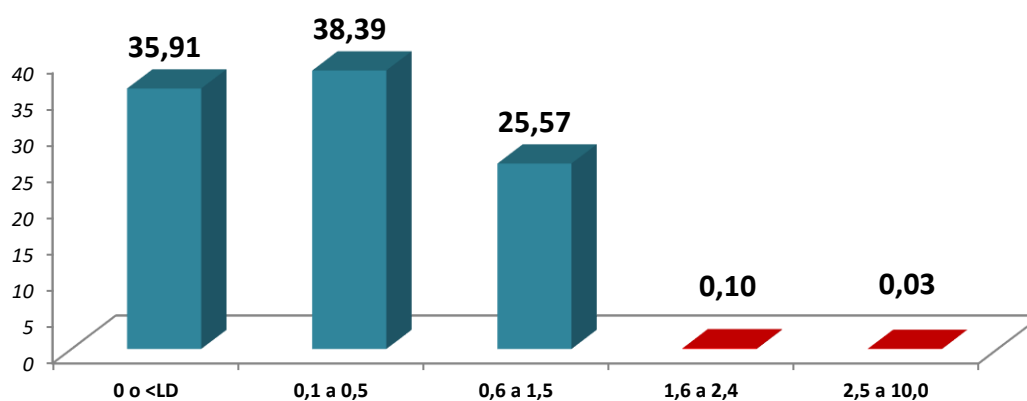
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **2,47 mg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **26 ZA**, de las cuales **0,08%** son ZA tipo 1 y 4, seguidas de ZA tipo 2 y 3 (**0,06%**).

18 ZA han incumplido solo 1 vez y **8 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 1 y 4.

Tabla 68. Determinaciones de boro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	19.207	35,91	0	0	0	0	mg/L
0,001 a 0,5	20.537	38,39	0,001	0,14	0,50	0,11	mg/L
0,6 a 1,5	13.675	25,57	0,60	0,88	1,50	0,17	mg/L
1,6 a 2,4	55	0,10	1,60	1,86	2,40	0,21	mg/L
2,5 a 10,0	16	0,03	3	4,55	10	2,78	mg/L
TOTAL	53.490		0	0,28	10	0,39	mg/L

Gráfico 26. Determinaciones de boro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



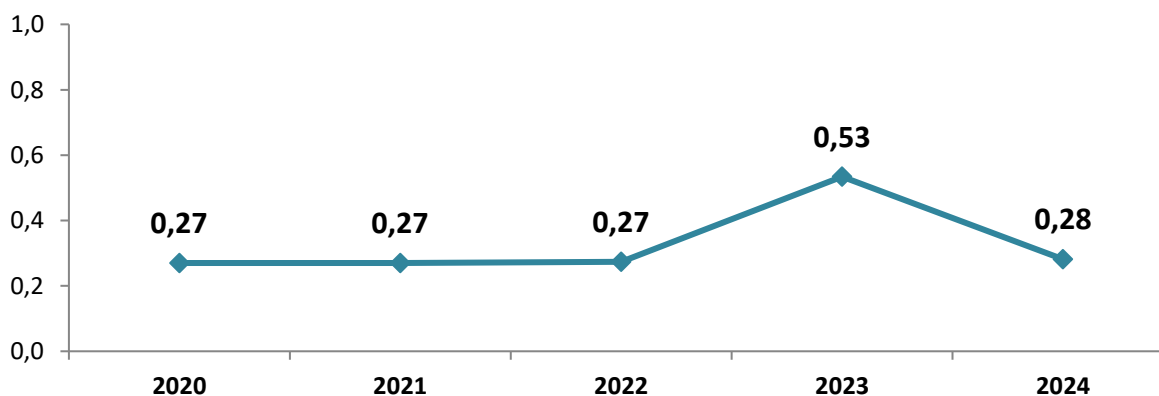
Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 69. Evolución del valor medio anual de boro en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,27	0,27	0,27	0,53	0,28
Δ anual		-6,90	0	0	94,89

Gráfico 27. Evolución del valor medio anual de boro en los cinco últimos años (N.º).

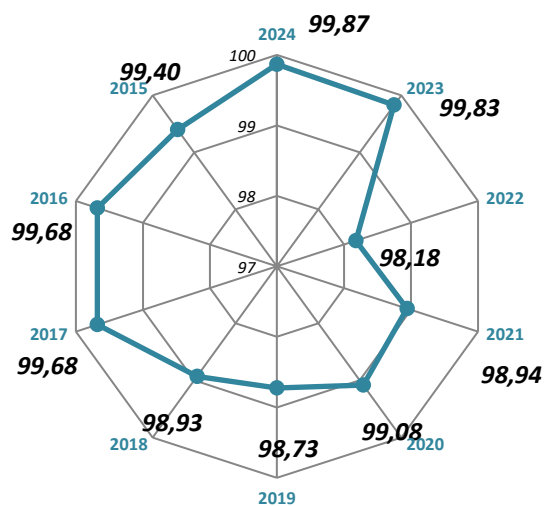


D

Tabla 70. Evolución del porcentaje de conformidad de boro a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,08	98,94	98,18	99,83	99,87
Δ anual	0	-0,14	-0,77	1,68	0,04

Gráfico 28. Evolución de la conformidad de boro en los diez últimos años (%).



Bromato

Procedencia y repercusión en la salud

El agua no contiene bromato, pero puede formarse durante el proceso de ozonización que forma parte del tratamiento de aguas. Dado el gran potencial oxidante, es recomendable siempre instalar carbono activo granular (CAG) después de la ozonización, para adsorber los posibles compuestos que se generen. También puede formarse bromato en las soluciones concentradas de hipoclorito que se utilizan para desinfectar el agua de consumo.

La IARC ha concluido que, a pesar de que no hay indicios suficientes de la capacidad cancerígena del bromato de potasio en las personas, sí hay pruebas suficientes de su capacidad cancerígena en animales de experimentación y lo ha clasificado en el Grupo 2B (posiblemente cancerígeno para el ser humano). En la Unión Europea el bromato potásico está clasificado como Cancerígeno categoría 1B.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **10 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección comúnmente empleado es la tecnología de membranas, no obstante, la primera acción es minimizar la generación del subproducto.

Métodos de análisis

El método más habitual de análisis es IC.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **41.943** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.483 (84,3%)** en ZA y **5.545** en salida de tratamiento, **23.821** en salida de depósito, **12.352** en red de distribución y **37** en instalaciones interiores. En un total de **23.185** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **41.389** determinaciones en autocontrol, **24** en vigilancia municipal y **29** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.291** determinaciones en ZA tipo 6; **6.496** en ZA tipo 5; **12.963** en ZA tipo 4; **11.583** en ZA tipo 3; **6.828** en ZA tipo 2 y **1.077** en ZA tipo 1.

Tabla 71. Datos generales de bromato en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.483	84,27
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	21.769	40,28
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	23.185	38,38
Laboratorios donde han determinado este parámetro	216	60,34
Determinaciones totales de este parámetro	41.943	1,42

Tabla 72. Determinaciones y valores cuantificados de bromato en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,45	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.545	13,22	0	1,47	30	2,13	µg/L
Depósito	23.821	56,79	0	1,42	89	2,30	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	12.352	29,45	0	1,17	180	2,87	µg/L
Inst. Interior	37	0,09	0	2,27	9	1,91	µg/L
TOTAL	41.943		0	1,35	180	2,46	µg/L

Tabla 73. Determinaciones y valores cuantificados de bromato en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.077	5,53	0	2,20	180	6,19	µg/L
ZA TIPO 2	6.828	35,04	0	1,40	125	2,68	µg/L
ZA TIPO 3	11.583	59,44	0	1,44	37	2,01	µg/L
TOTAL	19.488		0	1,47	180	2,66	µg/L
ZA TIPO 4	12.963	62,47	0	1,31	89	2,42	µg/L
ZA TIPO 5	6.496	31,31	0	0,97	89	2,06	µg/L
ZA TIPO 6	1.291	6,22	0	1,17	6	1,47	µg/L
TOTAL	20.750		0	1,20	89	2,27	µg/L

Tabla 74. Determinaciones de bromato en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	41.389	98,68	0	1,34	180	2,44	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	133	0,32	0	4,43	45	5,88	µg/L
Vigilancia municipal	24	0,06	0	2,25	9	2,16	µg/L
Vigilancia sanitaria	29	0,07	0	2,17	19	5,43	µg/L
Otro tipo de boletín	181	0,43	0	2,53	14	1,573	µg/L
TOTAL	41.943		0	1,35	180	2,46	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 180 µg/L**. La media numérica ha sido **1,35 µg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **1,17 µg/L**; en ZA tipo 5, **0,97 µg/L**; en ZA tipo 4, **1,31 µg/L**; en ZA tipo 3, **1,44 µg/L**; en ZA tipo 2, **1,40 µg/L** y en ZA tipo 1, **2,20 µg/L**.

Conformidad

De las **41.943** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **41.789** que corresponden al **99,6%**.

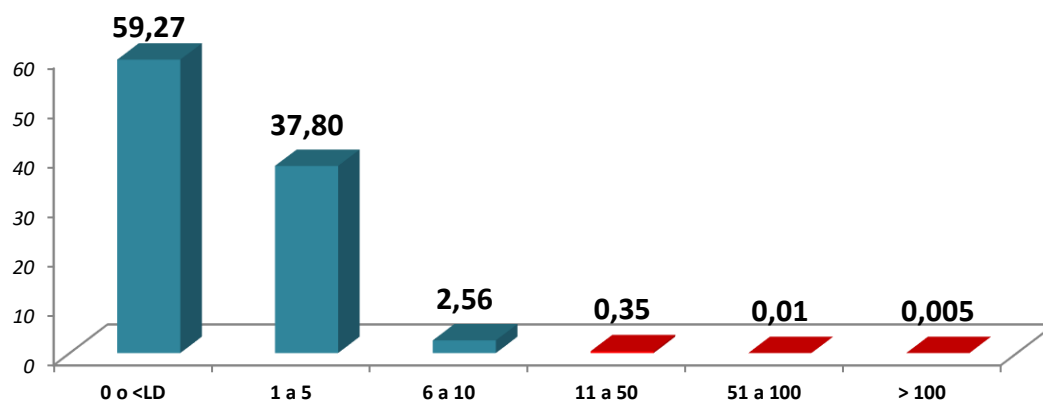
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **19,87 µg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **107 ZA**, de las cuales **0,4%** son ZA tipo 3 y 4, seguidas de ZA tipo 2 (**0,3%**).

79 ZA han incumplido solo 1 vez y **28 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3 y 4.

Tabla 75. Determinaciones de bromato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	24.861	59,27	0	0	0	0	µg/L
0,002 a 5	15.855	37,80	0,002	2,85	5	0,78	µg/L
6 a 10	1.073	2,56	6	7,75	10	1,48	µg/L
11 a 50	148	0,35	11	16,21	48	6,68	µg/L
51 a 100	4	0,01	89	89	89	0	µg/L
> 100	2	0,005	125	152,50	180	27,50	µg/L
TOTAL	41.943		0	1,35	180	2,46	µg/L

Gráfico 29. Determinaciones de bromato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 76. Evolución del valor medio anual de bromato en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	1,52	1,34	1,61	4,19	1,35
Δ anual		61,70	-11,84	20,45	159,85

Gráfico 30. Evolución del valor medio anual de bromato en los cinco últimos años (N.º).

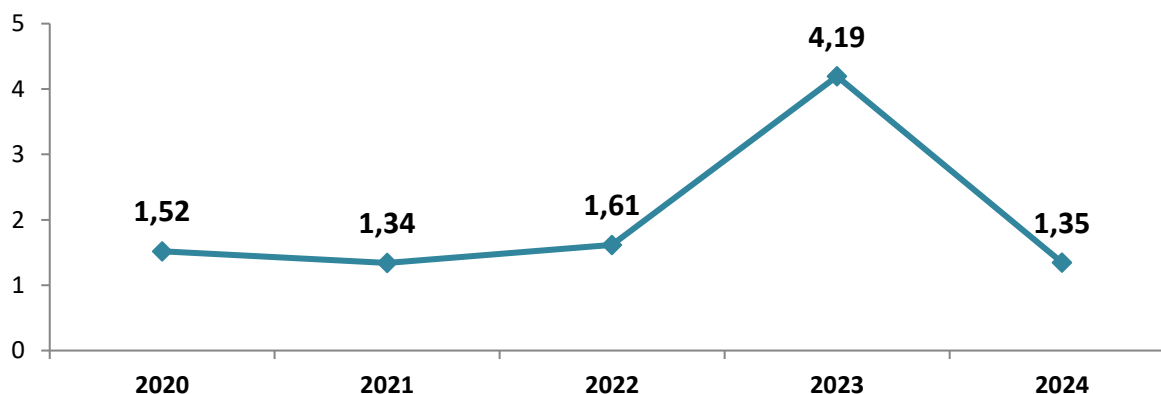
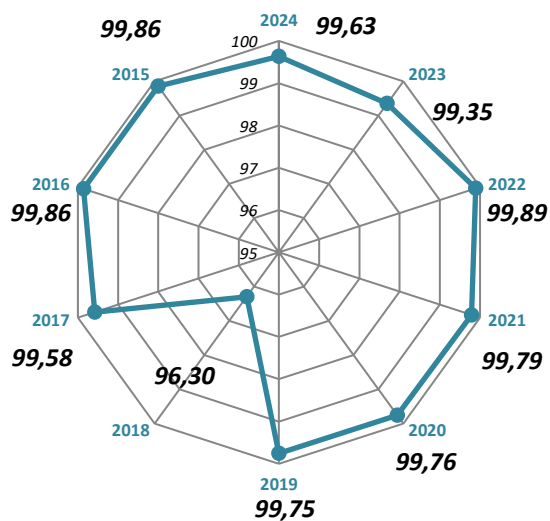


Tabla 77. Evolución del porcentaje de conformidad de bromato a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,76	99,79	99,89	99,35	99,63
Δ anual	0	0,03	0,10	-0,54	0,28

Gráfico 31. Evolución de la conformidad de bromato en los diez últimos años (%).



Cadmio

Procedencia y repercusión en la salud

El cadmio se libera al medio ambiente en las aguas residuales, y los fertilizantes y la contaminación aérea local producen contaminación difusa. Las impurezas de cinc de las soldaduras y las tuberías galvanizadas, así como algunos accesorios de fontanería metálicos también pueden contaminar el agua de consumo.

Hay pruebas de que el cadmio es cancerígeno por inhalación, y la IARC ha clasificado el cadmio y los compuestos de cadmio en el Grupo 1 (cancerígeno para el ser humano). No obstante, no hay pruebas de que sea cancerígeno por vía oral ni pruebas concluyentes de su genotoxicidad. El cadmio es principalmente tóxico renal. En la Unión Europea está clasificado como Cancerígeno categoría 1B, mutagénico categoría 2 y tóxico para la reproducción categoría 2.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **5,0 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección comúnmente empleado es precipitación (coagulación + floculación + decantación) seguido de tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **ICP/AES, ICP/MS o AA**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **44.911** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.796 (87,8%)** en ZA y **6.068** en salida de tratamiento, **24.373** en salida de depósito, **13.739** en red de distribución y **543** en instalaciones interiores. En un total de **24.697** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **43.942** determinaciones en autocontrol, **533** en vigilancia municipal y **205** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.233** determinaciones en ZA tipo 6; **8.495** en ZA tipo 5; **13.184** en ZA tipo 4; **11.942** en ZA tipo 3; **7.169** en ZA tipo 2 y **1.082** en ZA tipo 1.

Tabla 78. Datos generales de cadmio en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.796	87,79
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	23.006	42,57
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	24.697	40,88
Laboratorios donde han determinado este parámetro	243	67,88
Determinaciones totales de este parámetro	44.911	1,53

Tabla 79. Determinaciones y valores cuantificados de cadmio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,42	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	6.068	13,51	0	0,13	4	0,30	µg/L
Depósito	24.373	54,27	0	0,23	5	0,44	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	13.739	30,59	0	0,21	5	0,49	µg/L
Inst. Interior	543	1,21	0	0,04	3	0,18	µg/L
TOTAL	44.911		0	0,20	5	0,44	µg/L

Tabla 80. Determinaciones y valores cuantificados de cadmio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.082	5,36	0	0,34	5	0,57	µg/L
ZA TIPO 2	7.169	35,50	0	0,27	5	0,51	µg/L
ZA TIPO 3	11.942	59,14	0	0,25	5	0,50	µg/L
TOTAL	20.193		0	0,26	5	0,51	µg/L
ZA TIPO 4	13.184	57,54	0	0,17	5	0,42	µg/L
ZA TIPO 5	8.495	37,08	0	0,12	4	0,30	µg/L
ZA TIPO 6	1.233	5,38	0	0,13	1	0,24	µg/L
TOTAL	22.912		0	0,15	5	0,37	µg/L

Tabla 81. Determinaciones de cadmio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	43.942	97,84	0	0,21	5	0,44	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones							µg/L
Vigilancia municipal	533	1,19	0	0,03	2,5	0,17	µg/L
Vigilancia sanitaria	205	0,46	0	0,37	1	0,48	µg/L
Otro tipo de boletín	44	0,10	0	0,36	1	0,3	µg/L
TOTAL	44.911		0	0,20	5	0,44	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 5 µg/L**. La media numérica ha sido **0,20 µg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **depósito**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,13 µg/L**; en ZA tipo 5, **0,12 µg/L**; en ZA tipo 4, **0,17 µg/L**; en ZA tipo 3, **0,25 µg/L**; en ZA tipo 2, **0,27 µg/L** y en ZA tipo 1, **0,34 µg/L**.

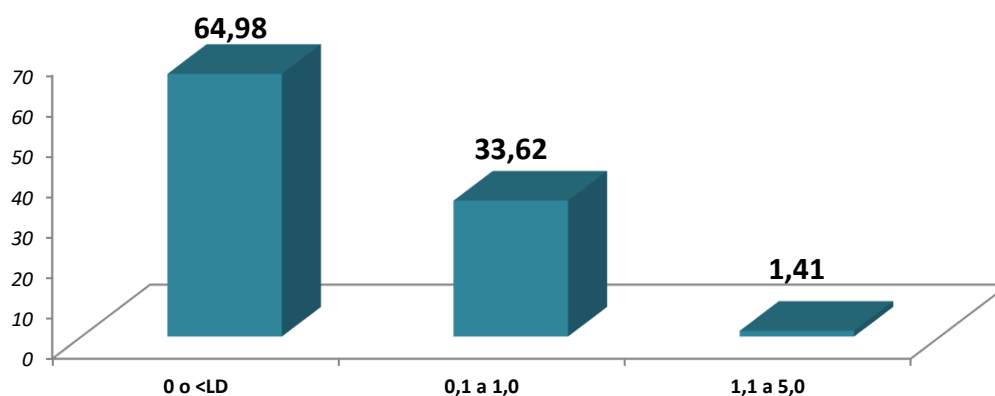
Conformidad

De las **44.911** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **todas**.

Tabla 82. Determinaciones de cadmio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	29.181	64,98	0	0	0	0	µg/L
0,01 a 1,0	15.099	33,62	0,01	0,51	1	0,36	µg/L
1,1 a 5,0	631	1,41	1,10	2,33	5	1,42	µg/L
TOTAL	44.911		0	0,20	5	0,44	µg/L

Gráfico 32. Determinaciones de cadmio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 83. Evolución del valor medio anual de cadmio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20
Δ anual	0	0	0	-5,03	7,94

Gráfico 33. Evolución del valor medio anual de cadmio en los cinco últimos años (N.º).

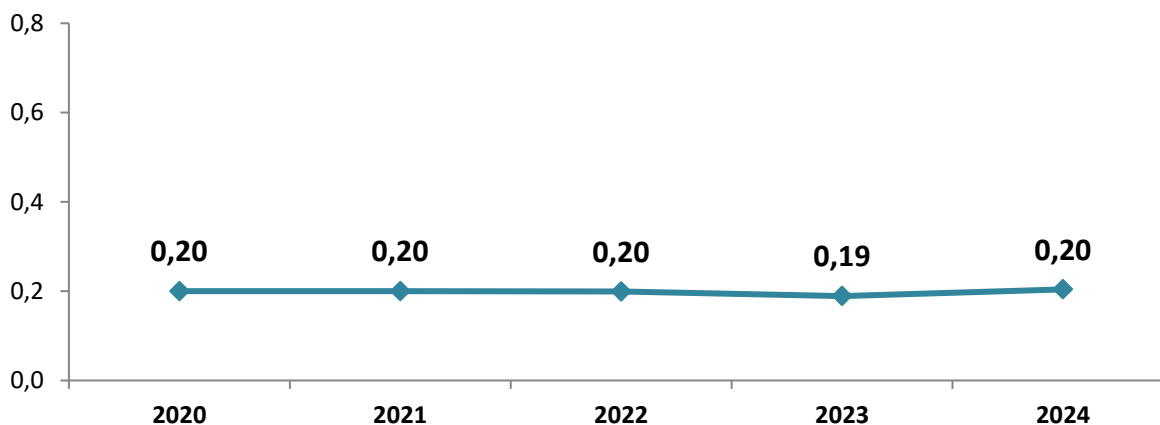
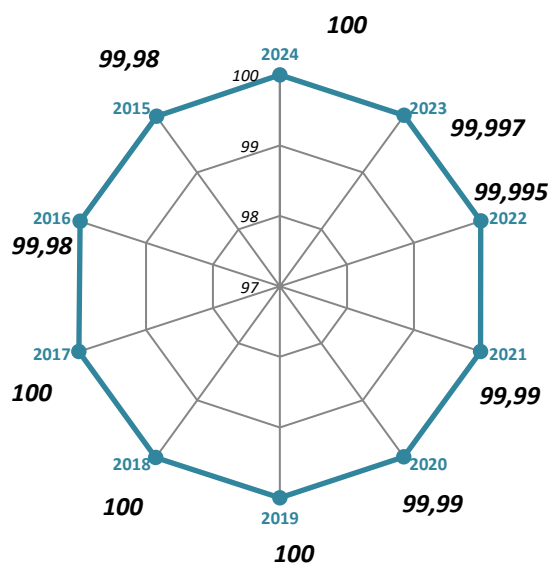


Tabla 84. Evolución del porcentaje de conformidad de cadmio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,99	99,99	99,995	99,997	100
Δ anual	0	0	0,01	0,002	0,003

Gráfico 34. Evolución de la conformidad de cadmio en los diez últimos años (%).



Cianuro total

Procedencia y repercusión en la salud

Puede haber presencia de cianuro en algunos alimentos, particularmente en algunos países en desarrollo, y en ocasiones en el agua de consumo, principalmente por contaminación industrial.

El cianuro es sumamente tóxico. Exposiciones a dosis mantenidas durante un largo periodo de tiempo producen menor toxicidad y mayor tolerancia que la misma dosis administrada en un único bolo. La exposición a altas dosis produce toxicidad tiroidea.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **50 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son peróxido de hidrógeno o tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **colorimetría** o **análisis por flujo/colorimetría**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **42.061** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.747 (87,2%)** en ZA y **5.450** en salida de tratamiento, **23.781** en salida de depósito, **12.617** en red de distribución y **25** en instalaciones interiores. En un total de **23.787** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **41.802** determinaciones en autocontrol, **15** en vigilancia municipal y **15** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.231** determinaciones en ZA tipo 6; **6.403** en ZA tipo 5; **12.928** en ZA tipo 4; **11.645** en ZA tipo 3; **7.041** en ZA tipo 2 y **1.069** en ZA tipo 1.

Tabla 85. Datos generales de cianuro en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.747	87,24
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.380	41,41
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	23.787	39,37
Laboratorios donde han determinado este parámetro	234	65,36
Determinaciones totales de este parámetro	42.061	1,43

Tabla 86. Determinaciones y valores cuantificados de cianuro en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,44	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.450	12,96	0	2,35	40	3,48	µg/L
Depósito	23.781	56,54	0	2,83	50	4,43	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	12.617	30,00	0	2,54	50	4,67	µg/L
Inst. Interior	25	0,06	0	4,6	30	7,06	µg/L
TOTAL	42.061		0	2,67	50	4,39	µg/L

Tabla 87. Determinaciones y valores cuantificados de cianuro en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.069	5,41	0	2,94	30	4,14	µg/L
ZA TIPO 2	7.041	35,64	0	3,07	40	4,84	µg/L
ZA TIPO 3	11.645	58,95	0	2,78	50	4,51	µg/L
TOTAL	19.755		0	2,89	50	4,61	µg/L
ZA TIPO 4	12.928	62,87	0	2,24	50	3,84	µg/L
ZA TIPO 5	6.403	31,14	0	2,25	30	4,23	µg/L
ZA TIPO 6	1.231	5,99	0	3,18	14	4,62	µg/L
TOTAL	20.562		0	2,30	50	4,02	µg/L

Tabla 88. Determinaciones de cianuro en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	41.802	99,38	0	2,68	50	4,40	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones		0,00					µg/L
Vigilancia municipal	15	0,04	0	1,33	5	2,21	µg/L
Vigilancia sanitaria	15	0,04	0	0	0	0	µg/L
Otro tipo de boletín	42	0,10	0	6,10	12	4,81	µg/L
TOTAL	42.061		0	2,67	50	4,39	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **50** µg/L. La media numérica ha sido **2,7** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **3,18** µg/L; en ZA tipo 5, **2,25** µg/L; en ZA tipo 4, **2,24** µg/L; en ZA tipo 3, **2,78** µg/L; en ZA tipo 2, **3,07** µg/L y en ZA tipo 1, **2,94** µg/L.

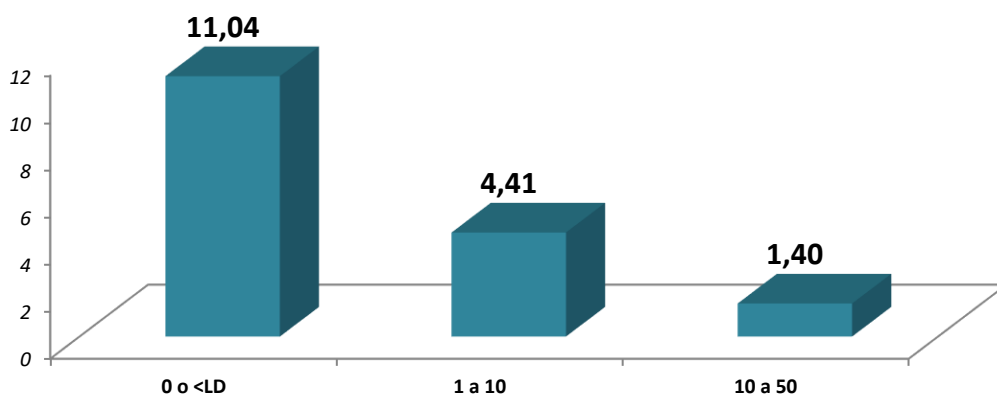
Conformidad

De las **42.061** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **todas**.

Tabla 89. Determinaciones de cianuro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	27.556	11,04	0	0	0	0	µg/L
0,01 a 10	11.009	4,41	0,01	6,08	10	2,60	µg/L
10 a 50	3.496	1,40	11	13,00	50	3,39	µg/L
TOTAL	249.589		0	2,67	50	4,39	µg/L

Gráfico 35. Determinaciones de cianuro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 90. Evolución del valor medio anual de cianuro en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	3,03	3,34	3,26	2,98	2,67
Δ anual	6,32	10,23	-2,54	-8,60	-10,22

Gráfico 36. Evolución del valor medio anual de cianuro en los cinco últimos años (N.º).

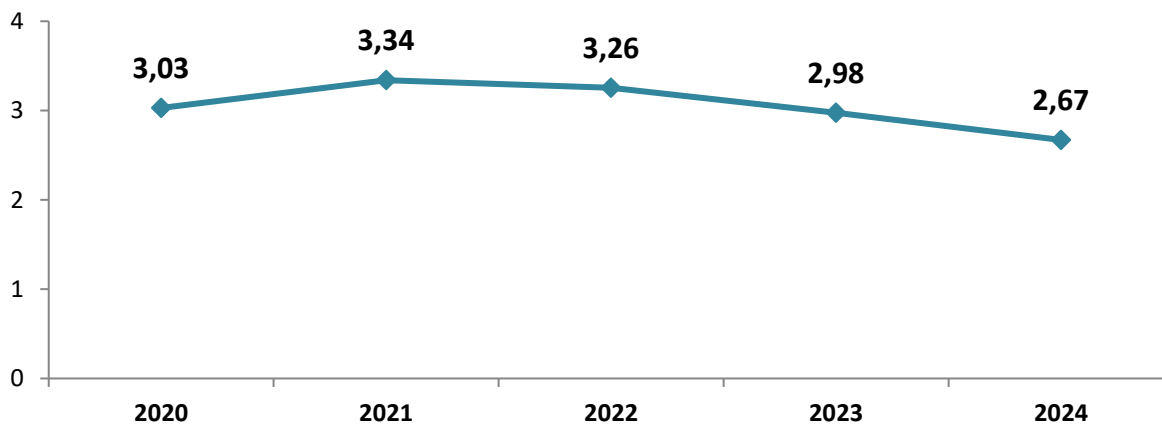
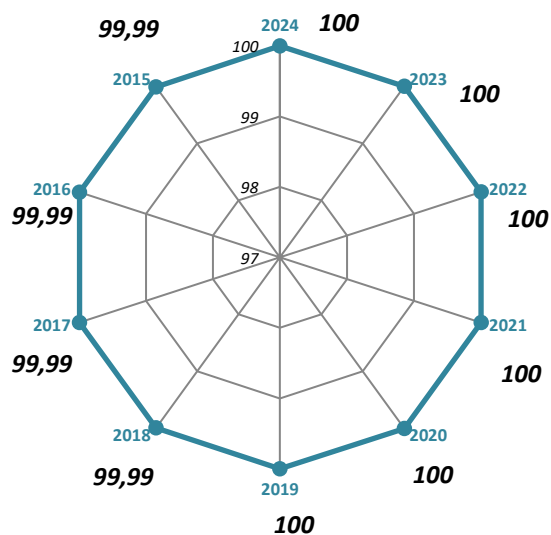


Tabla 91. Evolución del porcentaje de conformidad de cianuro a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	100	100	100	100	100
Δ anual	0	0	0	0	0

Gráfico 37. Evolución de la conformidad de cianuro en los diez últimos años (%).



Cloruro de vinilo

Procedencia y repercusión en la salud

El cloruro de vinilo (N.º CAS 75-01-4) es usado para la fabricación del PVC. La presencia de cloruro de vinilo en agua superficial es rara excepto en áreas contaminadas, pero en aguas subterráneas se puede encontrar por degradación de disolventes clorados como el tricloroetano y tetracloroetano. Su presencia en agua de consumo humano es debida a su migración al agua desde las tuberías de PVC.

Hay suficiente evidencia sobre la carcinogenicidad del cloruro de vinilo y la IARC lo ha clasificado en el Grupo 1 (cancerígeno para el ser humano). Presenta una marcada dosis-respuesta para todos los tipos de cáncer hepático. La evidencia también indica que el cloruro de vinilo es genotóxico. En la Unión Europea está clasificado como Cancerígena categoría 1A.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0,50 µg/L**. El valor paramétrico se refiere a la concentración de monómero residual en el agua, calculada de acuerdo con las especificaciones de la liberación máxima del polímero correspondiente en contacto con el agua.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **GC-MS** o **LC-MS**.

Control de este parámetro

Es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo y en algunos casos en el control en grifo.

Se han notificado **44.811** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.283 (82,0%)** en ZA y **5.123** en salida de tratamiento, **21.635** en salida de depósito, **11.387** en red de distribución y **6.473** en instalaciones interiores. En un total de **24.955** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **38.201** determinaciones en autocontrol, **6.365** en vigilancia municipal y **240** en otro tipo de boletines. Por tipo de ZA se han notificado **1.033** determinaciones en ZA tipo 6; **5.983** en ZA tipo 5; **13.160** en ZA tipo 4; **13.025** en ZA tipo 3; **8.564** en ZA tipo 2 y **1.094** en ZA tipo 1.

Tabla 92. Datos generales de cloruro de vinilo en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.283	82,02
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	23.518	43,51
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	24.955	41,31
Laboratorios donde han determinado este parámetro	212	59,22
Determinaciones totales de este parámetro	44.811	1,52

Tabla 93. Determinaciones y valores cuantificados de cloruro de vinilo en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,42	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.123	11,43	0	0,07	1	0,10	µg/L
Depósito	21.635	48,28	0	0,04	1	0,08	µg/L
Cisterna	6	0,01	0	0,17	0	0	µg/L
Red Distribución	11.387	25,41	0	0,06	65	0,62	µg/L
Inst. Interior	6.473	14,45	0	0,05	1	0,08	µg/L
TOTAL	44.811		0	0,05	65	0,32	µg/L

Tabla 94. Determinaciones y valores cuantificados de cloruro de vinilo en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.094	4,82	0	0,06	0,5	0,10	µg/L
ZA TIPO 2	8.564	37,76	0	0,06	65	0,71	µg/L
ZA TIPO 3	13.025	57,42	0	0,05	0,9	0,09	µg/L
TOTAL	22.683		0	0,05	65	0,44	µg/L
ZA TIPO 4	13.160	65,23	0	0,05	1	0,08	µg/L
ZA TIPO 5	5.983	29,65	0	0,04	1	0,09	µg/L
ZA TIPO 6	1.033	5,12	0	0,06	1	0,08	µg/L
TOTAL	20.176		0	0,05	1	0,08	µg/L

Tabla 95. Determinaciones de cloruro de vinilo en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	38.201	85,25	0	0,05	65	0,34	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	5	0,01	0	0,09	0,20	0,08	µg/L
Vigilancia municipal	6.365	14,20	0	0,05	0,90	0,08	µg/L
Vigilancia sanitaria							µg/L
Otro tipo de boletín	240	0,54	0	0,003	0,20	0,02	µg/L
TOTAL	44.811		0	0,05	65	0,32	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **65** µg/L. La media numérica ha sido **0,05** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **cisterna**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,06** µg/L; en ZA tipo 5, **0,04** µg/L; en ZA tipo 4, **0,05** µg/L; en ZA tipo 3, **0,05** µg/L; en ZA tipo 2, **0,06** µg/L y en ZA tipo 1, **0,06** µg/L.

Conformidad

De las **44.811** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **44.802** que corresponden al **99,9%**.

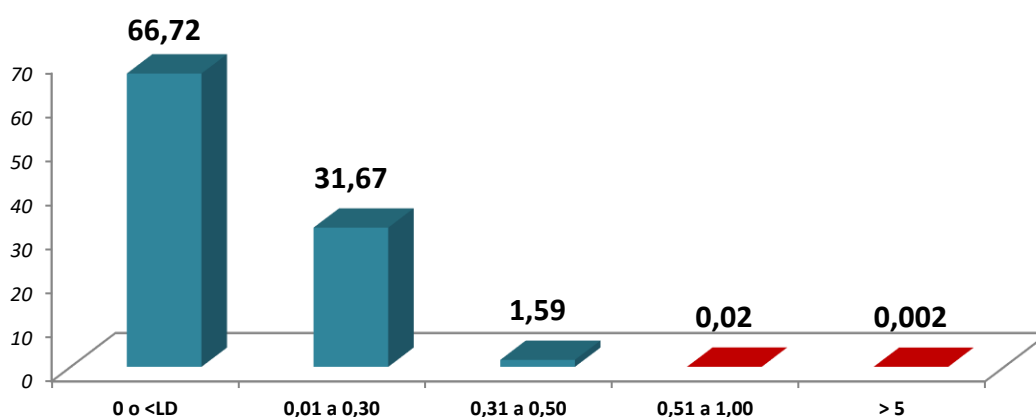
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **7,96** µg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **9** ZA, de las cuales **0,05%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo **3 (0,04%)**.

9 ZA han incumplido solo 1 vez. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 96. Determinaciones de cloruro de vinilo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	29.899	66,72	0	0	0	0	µg/L
0,01 a 0,30	14.191	31,67	0,01	0,13	0,30	0,05	µg/L
0,31 a 0,50	712	1,59	0,31	0,49	0,50	0,04	µg/L
0,51 a 1,00	8	0,02	0,67	0,83	1	0,11	µg/L
> 5	1	0,002	65	65	65	0	µg/L
TOTAL	44.811		0	0,05	65	0,32	µg/L

Gráfico 38. Determinaciones de cloruro de vinilo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 97. Evolución del valor medio anual de cloruro de vinilo en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05
Δ anual	0	0	15,00	-23,19	0

Gráfico 39. Evolución del valor medio anual de cloruro de vinilo en los cinco últimos años (N.º).

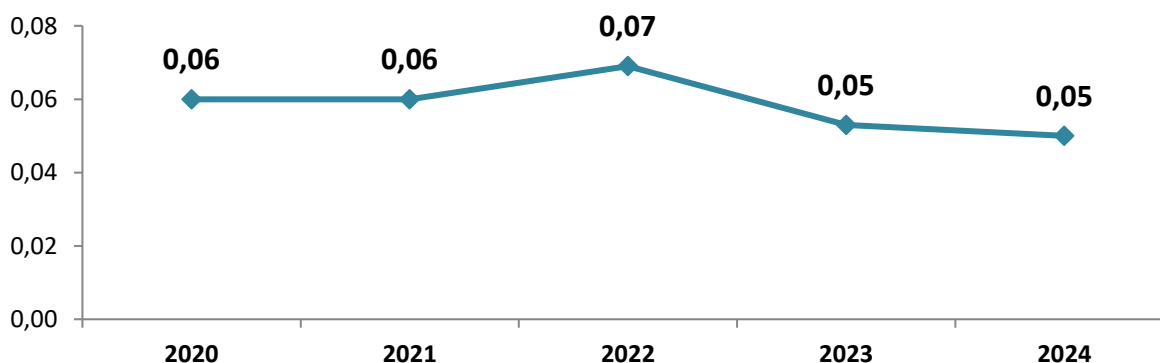
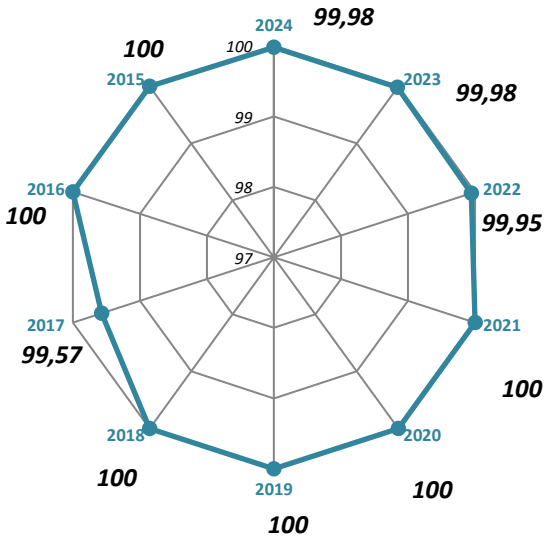


Tabla 98. Evolución del porcentaje de conformidad de cloruro de vinilo a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	100	100	99,95	99,98	99,98
Δ anual	0	0	-0,05	0,03	0

Gráfico 40. Evolución de la conformidad de cloruro de vinilo en los diez últimos años (%).



Cobre

Procedencia y repercusión en la salud

La causa más frecuente de cobre en el agua de consumo es la corrosión de tuberías de cobre interiores. Las concentraciones suelen ser bajas en muestras de agua corriente o que se ha dejado correr prolongadamente, mientras que en muestras de agua retenida o que se ha dejado correr poco tiempo suelen ser considerablemente más altas.

Se ha definido el umbral de concentración de cobre en el agua de consumo que produce efectos sobre el aparato digestivo, pero hay ciertas dudas respecto a los efectos del cobre a largo plazo en poblaciones sensibles, como los portadores del gen de la enfermedad de Wilson o los afectados por otros trastornos metabólicos de la homeostasis del cobre.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **2,0 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es precipitación (coagulación + floculación + decantación) seguido de tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **ICP-AES, ICP-MS o AA**.

Control de este parámetro

Es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo y cuando se sospeche que hay instaladas tuberías de este material en el control en grifo.

Se han notificado **69.948** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,4%**.

En este año, se ha determinado **7.982 (89,9 %)** en ZA y **6.085** en salida de tratamiento, **24.563** en salida de depósito, **15.567** en red de distribución y **23.529** en instalaciones interiores. En un total de **37.603** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **46.035** determinaciones en autocontrol, **23.341** en vigilancia municipal y **206** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **2.660** determinaciones en ZA tipo 6; **12.951** en ZA tipo 5; **18.703** en ZA tipo 4; **18.532** en ZA tipo 3; **13.201** en ZA tipo 2 y **1.344** en ZA tipo 1.

Tabla 99. Datos generales de cobre en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.982	89,89
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	35.007	64,77
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	37.603	62,24
Laboratorios donde han determinado este parámetro	284	79,33
Determinaciones totales de este parámetro	69.948	2,38

Tabla 100. Determinaciones y valores cuantificados de cobre en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,27	0	0	0	0	mg/L
Tratamiento	6.085	8,70	0	0,04	2	0,15	mg/L
Depósito	24.563	35,12	0	0,03	8	0,15	mg/L
Cisterna	17	0,02	0	0,03	0	0,05	mg/L
Red Distribución	15.567	22,26	0	0,05	13	0,23	mg/L
Inst. Interior	23.529	33,64	0	0,05	38	0,36	mg/L
TOTAL	69.948		0	0,05	38	0,26	mg/L

Tabla 101. Determinaciones y valores cuantificados de cobre en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.344	4,06	0	0,03	1	0,06	mg/L
ZA TIPO 2	13.201	39,91	0	0,06	28	0,35	mg/L
ZA TIPO 3	18.532	56,03	0	0,05	38	0,31	mg/L
TOTAL	33.077		0	0,05	38	0,32	mg/L
ZA TIPO 4	18.703	54,51	0	0,04	8	0,16	mg/L
ZA TIPO 5	12.951	37,74	0	0,05	13	0,21	mg/L
ZA TIPO 6	2.660	7,75	0	0,02	1	0,05	mg/L
TOTAL	34.314		0	0,04	13	0,18	mg/L

Tabla 102. Determinaciones de cobre en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	46.035	65,81	0	0,04	20	0,20	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	8	0,01	0	4,68	28	9,08	mg/L
Vigilancia municipal	23.341	33,37	0	0,05	38	0,28	mg/L
Vigilancia sanitaria	206	0,29	0	0,19	0,5	0,24	mg/L
Otro tipo de boletín	358	0,51	0	0,03	1	0,09	mg/L
TOTAL	69.948		0	0,05	38	0,26	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 38 mg/L**. La media numérica ha sido **0,05 mg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución e instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,02 mg/L**; en ZA tipo 5, **0,05 mg/L**; en ZA tipo 4, **0,04 mg/L**; en ZA tipo 3, **0,05 mg/L**; en ZA tipo 2, **0,06 mg/L** y en ZA tipo 1, **0,03 mg/L**.

Conformidad

De las **69.948** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **69.929** que corresponden al **99,9%**.

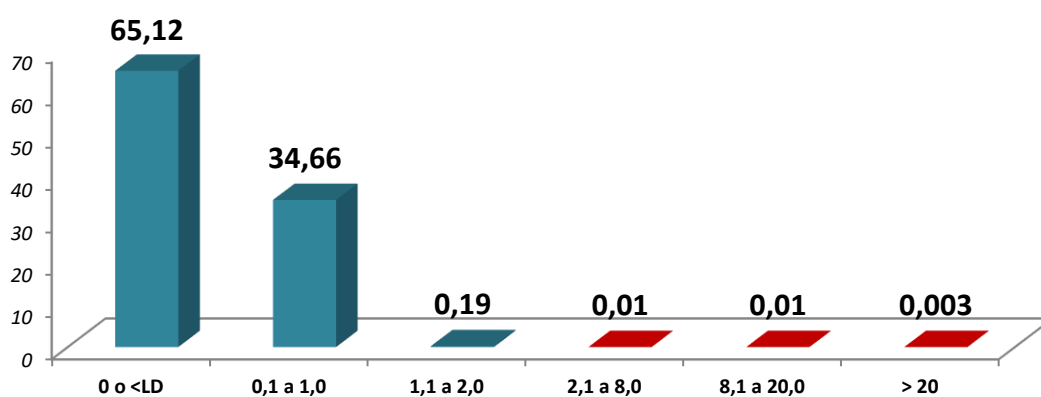
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **10,69 mg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **15 ZA**, de las cuales **0,07%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 y 4 (**0,04%**).

11 ZA han incumplido solo 1 vez y **4 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 103. Determinaciones de cobre en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
0 o <LD	45.549	65,12	0	0	0	0	mg/L	
0,1 a 1,0	24.247	34,66	0,1	0,11	1	0,12	mg/L	
1,1 a 2,0	133	0,19	1,10	1,82	2	0,30	mg/L	
2,1 a 8,0	9	0,01	2,40	5,22	7,70	1,67	mg/L	
8,1 a 20,0	8	0,01	8,40	11,26	20	3,77	mg/L	
> 20	2	0,003	28	33	38	5	mg/L	
TOTAL	69.948		0	0,05	38	0,26	mg/L	

Gráfico 41. Determinaciones de cobre en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 104. Evolución del valor medio anual de cobre en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
Δ anual	-80,00	0	0	63,33	0

Gráfico 42. Evolución del valor medio anual de cobre en los cinco últimos años (N.º).

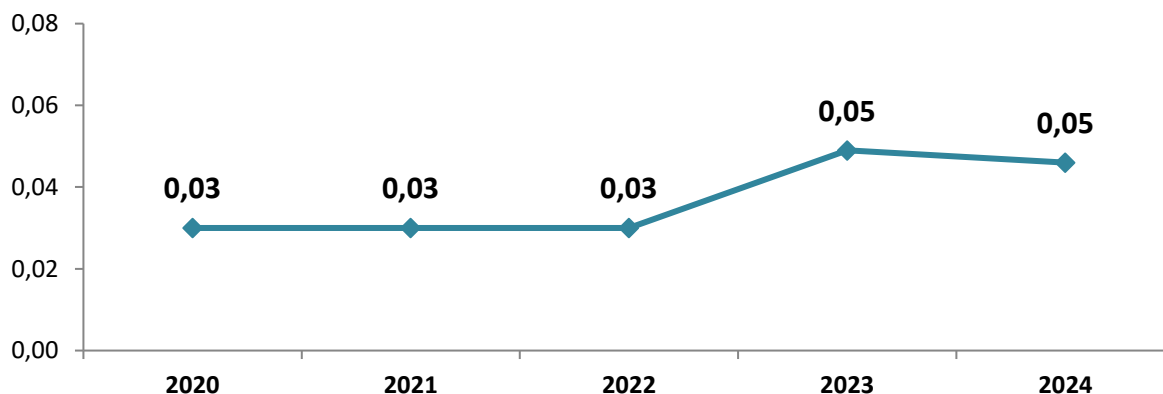
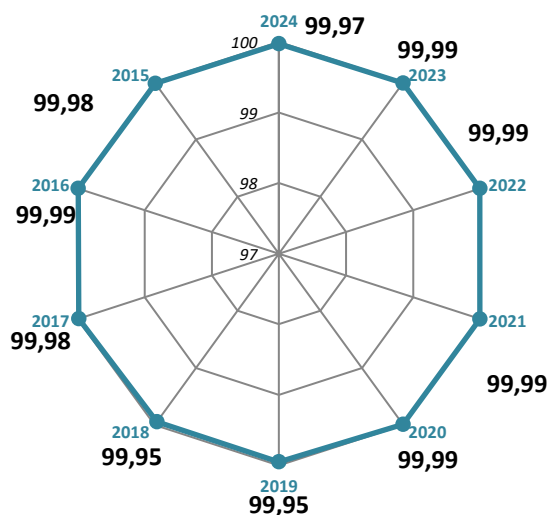


Tabla 105. Evolución del porcentaje de conformidad de cobre a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,99	99,99	99,99	99,99	99,97
Δ anual	0	0	0	0	-0,02

Gráfico 43. Evolución de la conformidad de cobre en los diez últimos años (%).



Cromo total

Procedencia y repercusión en la salud

El cromo es una sustancia muy extendida por la corteza terrestre, se presenta con valencias desde +2 hasta +6. Es potencialmente peligroso para la salud el cromo hexavalente.

Se ha determinado una asociación entre la exposición por inhalación al cromo (VI) y el cáncer de pulmón. La IARC ha incluido el cromo (VI) en el Grupo 1 (cancerígeno para el ser humano) y el cromo (III) en el Grupo 3 (no clasificable). Los compuestos de cromo (VI) muestran actividad en una amplia diversidad de pruebas de genotoxicidad in vitro e in vivo.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **25 µg/L**, no obstante, hasta el 2 de enero de 2030 será **50 µg/L**. El valor será de Cromo III + Cromo VI.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es precipitación (coagulación + floculación + decantación) seguido de tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **UV/VIS, ICP-AES, ICP-MS o AA**.

Control de este parámetro

Es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo y cuando se sospeche que hay instaladas tuberías de este material en el control en grifo.

Se han notificado **65.554** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,4%**.

En este año, se ha determinado **7.916 (89,1%)** en ZA y **6.065** en salida de tratamiento, **24.423** en salida de depósito, **15.269** en red de distribución y **19.598** en instalaciones interiores. En un total de **34.991** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **45.520** determinaciones en autocontrol, **19.497** en vigilancia municipal y **205** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **2.555** determinaciones en ZA tipo 6; **12.581** en ZA tipo 5; **17.922** en ZA tipo 4; **17.023** en ZA tipo 3; **11.815** en ZA tipo 2 y **1.274** en ZA tipo 1.

Tabla 106. Datos generales de cromo en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.916	89,14
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	32.663	60,44
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	34.991	57,92
Laboratorios donde han determinado este parámetro	270	75,42
Determinaciones totales de este parámetro	65.554	2,23

Tabla 107. Determinaciones y valores cuantificados de cromo en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,29	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	6.065	9,25	0	0,67	31	1,57	µg/L
Depósito	24.423	37,26	0	0,95	48	2,08	µg/L
Cisterna	12	0,02	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	15.269	23,29	0	1,19	42	2,57	µg/L
Inst. Interior	19.598	29,90	0	1,27	48	2,94	µg/L
TOTAL	65.554		0	1,07	48	2,45	µg/L

Tabla 108. Determinaciones y valores cuantificados de cromo en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.274	4,23	0	1,20	31	2,30	µg/L
ZA TIPO 2	11.815	39,24	0	1,69	45	3,05	µg/L
ZA TIPO 3	17.023	56,53	0	1,14	48	2,53	µg/L
TOTAL	30.112		0	1,36	48	2,75	µg/L
ZA TIPO 4	17.922	54,21	0	0,85	41	1,97	µg/L
ZA TIPO 5	12.581	38,06	0	0,76	48	2,30	µg/L
ZA TIPO 6	2.555	7,73	0	0,55	5	1,19	µg/L
TOTAL	33.058		0	0,79	48	2,06	µg/L

Tabla 109. Determinaciones de cromo en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	45.520	69,44	0	0,99	48	2,21	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones		0,00					µg/L
Vigilancia municipal	19.497	29,74	0	1,27	48	2,93	µg/L
Vigilancia sanitaria	205	0,31	0	1,95	12	2,55	µg/L
Otro tipo de boletín	332	0,51	0	0,59	9	1,47	µg/L
TOTAL	65.554		0	1,07	48	2,45	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **48** µg/L. La media numérica ha sido **1,07** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,55** µg/L; en ZA tipo 5, **0,76** µg/L; en ZA tipo 4, **0,85** µg/L; en ZA tipo 3, **1,14** µg/L; en ZA tipo 2, **1,69** µg/L y en ZA tipo 1, **1,20** µg/L.

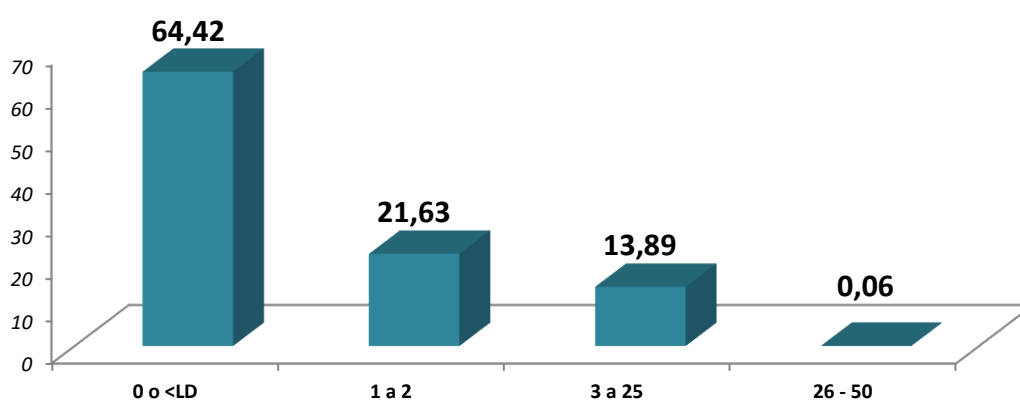
Conformidad

De las **65.554** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **todas**.

Tabla 110. Determinaciones de cromo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	42.228	64,42	0	0	0	0	µg/L
0,01 a 2	14.181	21,63	0,01	0,99	2	0,35	µg/L
3 a 25	9.105	13,89	2,50	6,04	25	2,80	µg/L
26 - 50	40	0,06	28	34,58	48	5,99	µg/L
TOTAL	65.554		0	1,07	48	2,45	µg/L

Gráfico 44. Determinaciones de cromo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 111. Evolución del valor medio anual de cromo en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	1,09	1,22	1,12	1,05	1,07
Δ anual		-5,22	11,93	-8,11	-6,24

Gráfico 45. Evolución del valor medio anual de cromo en los cinco últimos años (N.º).

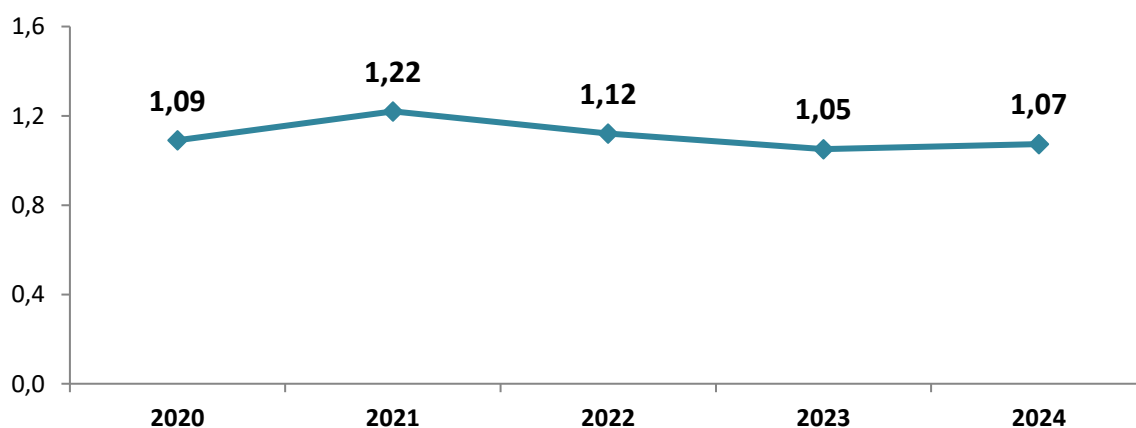
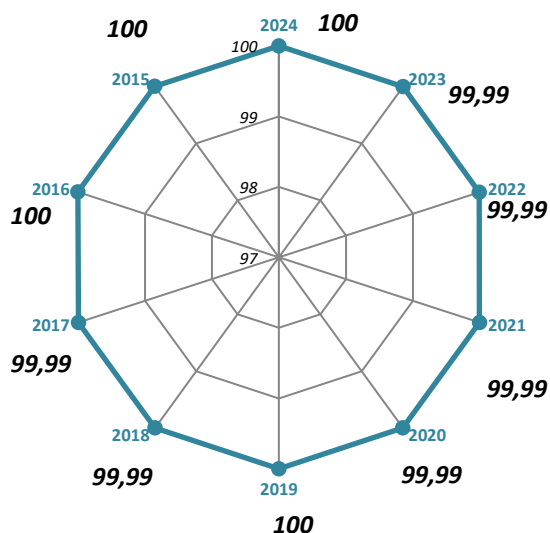


Tabla 112. Evolución del porcentaje de conformidad de cromo a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,99	99,99	99,99	99,99	100
Δ anual	0	0	0	0	0,01

Gráfico 46. Evolución de la conformidad de cromo en los diez últimos años (%).



1,2-Dicloroetano (CAS 107-06-2)

Procedencia y repercusión en la salud

El 1,2-dicloroetano se utiliza principalmente como sustancia intermedia en la producción de cloruro de vinilo y otras sustancias químicas y, en menor medida, como disolvente. Las aguas superficiales podrían contaminarse por vertidos de industrias. También podrían contaminarse aguas subterráneas tras el desecho de sustancias en vertederos.

La IARC ha clasificado el 1,2-dicloroetano en el Grupo 2B (posiblemente cancerígeno para el ser humano). En la Unión Europea está clasificado como Cancerígeno categoría 1B. Se ha demostrado que produce aumentos de diversos tipos de tumores en animales, incluido el hemangiosarcoma, y que es potencialmente genotóxico. El 1,2-dicloroetano produce efectos tóxicos en el sistema inmunitario, el sistema nervioso central, el hígado y los riñones de animales expuestos por vía oral.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **3,0 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son ozonización seguida de adsorción con carbono activado (CAP y CAG) o torre de aireación.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **GC-MS** o **GC-ECD**.

Control de este parámetro

Es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **41.763** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.757 (87,3%)** en ZA y **5.406** en salida de tratamiento, **23.552** en salida de depósito, **12.597** en red de distribución y **20** en instalaciones interiores. En un total de **23.887** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **41.504** determinaciones en autocontrol, **14** en vigilancia municipal y **32** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.225** determinaciones en ZA tipo 6; **6.497** en ZA tipo 5; **12.836** en ZA tipo 4; **11.405** en ZA tipo 3; **7.027** en ZA tipo 2 y **1.032** en ZA tipo 1.

Tabla 113. Datos generales de 1,2-dicloroetano en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.757	87,35
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.524	41,68
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	23.887	39,54
Laboratorios donde han determinado este parámetro	229	63,97
Determinaciones totales de este parámetro	41.763	1,42

Tabla 114. Determinaciones y valores cuantificados de 1,2-dicloroetano en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,45	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.406	12,94	0	0,12	1	0,21	µg/L
Depósito	23.552	56,39	0	0,12	3	0,23	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	12.597	30,16	0	0,14	52	0,56	µg/L
Inst. Interior	20	0,05	0	0,25	1	0,35	µg/L
TOTAL	41.763		0	0,13	52	0,36	µg/L

Tabla 115. Determinaciones y valores cuantificados de 1,2-dicloroetano en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.032	5,30	0	0,18	8,90	0,36	µg/L
ZA TIPO 2	7.027	36,10	0	0,16	9,60	0,32	µg/L
ZA TIPO 3	11.405	58,60	0	0,15	2,10	0,26	µg/L
TOTAL	19.464		0	0,16	9,60	0,29	µg/L
ZA TIPO 4	12.836	62,44	0	0,10	3	0,21	µg/L
ZA TIPO 5	6.497	31,60	0	0,09	52	0,68	µg/L
ZA TIPO 6	1.225	5,96	0	0,06	1	0,14	µg/L
TOTAL	20.558		0	0,10	52	0,42	µg/L

Tabla 116. Determinaciones de 1,2-dicloroetano en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	41.504	99,38	0	0,13	52	0,36	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	5	0,01	0	0	0	0	µg/L
Vigilancia municipal	14	0,03	0	0,21	1	0,36	µg/L
Vigilancia sanitaria	32	0,08	0	0	0	0	µg/L
Otro tipo de boletín	208	0,50	0	0,02	1	0,09	µg/L
TOTAL	41.763		0	0,13	52	0,36	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **52** µg/L. La media numérica ha sido **0,13** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,06** µg/L; en ZA tipo 5, **0,09** µg/L; en ZA tipo 4, **0,10** µg/L; en ZA tipo 3, **0,15** µg/L; en ZA tipo 2, **0,16** µg/L y en ZA tipo 1, **0,18** µg/L.

Conformidad

De las **41.763** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **41.758** que corresponden al **99,9%**.

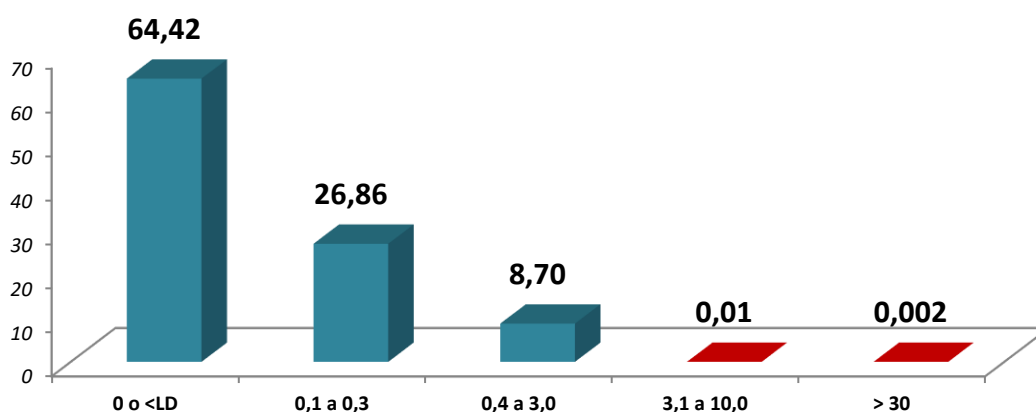
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **17,66** µg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **5** ZA, de las cuales **0,02%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 1 y 5 (**0,01%**).

5 ZA han incumplido solo 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 117. Determinaciones de 1,2-dicloroetano en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	26.905	64,42	0	0	0	0	µg/L
0,02 a 0,3	11.218	26,86	0,02	0,22	0,30	0,09	µg/L
0,4 a 3,0	3.635	8,70	0,40	0,76	3	0,30	µg/L
3,1 a 10,0	4	0,01	7,80	9,08	10	0,84	µg/L
> 30	1	0,002	52	52	52	0	µg/L
TOTAL	41.763		0	0,13	52	0,36	µg/L

Gráfico 47. Determinaciones de 1,2-dicloroetano en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 118. Evolución del valor medio anual de 1,2-dicloroetano en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,15	0,16	0,16	0,12	0,13
Δ anual		15,38	6,67	0	-20,51

Gráfico 48. Evolución del valor medio anual de 1,2-dicloroetano en los cinco últimos años (N.º).

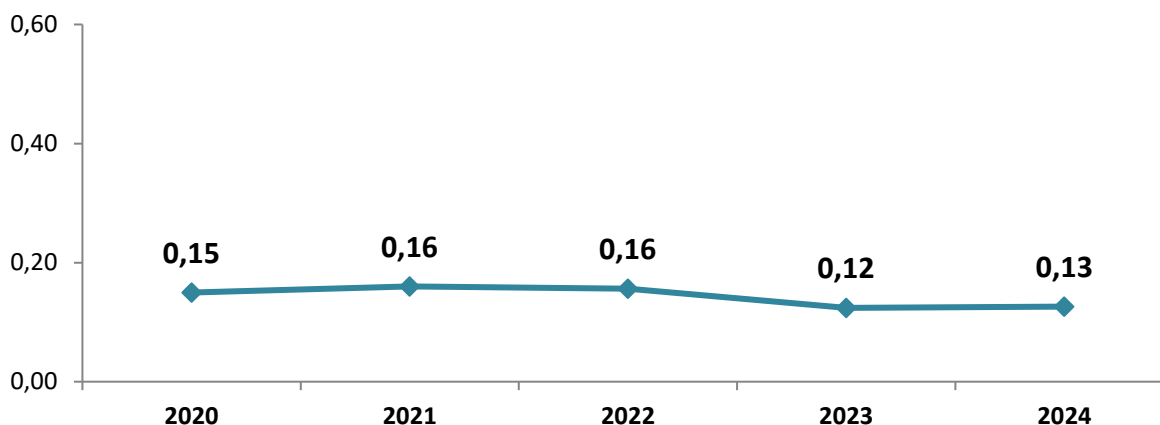
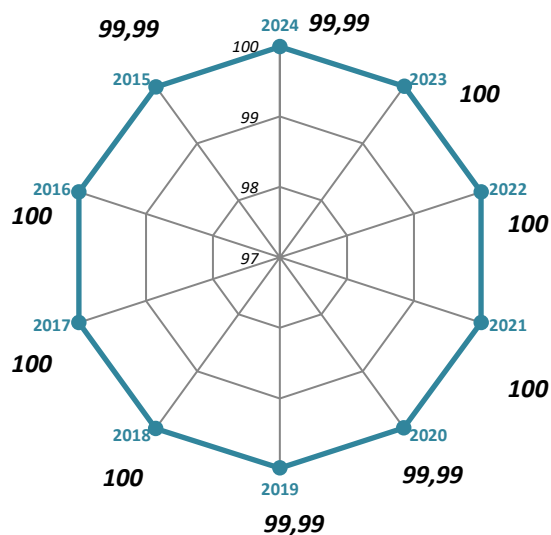


Tabla 119. Evolución del porcentaje de conformidad de 1,2-dicloroetano a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,99	100	100	100	99,99
Δ anual	0	0,01	0	0	-0,01

Gráfico 49. Evolución de la conformidad de 1,2-dicloroetano en los diez últimos años (%).



Epiclorhidrina (CAS 106-89-8)

Procedencia y repercusión en la salud

La epiclorhidrina es usada en la fabricación de resinas epoxi y en poliaminas usadas para el tratamiento del agua de consumo en la fase de floculación.

La epiclorhidrina se absorbe rápida y extensamente tras exposición oral, inhalada o dérmica. Sus mayores efectos tóxicos son irritación local y daño del SNC. También induce carcinoma de células escamosas en la cavidad nasal y tumores de la parte superior del estómago. Se ha comprobado que es genotóxico tanto in vivo como in vitro. La IARC lo ha clasificado en el Grupo 2A (probablemente cancerígeno para el ser humano). En la Unión Europea está clasificado como Cancerígena categoría 1B.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0,10 µg/L**. El valor paramétrico se refiere a la concentración de monómero residual en el agua, calculada de acuerdo con las especificaciones de la liberación máxima del polímero correspondiente en contacto con el agua.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **GC-MS** o **LC-MS**.

Control de este parámetro

Es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **40.112** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.362 (82,9%)** en ZA y **5.311** en salida de tratamiento, **22.823** en salida de depósito, **11.769** en red de distribución y **21** en instalaciones interiores. En un total de **22.222** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **39.901** determinaciones en autocontrol, **16** en vigilancia municipal y **193** en otro tipo de boletín. Por tipo de ZA, se han notificado **1.222** determinaciones en ZA tipo 6; **5.890** en ZA tipo 5; **12.397** en ZA tipo 4; **11.236** en ZA tipo 3; **6.661** en ZA tipo 2 y **1.049** en ZA tipo 1.

Tabla 120. Datos generales de epiclorhidrina en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.362	82,91
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	20.949	38,76
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	22.222	36,78
Laboratorios donde han determinado este parámetro	198	55,31
Determinaciones totales de este parámetro	40.112	1,36

Tabla 121. Determinaciones y valores cuantificados de epíclorhidrina en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,47	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.311	13,24	0	0,01	0,10	0,02	µg/L
Depósito	22.823	56,90	0	0,01	0,10	0,02	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	11.769	29,34	0	0,01	0,14	0,03	µg/L
Inst. Interior	21	0,05	0	0,03	0,10	0,04	µg/L
TOTAL	40.112		0	0,01	0,14	0,02	µg/L

Tabla 122. Determinaciones y valores cuantificados de epíclorhidrina en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.049	5,54	0	0,01	0,1	0,03	µg/L
ZA TIPO 2	6.661	35,16	0	0,02	0,14	0,03	µg/L
ZA TIPO 3	11.236	59,31	0	0,01	0,1	0,02	µg/L
TOTAL	18.946		0	0,01	0,14	0,03	µg/L
ZA TIPO 4	12.397	63,55	0	0,01	0	0,02	µg/L
ZA TIPO 5	5.890	30,19	0	0,01	0	0,02	µg/L
ZA TIPO 6	1.222	6,26	0	0,01	0	0,02	µg/L
TOTAL	19.509		0	0,01	0,10	0,02	µg/L

Tabla 123. Determinaciones de epíclorhidrina en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	39.901	99,47	0	0,01	0	0,02	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	2	0,005	0	0	0	0	µg/L
Vigilancia municipal	16	0,04	0	0,03	0,10	0,04	µg/L
Vigilancia sanitaria		0					µg/L
Otro tipo de boletín	193	0,48	0	0,001	0,07	0,006	µg/L
TOTAL	40.112		0	0,01	0,10	0,02	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 0,14 µg/L**. La media numérica ha sido **0,01 µg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,01 µg/L**; en ZA tipo 5, **0,01 µg/L**; en ZA tipo 4, **0,01 µg/L**; en ZA tipo 3, **0,01 µg/L**; en ZA tipo 2, **0,02 µg/L** y en ZA tipo 1, **0,01 µg/L**.

Conformidad

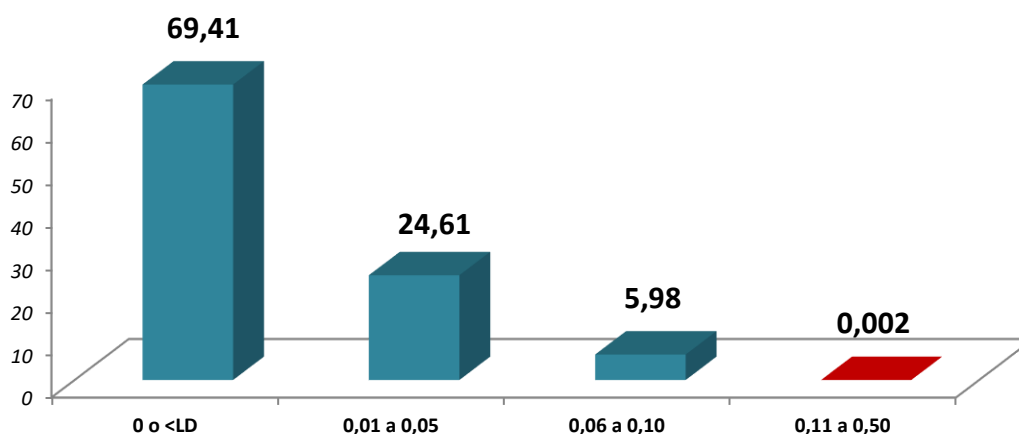
De las **40.112** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **40.111** que corresponden al **99,998%**.

La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **0,14 µg/L**. La ZA no conforme por este parámetro ha sido ZA tipo 2, **(0,01%)**.

Tabla 124. Determinaciones de epíclorhidrina en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	27.840	69,41	0	0	0	0	µg/L
0,005 a 0,05	9.872	24,61	0,005	0,03	0,05	0,006	µg/L
0,06 a 0,10	2.399	5,98	0,06	0,08	0,10	0,02	µg/L
0,11 a 0,50	1	0,002	0,14	0,14	0,14	0	µg/L
TOTAL	40.112		0	0,01	0,14	0,02	µg/L

Gráfico 50. Determinaciones de epíclorhidrina en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 125. Evolución del valor medio anual de epíclorhidrina en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Δ anual	0	0	0	30,77	-23,53

Gráfico 51. Evolución del valor medio anual de epíclorhidrina en los cinco últimos años (N.º).

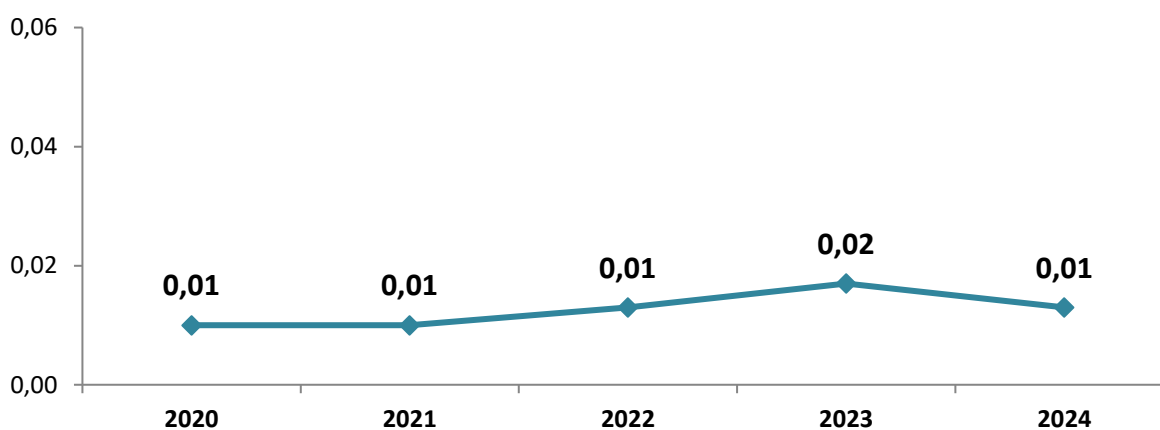
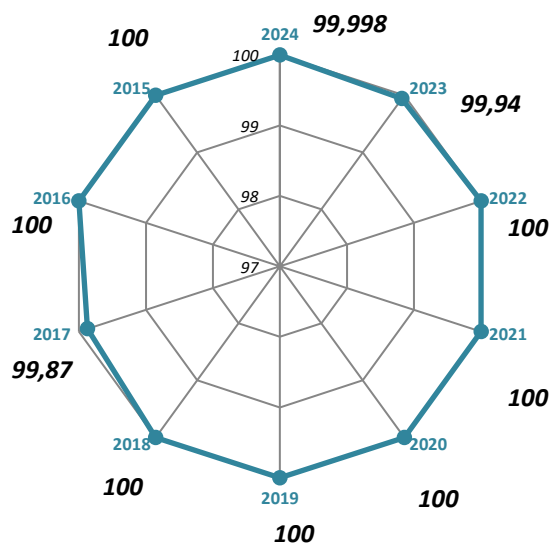


Tabla 126. Evolución del porcentaje de conformidad de epíclorhidrina a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	100	100	100	99,94	99,998
Δ anual	0	0	0	-0,06	0,05

Gráfico 52. Evolución de la conformidad de epíclorhidrina en los diez últimos años (%).



Fluoruro

Procedencia y repercusión en la salud

El fluoruro es muy común en diversos minerales y la mayoría del fluoruro en aguas de consumo es de origen natural.

El fluoruro afecta principalmente a los tejidos óseos. Las concentraciones bajas entre 0,5 mg/L y 2 mg/L protegen, sobre todo a los niños, de las caries dentales. No obstante, también puede producir fluorosis dental leve en concentraciones de 0,9 a 1,2 mg/L en agua de consumo. Existe un claro riesgo adicional de efectos óseos adversos si la ingesta total es de 14 mg/día e indicios que sugieren un incremento del riesgo de efectos en el esqueleto cuando la ingesta total supera los 6 mg/día.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **1,5 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **ICP** o **electrodo específico**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **47.068** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.981 (89,9%)** en ZA y **5.643** en salida de tratamiento, **25.986** en salida de depósito, **15.200** en red de distribución y **51** en instalaciones interiores. En un total de **24.727** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **45.141** determinaciones en autocontrol, **26** en vigilancia municipal y **1.145** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.369** determinaciones en ZA tipo 6; **7.858** en ZA tipo 5; **14.084** en ZA tipo 4; **12.809** en ZA tipo 3; **7.651** en ZA tipo 2 y **1.337** en ZA tipo 1.

Tabla 127. Datos generales de fluoruro en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.981	89,88
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.976	42,51
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	24.727	40,93
Laboratorios donde han determinado este parámetro	248	69,27
Determinaciones totales de este parámetro	47.068	1,60

Tabla 128. Determinaciones y valores cuantificados de fluoruro en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,40	0	0,03	0	0	mg/L
Tratamiento	5.643	11,99	0	0,14	1,70	0,12	mg/L
Depósito	25.986	55,21	0	0,14	9	0,24	mg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	mg/L
Red Distribución	15.200	32,29	0	0,25	314	2,59	mg/L
Inst. Interior	51	0,11	0	0,58	1,80	0,60	mg/L
TOTAL	47.068		0	0,18	314	1,49	mg/L

Tabla 129. Determinaciones y valores cuantificados de fluoruro en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.337	6,13	0	0,20	2	0,28	mg/L
ZA TIPO 2	7.651	35,10	0	0,25	314	3,61	mg/L
ZA TIPO 3	12.809	58,76	0	0,21	10	0,38	mg/L
TOTAL	21.797		0	0,22	314	2,16	mg/L
ZA TIPO 4	14.084	60,42	0	0,17	10	0,37	mg/L
ZA TIPO 5	7.858	33,71	0	0,08	4,10	0,12	mg/L
ZA TIPO 6	1.369	5,87	0	0,08	0,40	0,06	mg/L
TOTAL	23.311		0	0,13	10	0,30	mg/L

Tabla 130. Determinaciones de fluoruro en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	45.141	95,91	0	0,15	10	0,26	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	119	0,25	0	2,48	8,60	1,88	mg/L
Vigilancia municipal	26	0,06	0	0,36	1,80	0,46	mg/L
Vigilancia sanitaria	1.145	2,43	0	0,62	314	9,29	mg/L
Otro tipo de boletín	637	1,35	0	0,64	2,80	0,75	mg/L
TOTAL	47.068		0	0,18	314	1,49	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 314 mg/L**. La media numérica ha sido **0,18 mg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,08 mg/L**; en ZA tipo 5, **0,08 mg/L**; en ZA tipo 4, **0,17 mg/L**; en ZA tipo 3, **0,21 mg/L**; en ZA tipo 2, **0,25 mg/L** y en ZA tipo 1, **0,20 mg/L**.

Conformidad

De las **47.068** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **46.716** que corresponden al **99,2%**.

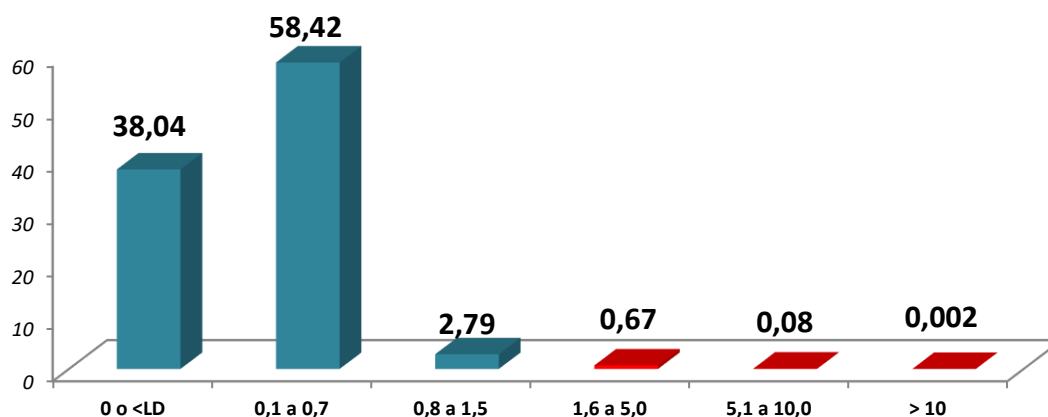
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **3,56 mg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **69 ZA**, de las cuales **0,34%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**0,28%**).

28 ZA han incumplido solo 1 vez y **41 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo **2**.

Tabla 131. Determinaciones de fluoruro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	17.903	38,04	0	0	0	0	mg/L
0,01 a 0,7	27.499	58,42	0,01	0,20	0,70	0,13	mg/L
0,8 a 1,5	1.314	2,79	0,8	1,12	1,50	0,23	mg/L
1,6 a 5,0	315	0,67	1,6	2,23	5	0,66	mg/L
5,1 a 10,0	36	0,08	5,1	6,60	10	1,43	mg/L
> 10	1	0,002	314	314	314	0	mg/L
TOTAL	47.068		0	0,18	314	1,49	mg/L

Gráfico 53. Determinaciones de fluoruro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 132. Evolución del valor medio anual de fluoruro en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,19	0,18	0,17	0,18	0,18
Δ anual	-5,00	-5,26	-3,33	0,57	0

Gráfico 54. Evolución del valor medio anual de fluoruro en los cinco últimos años (N.º).

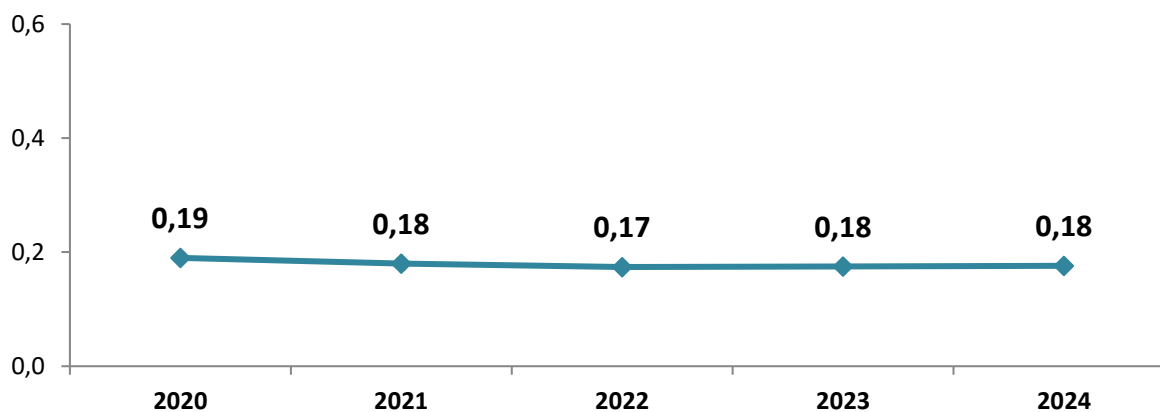
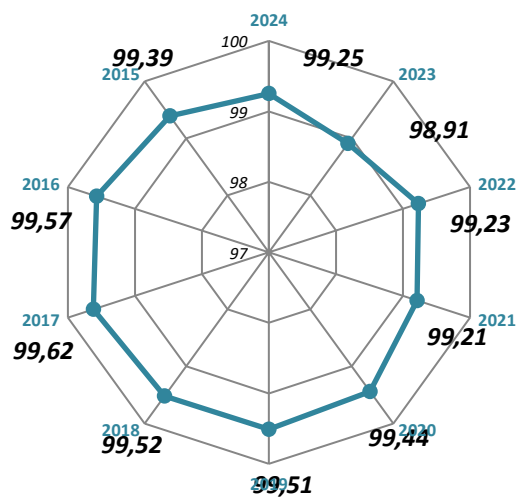


Tabla 133. Evolución del porcentaje de conformidad de fluoruro a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,44	99,21	99,23	98,91	99,25
Δ anual	0	-0,23	0,02	-0,32	0,35

Gráfico 55. Evolución de la conformidad de fluoruro en los diez últimos años (%).



Mercurio

Procedencia y repercusión en la salud

El mercurio se utiliza en la producción electrolítica de cloro, en electrodomésticos y en amalgamas dentales. No es probable que haya riesgo directo de consumo de compuestos orgánicos de mercurio por la ingesta de agua potable.

Los efectos tóxicos de los compuestos inorgánicos de mercurio se observan principalmente en los riñones. La toxicidad aguda por vía oral produce principalmente colitis y gastritis hemorrágicas. El conjunto de las pruebas indica que el cloruro de mercurio puede aumentar la incidencia de algunos tumores benignos en los tejidos afectados y que posee una actividad genotóxica débil pero no causa mutaciones puntuales. En la Unión Europea está clasificado como Tóxico para la Reproducción categoría 1B.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **1,0 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son precipitación (coagulación + floculación + decantación) o tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **AF, ICP-MS, ICP-AES o AA - vapor frío**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **62.521** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,4%**.

En este año, se ha determinado **7.772 (88,5%)** en ZA y **5.589** en salida de tratamiento, **43.718** en salida de depósito, **13.000** en red de distribución y **26** en instalaciones interiores. En un total de **24.060** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **62.108** determinaciones en autocontrol, **16** en vigilancia municipal y **94** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.232** determinaciones en ZA tipo 6; **7.630** en ZA tipo 5; **18.297** en ZA tipo 4; **21.228** en ZA tipo 3; **8.791** en ZA tipo 2 y **2.455** en ZA tipo 1.

Tabla 134. Datos generales de mercurio en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.772	87,52
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.605	41,83
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	24.060	39,82
Laboratorios donde han determinado este parámetro	236	65,92
Determinaciones totales de este parámetro	62.521	2,12

Tabla 135. Determinaciones y valores cuantificados de mercurio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,30	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.589	8,94	0	0,05	1	0,09	µg/L
Depósito	43.718	69,93	0	0,08	3	0,09	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	13.000	20,79	0	0,05	1	0,11	µg/L
Inst. Interior	26	0,04	0	0,09	1	0,16	µg/L
TOTAL	62.521		0	0,07	3	0,09	µg/L

Tabla 136. Determinaciones y valores cuantificados de mercurio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	2.455	7,56	0	0,09	0,70	0,07	µg/L
ZA TIPO 2	8.791	27,07	0	0,07	1,10	0,11	µg/L
ZA TIPO 3	21.228	65,37	0	0,08	3	0,09	µg/L
TOTAL	32.474		0	0,08	3	0,10	µg/L
ZA TIPO 4	18.297	67,37	0	0,06	2,40	0,09	µg/L
ZA TIPO 5	7.630	28,09	0	0,04	1	0,10	µg/L
ZA TIPO 6	1.232	4,54	0	0,06	0,60	0,10	µg/L
TOTAL	27.159		0	0,06	2,40	0,09	µg/L

Tabla 137. Determinaciones de mercurio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	62.108	99,34	0	0,07	3	0,09	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	2	0,003	0,2	1,30	2,40	1,10	µg/L
Vigilancia municipal	16	0,03	0	0,08	0,60	0,15	µg/L
Vigilancia sanitaria	94	0,15	0	0,06	0,50	0,13	µg/L
Otro tipo de boletín	301	0,48	0	0,03	1	0,07	µg/L
TOTAL	62.521		0	0,07	3	0,09	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 3 µg/L**. La media numérica ha sido **0,07 µg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,06 µg/L**; en ZA tipo 5, **0,04 µg/L**; en ZA tipo 4, **0,06 µg/L**; en ZA tipo 3, **0,08 µg/L**; en ZA tipo 2, **0,07 µg/L** y en ZA tipo 1, **0,09 µg/L**.

Conformidad

De las **62.521** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **62.513** que corresponden al **99,9%**.

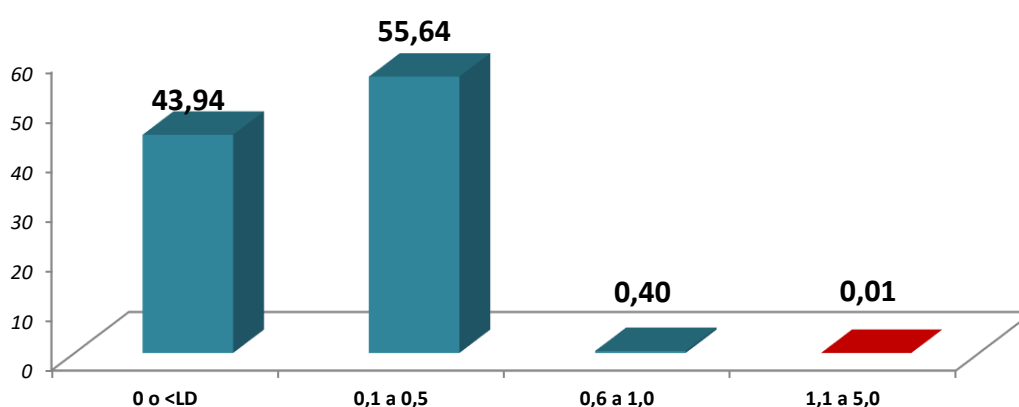
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **1,94 µg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **5 ZA**, de las cuales **0,03%** son ZA tipo 4, seguidas de ZA tipo 2 y 3 (**0,01%**).

2 ZA han incumplido solo 1 vez y **3 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 4.

Tabla 138. Determinaciones de mercurio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	27.471	43,94	0	0	0	0	µg/L
0,01 a 0,5	34.789	55,64	0,01	0,12	0,50	0,06	µg/L
0,6 a 1,0	253	0,40	0,60	0,85	1	0,15	µg/L
1,1 a 5,0	8	0,01	1,10	1,94	3	0,79	µg/L
TOTAL	62.521		0	0,07	3	0,09	µg/L

Gráfico 56. Determinaciones de mercurio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 139. Evolución del valor medio anual de mercurio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,06	0,06	0,05	0,07	0,07
Δ anual	0	0	-12	32,08	0

Gráfico 57. Evolución del valor medio anual de mercurio en los cinco últimos años (N.º).

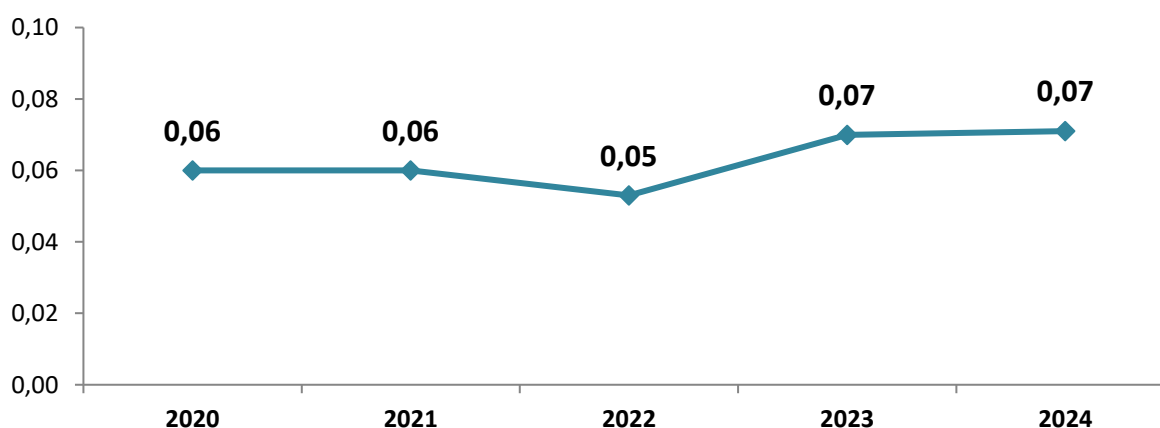
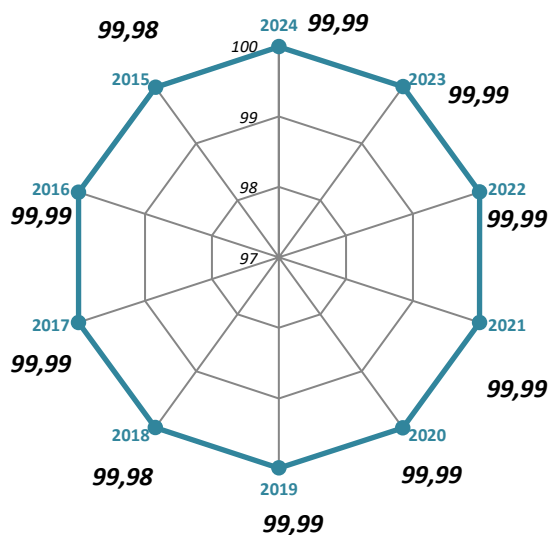


Tabla 140. Evolución del porcentaje de conformidad de mercurio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,99	99,997	99,99	99,99	99,99
Δ anual	0	0,01	-0,01	0	0

Gráfico 58. Evolución de la conformidad de mercurio en los diez últimos años (%).



Microcistina LR

Procedencia y repercusión en la salud

La microcistina es un tipo de toxina producida por cianobacterias, siendo la microcistina-LR de las más comunes y tóxicas. Los géneros de cianobacterias de presencia frecuente que contienen estas toxinas son *Microcystis*, *Planktothrix* y *Anabaena*. Las microcistinas generalmente están en el interior de las células; sólo en situaciones de rotura celular se liberan al agua circundante en cantidades considerables.

La microcistina es principalmente tóxico hepático, ya que atraviesan las membranas celulares a través de los transportadores de ácidos biliares. Se han publicado pruebas de su papel como promotor tumoral. La IARC lo ha clasificado en el Grupo 2B (posible cancerígeno para el ser humano).

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **1 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es ozonización seguida de adsorción con carbono activado (CAP y CAG).

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **LC-MS/MS, KIT** o **LC-MS**.

Control de este parámetro

Es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo y en el control operacional cuando el origen del agua sea total o parcialmente de embalse o lago o laguna.

Se han notificado **19.524** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,1%**.

En este año, se ha determinado **2.004 (22,6%)** en ZA y **4.606** en salida de tratamiento, **11.333** en salida de depósito, **3.560** en red de distribución y **24** en instalaciones interiores. En un total de **7.421** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **19.339** determinaciones en autocontrol, **20** en vigilancia municipal y **134** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **913** determinaciones en ZA tipo 6; **4.656** determinaciones en ZA tipo 5; **6.568** determinaciones en ZA tipo 4; **4.504** determinaciones en ZA tipo 3; **1.761** determinaciones en ZA tipo 2; **208** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 141. Datos generales de microcistina-LR en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	2.004	22,57
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	6.729	12,45
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	7.421	12,28
Laboratorios donde han determinado este parámetro	111	31,01
Determinaciones totales de este parámetro	19.524	0,66

Tabla 142. Determinaciones y valores cuantificados de microcistina-LR en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							µg/L
Tratamiento	4.606	23,59	0	0,05	1	0,15	µg/L
Depósito	11.333	58,05	0	0,05	1	0,11	µg/L
Cisterna	1	0,005	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	3.560	18,23	0	0,04	1	0,12	µg/L
Inst. Interior	24	0,12	0	0,05	1	0,16	µg/L
TOTAL	19.524		0	0,05	1	0,12	µg/L

Tabla 143. Determinaciones y valores cuantificados de microcistina-LR en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	208	3,21	0	0,11	0,70	0,10	µg/L
ZA TIPO 2	1.761	27,21	0	0,07	1	0,16	µg/L
ZA TIPO 3	4.504	69,58	0	0,05	1	0,12	µg/L
TOTAL	6.473		0	0,06	1	0,13	µg/L
ZA TIPO 4	6.568	54,12	0	0,04	1	0,12	µg/L
ZA TIPO 5	4.656	38,36	0	0,06	1	0,13	µg/L
ZA TIPO 6	913	7,52	0	0,02	0,20	0,04	µg/L
TOTAL	12.137		0	0,04	1	0,12	µg/L

Tabla 144. Determinaciones de microcistina-LR en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	19.339	99,05	0	0,05	1	0,12	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones							µg/L
Vigilancia municipal	20	0,10	0	0,06	0,60	0,17	µg/L
Vigilancia sanitaria	134	0,69	0	0,37	0,80	0,22	µg/L
Otro tipo de boletín	31	0,16	0	0,02	0,30	0,05	µg/L
TOTAL	19.524		0	0,05	1	0,12	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 1 µg/L**. La media numérica ha sido **0,05 µg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior** seguido por **tratamiento y depósito**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,02 µg/L**; en ZA tipo 5, **0,06 µg/L**; en ZA tipo 4, **0,04 µg/L**; en ZA tipo 3, **0,05 µg/L**; en ZA tipo 2, **0,07 µg/L** y en ZA tipo 1, **0,11 µg/L**.

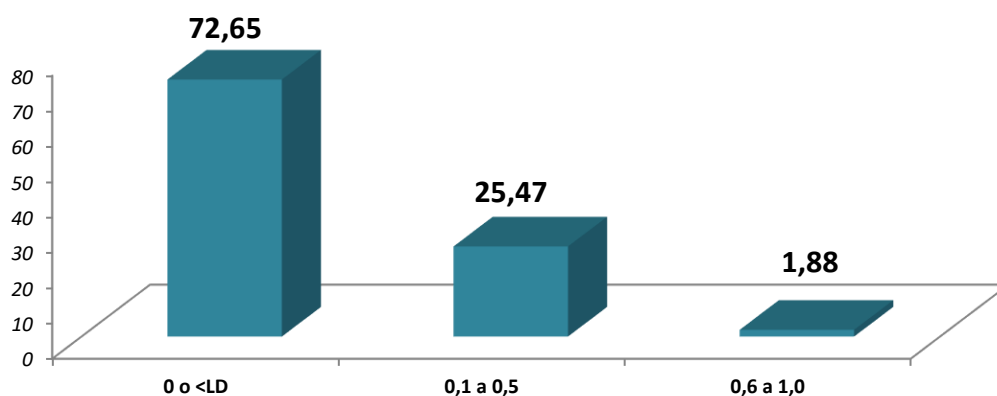
Conformidad

De las **19.524** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **todas**.

Tabla 145. Determinaciones de microcistina-LR en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	14.184	72,65	0	0	0	0	µg/L
0,005 a 0,5	4.972	25,47	0,005	0,13	0,50	0,12	µg/L
0,6 a 1,0	368	1,88	0,60	0,71	1	0,08	µg/L
TOTAL	19.524		0	0,05	1	0,12	µg/L

Gráfico 59. Determinaciones de microcistina-LR en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 146. Evolución del valor medio anual de microcistina-LR en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,08	0,05	0,05	0,06	0,05
Δ anual	0	-37,50	0	18,00	-20,34

Gráfico 60. Evolución del valor medio anual de microcistina-LR en los cinco últimos años (N.º).

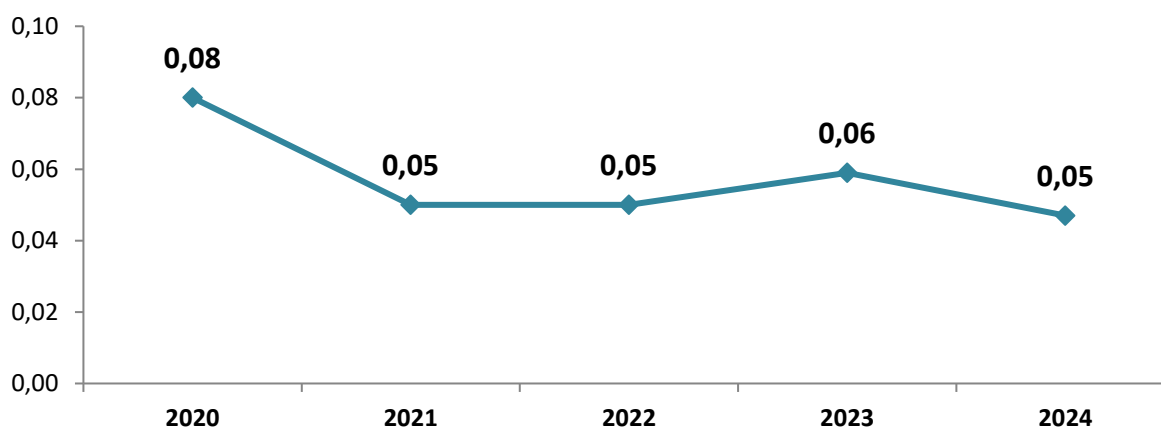
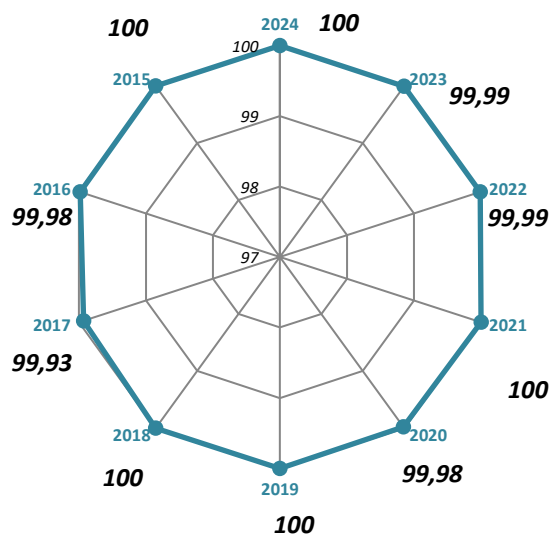


Tabla 147. Evolución del porcentaje de conformidad de microcistina-LR a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,98	100	99,99	99,99	100
Δ anual	-0,02	0,02	-0,01	0	0,01

Gráfico 61. Evolución de la conformidad de microcistina-LR en los diez últimos años (%).



Níquel

Procedencia y repercusión en la salud

Los alimentos son la principal fuente de exposición al níquel en personas no fumadoras y no expuestas al níquel por motivos laborales. La contribución del agua a la ingesta diaria total por vía oral es poco importante.

La IARC concluyó que la inhalación de compuestos de níquel es cancerígena para el ser humano (Grupo 1) y que el níquel metálico es posiblemente cancerígeno (Grupo 2B). En la Unión Europea está clasificado como Cancerígeno categoría 2 (sospechoso de ser carcinogénico para el hombre).

Sin embargo, no hay pruebas sobre el riesgo de carcinogénesis derivado de la exposición al níquel por vía oral. La dermatitis alérgica de contacto es el efecto más frecuente de la exposición al níquel en la población general.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **20 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es precipitación (coagulación + floculación + decantación) o tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **ICP-AES, ICP-MS o AA**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo y cuando se sospeche que hay instaladas tuberías metálicas que contengan níquel en el control en grifo.

Se han notificado **65.448** determinaciones en agua de consumo, respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,4%**.

En este año, se ha determinado **7.931 (89,3%)** en ZA y **6.074** en salida de tratamiento, **24.549** en salida de depósito, **15.257** en red de distribución y **19.369** en instalaciones interiores. En un total de **34.824** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **45.717** determinaciones en autocontrol, **19.221** en vigilancia municipal y **133** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **2.547** determinaciones en ZA tipo 6; **12.478** determinaciones en ZA tipo 5; **18.009** determinaciones en ZA tipo 4; **16.992** determinaciones en ZA tipo 3; **11.743** determinaciones en ZA tipo 2; **1.277** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 148. Datos generales de níquel en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.931	89,31
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	32.480	60,10
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	34.824	57,64
Laboratorios donde han determinado este parámetro	266	74,30
Determinaciones totales de este parámetro	65.448	2,22

Tabla 149. Determinaciones y valores cuantificados de níquel en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,29	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	6.074	9,28	0	0,48	30	0,92	µg/L
Depósito	24.549	37,51	0	0,95	1.115	7,43	µg/L
Cisterna	12	0,02	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	15.257	23,31	0	0,75	92	2,01	µg/L
Inst. Interior	19.369	29,59	0	1,31	1.641	14,01	µg/L
TOTAL	65.448		0	0,97	1.641	8,94	µg/L

Tabla 150. Determinaciones y valores cuantificados de níquel en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.277	4,25	0	1,03	11	1,44	µg/L
ZA TIPO 2	11.743	39,13	0	1,13	81	2,31	µg/L
ZA TIPO 3	16.992	56,62	0	1,14	1.641	13,27	µg/L
TOTAL	30.012		0	1,13	1.641	10,09	µg/L
ZA TIPO 4	18.009	54,52	0	0,88	1.115	10,23	µg/L
ZA TIPO 5	12.478	37,77	0	0,70	142	2,66	µg/L
ZA TIPO 6	2.547	7,71	0	0,81	426	8,56	µg/L
TOTAL	33.034		0	0,80	1.115	8,08	µg/L

Tabla 151. Determinaciones de níquel en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	45.717	69,85	0	0,83	1.115	5,58	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	63	0,10	0	5,49	47	10,95	µg/L
Vigilancia municipal	19.221	29,37	0	1,30	1.641	14,05	µg/L
Vigilancia sanitaria	133	0,20	0	0,36	15	2,04	µg/L
Otro tipo de boletín	314	0,48	0	0,33	11	1,12	µg/L
TOTAL	65.448		0	0,97	1.641	8,94	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **1.641** µg/L. La media numérica ha sido **0,97** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,81** µg/L; en ZA tipo 5, **0,70** µg/L; en ZA tipo 4, **0,88** µg/L; en ZA tipo 3, **1,14** µg/L; en ZA tipo 2, **1,13** µg/L; en ZA tipo 1, **1,03** µg/L.

Conformidad

De las **65.448** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **65.354** que corresponden al **99,7%**.

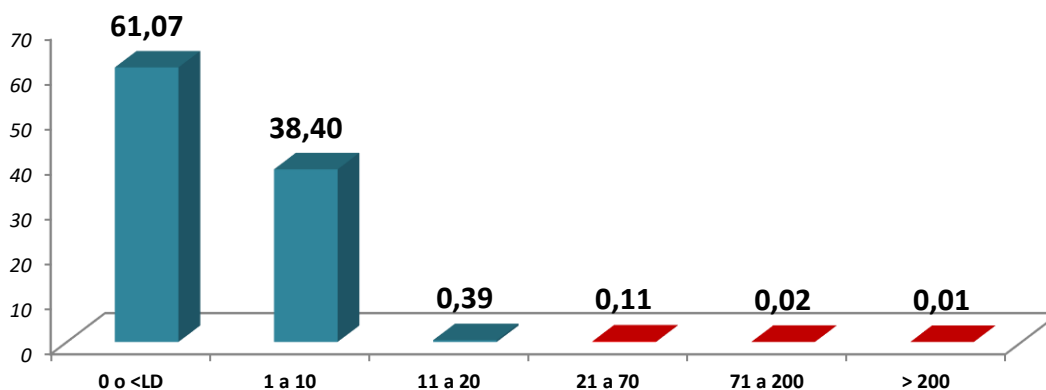
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **92,98** µg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **68** ZA, de las cuales **0,3%** son ZA tipo 3, seguidas de ZA tipo 4 (**0,2%**).

52 ZA han incumplido solo 1 vez y **16** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3.

Tabla 152. Determinaciones de níquel en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
0 o <LD	39.966	61,07	0	0	0	0	µg/L	
0,1 a 10	25.130	38,40	0,1	2,02	10	1,61	µg/L	
11 a 20	258	0,39	11	14,36	20	2,89	µg/L	
21 a 70	73	0,11	21	35,43	70	11,65	µg/L	
71 a 200	14	0,02	72	103,86	180	36,14	µg/L	
> 200	7	0,01	233	671,43	1.641	484,33	µg/L	
TOTAL	65.448		0	0,97	1.641	8,94	µg/L	

Gráfico 62. Determinaciones de níquel en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 153. Evolución del valor medio anual de níquel en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor medio cuantificado (N.º)	1,13	1,08	1,06	1,13	0,97	
Δ anual		-7,38	-4,42	-1,76	6,13	-14,12

Gráfico 63. Evolución del valor medio anual de níquel en los cinco últimos años (N.º).

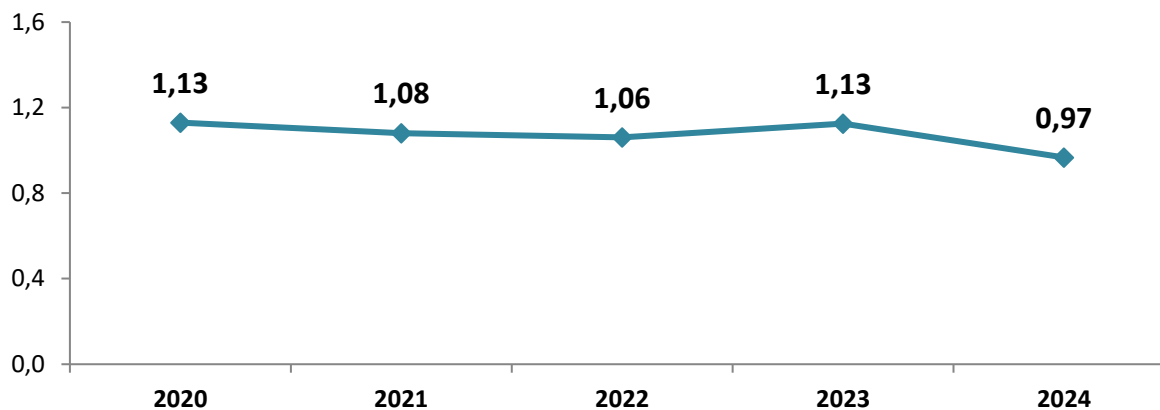
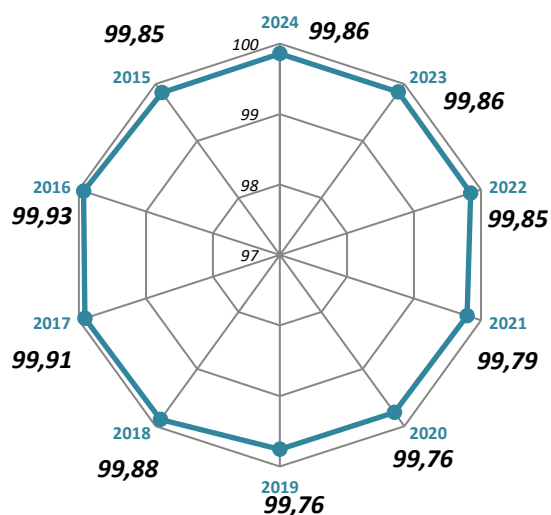


Tabla 154. Evolución del porcentaje de conformidad de níquel a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,76	99,79	99,85	99,86	99,86
Δ anual	0	0,03	0,06	0,01	0

Gráfico 64. Evolución de la conformidad de níquel en los diez últimos años (%).



Nitrato

Procedencia y repercusión en la salud

El nitrato se utiliza principalmente en fertilizantes inorgánicos. La toxicidad del nitrato en humanos es atribuida a su reducción a nitrito.

El principal riesgo para la salud es la metahemoglobinemia en lactantes, que cursa con cianosis y, en concentraciones más altas, asfixia. Otros riesgos de una exposición prolongada le han relacionado con el cáncer gástrico, aunque no hay evidencia de la existencia de una asociación casual. Esto es consistente con la conclusión de la IARC que ha clasificado la ingesta de nitratos y nitritos en condiciones que resulten en nitrosación endógena en el Grupo 2A (probablemente cancerígeno para el ser humano), pero no el nitrato por sí solo. Tampoco se ha demostrado asociación entre los niveles altos de nitrato y las malformaciones congénitas.

Valor paramétrico

El valor paramétrico en todos los tipos de puntos de muestreo es **50 mg/L**. Tras la potabilización, se debe cumplir la condición $[\text{nitrato}] / 50 + [\text{nitrito}] / 3 \leq 1$, donde los corchetes significan las concentraciones en mg/L para nitrato (NO_3) y nitrito (NO_2), y que el valor de **0,10 mg/L** para nitritos se cumple a la salida de la ETAP.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son tecnología de membranas o resinas intercambiadoras de iones.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **colorimetría** o **IC**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **99.604** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,6%**.

En este año, se ha determinado **8.179 (92,1%)** en ZA y **27.000** en salida de tratamiento, **50.916** en salida de depósito, **20.209** en red de distribución y **1.289** en instalaciones interiores. En un total de **26.994** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **95.584** determinaciones en autocontrol, **1.110** en vigilancia municipal y **1.449** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.572** determinaciones en ZA tipo 6; **12.105** determinaciones en ZA tipo 5; **41.285** determinaciones en ZA tipo 4; **26.435** determinaciones en ZA tipo 3; **11.665** determinaciones en ZA tipo 2; **2.418** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 155. Datos generales de nitrato en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.179	92,11
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	24.517	45,36
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	26.994	44,68
Laboratorios donde han determinado este parámetro	290	81,01
Determinaciones totales de este parámetro	99.604	3,38

Tabla 156. Determinaciones y valores cuantificados de nitrato en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	189	0,19	0	1,47	15	3,86	mg/L
Tratamiento	27.000	27,11	0	8,20	114	5,46	mg/L
Depósito	50.916	51,12	0	7,95	165	10,79	mg/L
Cisterna	1	0,001	1	1	1	0	mg/L
Red Distribución	20.209	20,29	0	12,77	193	17,74	mg/L
Inst. Interior	1.289	1,29	0	21,24	155	22,97	mg/L
TOTAL	99.604		0	9,16	193	12,00	mg/L

Tabla 157. Determinaciones y valores cuantificados de nitrato en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	2.418	5,97	0	12,13	169	17,56	mg/L
ZA TIPO 2	11.665	28,79	0	14,34	193	19,08	mg/L
ZA TIPO 3	26.435	65,24	0	9,79	165	12,33	mg/L
TOTAL	40.518		0	11,24	193	15,05	mg/L
ZA TIPO 4	41.285	75,12	0	8,52	110	8,99	mg/L
ZA TIPO 5	12.105	22,02	0	4,46	73	5,63	mg/L
ZA TIPO 6	1.572	2,86	0	3,49	41	3,13	mg/L
TOTAL	54.962		0	7,48	110	8,44	mg/L

Tabla 158. Determinaciones de nitrato en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	95.584	95,96	0	8,63	169	10,84	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	489	0,49	0	50,53	150	28,18	mg/L
Vigilancia municipal	1.110	1,11	0	19,12	155	20,48	mg/L
Vigilancia sanitaria	1.449	1,45	0	13,09	182	19,98	mg/L
Otro tipo de boletín	972	0,98	0	23,03	193	22,54	mg/L
TOTAL	99.604		0	9,16	193	12,00	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 193 mg/L**. La media numérica ha sido **9,16 mg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **3,49 mg/L**; en ZA tipo 5, **4,46 mg/L**; en ZA tipo 4, **8,52 mg/L**; en ZA tipo 3, **9,79 mg/L**; en ZA tipo 2, **14,34 mg/L**; en ZA tipo 1, **12,13 mg/L**.

Conformidad

De las **99.604** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **98.326** que corresponden al **98,7%**.

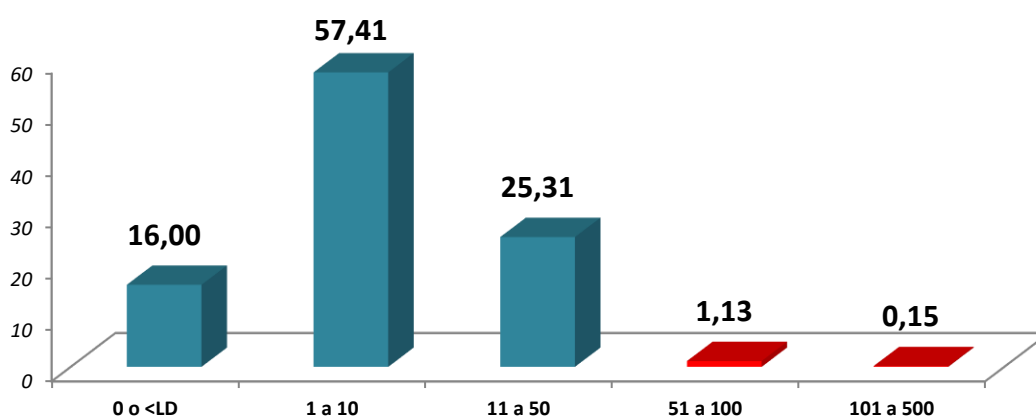
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **70,28 mg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **415 ZA**, de las cuales **2,5%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**0,9%**).

183 ZA han incumplido solo 1 vez y **232 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 159. Determinaciones de nitrato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	15.935	16,00	0	0	0	0	mg/L
0,05 a 10	57.181	57,41	0,05	5,23	10	2,728	mg/L
11 a 50	25.210	25,31	11	20,76	50	10,66	mg/L
51 a 100	1.130	1,13	51	63,48	100	11,77	mg/L
101 a 500	148	0,15	101	122,20	193	18,46	mg/L
TOTAL	99.604		0	9,16	193	12,00	mg/L

Gráfico 65. Determinaciones de nitrato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 160. Evolución del valor medio anual de nitrato en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor medio cuantificado (N.º)	9,85	9,34	8,99	9,85	9,16	
Δ anual		2,50	-5,18	-3,78	9,58	-7,04

Gráfico 66. Evolución del valor medio anual de nitrato en los cinco últimos años (N.º).

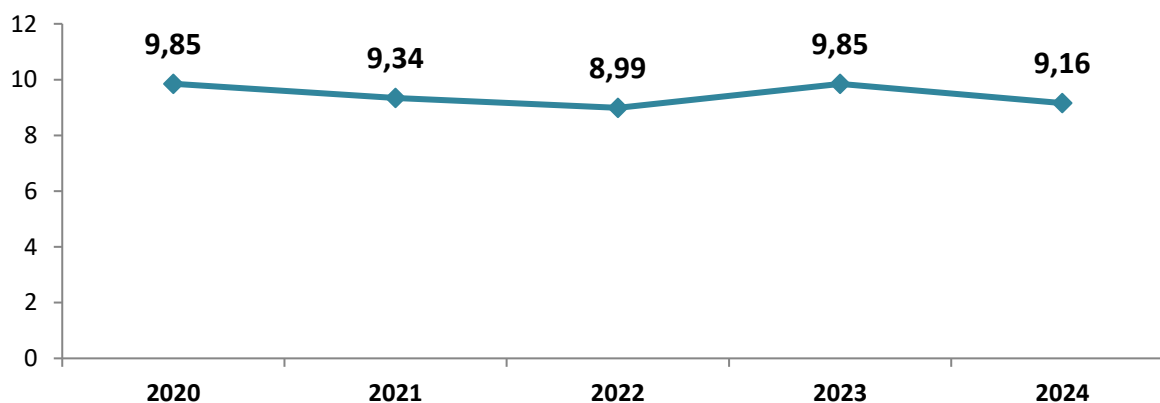
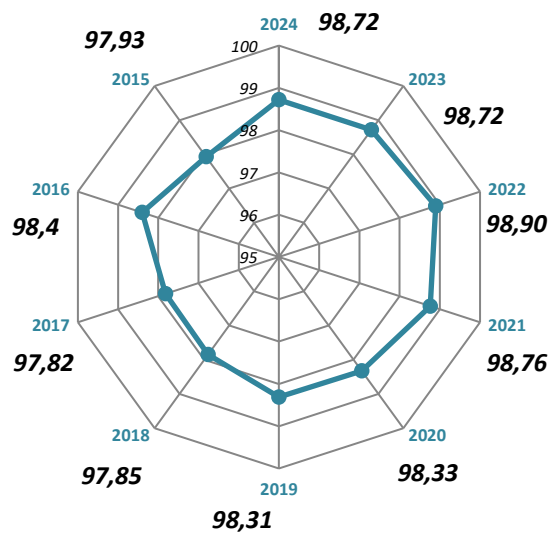


Tabla 161. Evolución del porcentaje de conformidad de nitrato a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	98,33	98,76	98,90	98,72	98,72
Δ anual	0	0,44	0,14	-0,18	0

Gráfico 67. Evolución de la conformidad de nitrato en los diez últimos años (%).



Nitrito

Procedencia y repercusión en la salud

La concentración de nitrato en aguas subterráneas y superficiales suele ser baja, pero la cloraminación podría ocasionar la formación de nitritos en el sistema de distribución si no se controla debidamente la formación de cloramina.

El principal riesgo para la salud es la metahemoglobinemia en lactantes, que cursa con cianosis y, en concentraciones más altas, asfixia. También se ha relacionado con el cáncer gástrico, aunque no hay evidencia de la existencia de una asociación casual. Esto es consistente con la conclusión de la IARC que ha clasificado la ingesta de nitratos y nitritos en condiciones que resulten en nitrosación endógena en el Grupo 2A (probablemente cancerígeno para el ser humano). Tampoco se ha demostrado asociación entre los niveles altos de nitrato y las malformaciones congénitas.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en red de distribución y depósito de distribución o regulación es **0,50 mg/L**. A la salida de ETAP o depósito de cabecera, el valor paramétrico será de **0,10 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **colorimetría** o **UV/VIS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo y cuando se realice cloraminación en el análisis de control y en el control en grifo.

Se han notificado **139.225** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,9%**.

En este año, se ha determinado **8.262 (93,0%)** en ZA y **42.851** en salida de tratamiento, **55.257** en salida de depósito, **37.374** en red de distribución y **3.390** en instalaciones interiores. En un total de **29.479** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **132.542** determinaciones en autocontrol, **3.181** en vigilancia municipal y **2.738** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **16.103** determinaciones en ZA tipo 6; **32.535** determinaciones en ZA tipo 5; **51.286** determinaciones en ZA tipo 4; **22.676** determinaciones en ZA tipo 3; **10.254** determinaciones en ZA tipo 2; **2.259** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 162. Datos generales de nitritos en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.262	93,04
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	26.036	48,17
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	29.479	48,79
Laboratorios donde han determinado este parámetro	289	80,73
Determinaciones totales de este parámetro	139.225	4,73

Tabla 163. Determinaciones y valores cuantificados de nitritos en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	282	0,20	0	0,001	0	0,02	mg/L
Tratamiento	42.851	30,78	0	0,02	0	0,01	mg/L
Depósito	55.257	39,69	0	0,01	9	0,06	mg/L
Cisterna	71	0,05	0	0,10	0	0,09	mg/L
Red Distribución	37.374	26,84	0	0,03	17	0,11	mg/L
Inst. Interior	3.390	2,43	0	0,08	5	0,16	mg/L
TOTAL	139.225		0	0,02	17	0,07	mg/L

Tabla 164. Determinaciones y valores cuantificados de nitritos en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	2.259	6,42	0	0,02	0,39	0,02	mg/L
ZA TIPO 2	10.254	29,14	0	0,02	16,65	0,22	mg/L
ZA TIPO 3	22.676	64,44	0	0,01	0,57	0,02	mg/L
TOTAL	35.189		0	0,01	16,65	0,12	mg/L
ZA TIPO 4	51.286	51,33	0	0,02	0,75	0,03	mg/L
ZA TIPO 5	32.535	32,56	0	0,02	0,80	0,05	mg/L
ZA TIPO 6	16.103	16,12	0	0,03	0,78	0,08	mg/L
TOTAL	99.924		0	0,02	0,80	0,05	mg/L

Tabla 165. Determinaciones de nitritos en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	132.542	95,20	0	0,02	17	0,07	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	48	0,03	0	0,57	6,30	1,16	mg/L
Vigilancia municipal	3.181	2,28	0	0,07	5	0,14	mg/L
Vigilancia sanitaria	2.738	1,97	0	0,006	0,34	0,02	mg/L
Otro tipo de boletín	716	0,51	0	0,04	0,54	0,07	mg/L
TOTAL	139.225		0	0,02	17	0,07	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **17** mg/L. La media numérica ha sido **0,02** mg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **cisterna**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,03** mg/L; en ZA tipo 5, **0,02** mg/L; en ZA tipo 4, **0,02** mg/L; en ZA tipo 3, **0,01** mg/L; en ZA tipo 2, **0,02** mg/L y en ZA tipo 1, **0,02** mg/L.

Conformidad

De las **139.225** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **139.154** que corresponden al **99,9%**.

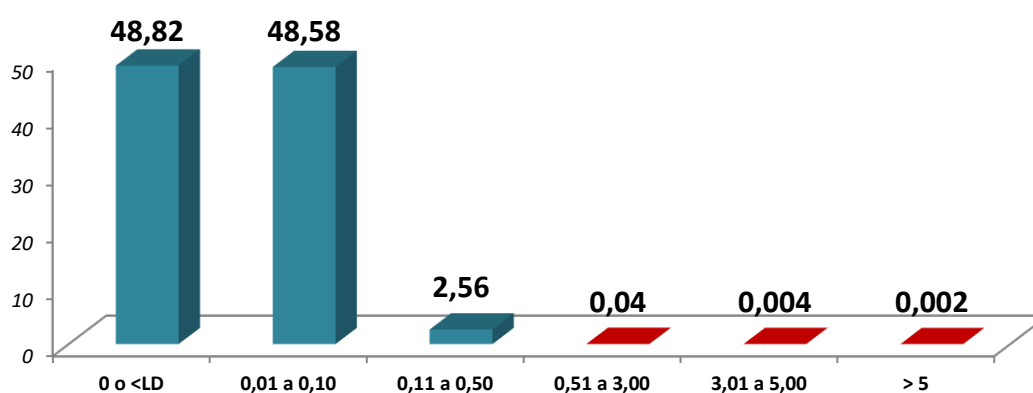
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **1,28** mg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **28** ZA, de las cuales **0,08%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 **0,07%**.

16 ZA han incumplido solo 1 vez y **12** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 166. Determinaciones de nitritos en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	67.973	48,82	0	0	0	0	mg/L
0,001 a 0,10	67.634	48,58	0,001	0,02	0,10	0,02	mg/L
0,11 a 0,50	3.558	2,56	0,11	0,22	0,50	0,10	mg/L
0,51 a 3,00	52	0,04	0,51	0,65	1,90	0,21	mg/L
3,01 a 5,00	5	0,004	3,50	4,56	5	0,55	mg/L
> 5	3	0,002	6,30	10,48	16,65	4,45	mg/L
TOTAL	139.225		0	0,02	16,65	0,07	mg/L

Gráfico 68. Determinaciones de nitritos en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).⁵



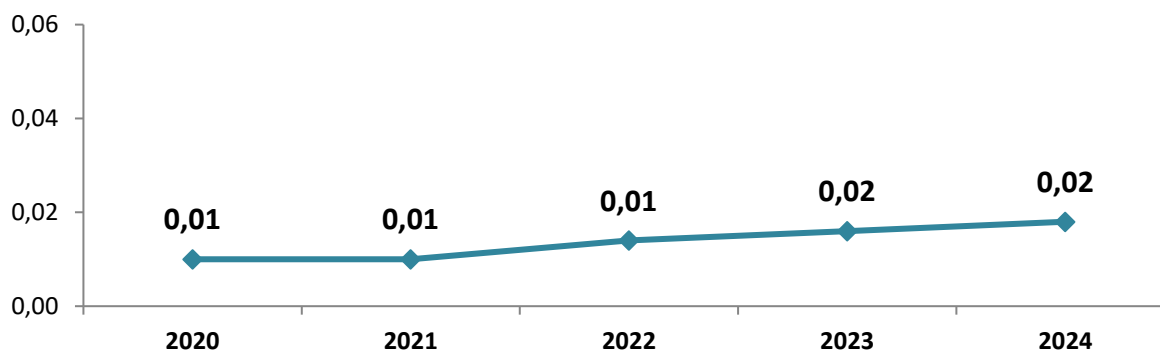
Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 167. Evolución del valor medio anual de nitritos en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Δ anual	0	0	0	14,29	0

Gráfico 69. Evolución del valor medio anual de nitritos en los cinco últimos años (N.º).

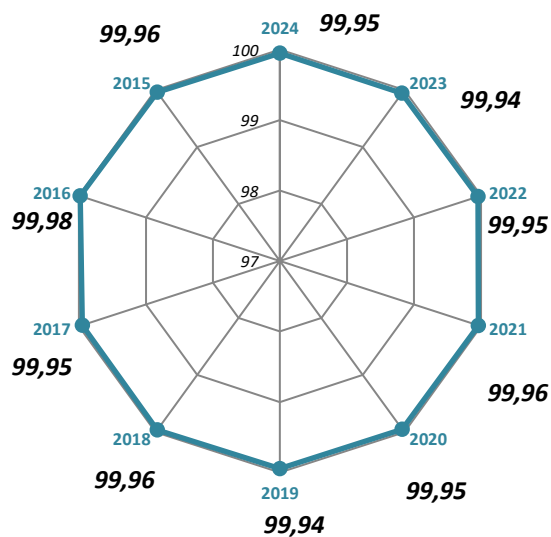


⁵ Para la leyenda de color se toma de referencia el VP de 0,50 mg/L.

Tabla 168. Evolución del porcentaje de conformidad de nitritos a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,95	99,96	99,95	99,94	99,95
Δ anual	0,005	0,01	-0,01	-0,006	0,005

Gráfico 70. Evolución de la conformidad de nitritos en los diez últimos años (%).



Plaguicida individual

Procedencia y repercusión en la salud

El plaguicida individual es un grupo de más de 300 sustancias que se controlan individualmente. Su presencia en el agua es debida a la contaminación difusa de acuíferos o por escorrentía de aguas superficiales y por la práctica agrícola en el campo.

Entre los riesgos para la salud asociados a estos compuestos destaca su carcinogenicidad, mutagenicidad y efectos sobre la reproducción, así como efectos neurotóxicos, hepatotóxicos y nefrotóxicos. El efecto y su gravedad depende del plaguicida.

Entre los más tóxicos se encuentran el Aldrin (CAS 309-00-2) y Dieldrín (CAS 60-57-1), ambos clasificados por IARC en el Grupo 2A (probablemente cancerígeno para el ser humano) y en la Unión Europea como Cancerígeno categoría 2 (sospechoso de ser carcinogénico para el hombre). Así como, el Heptacloro (CAS 76-44-8) y Heptacloro epóxido (CAS 1024-57-3), ambos clasificados por IARC en el Grupo 2B (posible cancerígeno para el ser humano) y en la Unión Europea como Cancerígeno categoría 2 (sospechoso de ser carcinogénico para el hombre).

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0,10 µg/L**, salvo si el plaguicida controlado está prohibido o no autorizado u otra situación distinta a la autorización, donde su valor paramétrico deberá estar por debajo de **0,03 µg/L**, así como, en el caso de aldrina, dieldrina, heptacloro y heptaclorepóxido.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son mejorar la captación y control del origen, carbón activado en polvo o granular (CAP/CAG), ozonización u ósmosis inversa / nanofiltración.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **GC-MS, GC-NPD, LC-MS, HPLC-MS, GC-MS (SPE), GC-ECD, HPLC-UV/VIS o SPE HPLC-MS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo y, si la captación está en zona agrícola, en el control operacional.

Se han notificado **1.517.505** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **9,6%**.

En este año, se ha determinado **6.517 (73,4%)** en ZA y **306.573** en salida de tratamiento, **779.024** en salida de depósito, **418.513** en red de distribución y **1.101** en instalaciones interiores. En un total de **20.856** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **1.494.642** determinaciones en autocontrol, **431** en vigilancia municipal y **691** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **34.423** determinaciones en ZA tipo 6; **226.831** determinaciones en ZA tipo 5; **529.717** determinaciones en ZA tipo 4; **396.800** determinaciones en ZA tipo 3; **246.415** determinaciones en ZA tipo 2; **32.370** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 169. Datos generales de plaguicida individual en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	6.517	73,39
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	19.551	36,17
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	20.856	34,52
Laboratorios donde han determinado este parámetro	137	38,27
Determinaciones totales de este parámetro	1.517.505	51,54

Tabla 170. Determinaciones y valores cuantificados de plaguicida individual en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	12.261	0,81	0	0	0,04	0,002	µg/L
Tratamiento	306.573	20,20	0	0,004	0,60	0,02	µg/L
Depósito	779.024	51,34	0	0,003	0,47	0,006	µg/L
Cisterna	33	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	418.513	27,58	0	0,004	9,64	0,02	µg/L
Inst. Interior	1.101	0,07	0	0,01	0,08	0,01	µg/L
TOTAL	1.517.505		0	0,003	9,64	0,01	µg/L

Tabla 171. Determinaciones y valores cuantificados de plaguicida individual en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	32.370	4,79	0	0,004	0,21	0,007	µg/L
ZA TIPO 2	246.415	36,47	0	0,004	2,57	0,01	µg/L
ZA TIPO 3	396.800	58,73	0	0,004	9,64	0,02	µg/L
TOTAL	675.585		0	0,004	9,64	0,02	µg/L
ZA TIPO 4	529.717	66,97	0	0,003	2,15	0,01	µg/L
ZA TIPO 5	226.831	28,68	0	0,002	0,60	0,009	µg/L
ZA TIPO 6	34.423	4,35	0	0,002	0,13	0,005	µg/L
TOTAL	790.971		0	0,003	2,15	0,01	µg/L

Tabla 172. Determinaciones de plaguicida individual en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	1.494.642	98,49	0	0,003	10	0,01	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	424	0,03	0	0,08	0,37	0,11	µg/L
Vigilancia municipal	431	0,03	0	0	0,03	0,002	µg/L
Vigilancia sanitaria	691	0,05	0	0	0	0	µg/L
Otro tipo de boletín	21.317	1,40	0	0,004	0,30	0,007	µg/L
TOTAL	1.517.505		0	0,003	10	0,01	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **10** µg/L. La media numérica ha sido **0,003** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución y tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,002** µg/L; en ZA tipo 5, **0,002** µg/L; en ZA tipo 4, **0,003** µg/L; en ZA tipo 3, **0,004** µg/L; en ZA tipo 2, **0,004** µg/L; en ZA tipo 1, **0,004** µg/L.

Conformidad

De las **1.517.505** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **1.515.930** que corresponden al **99,9%**.

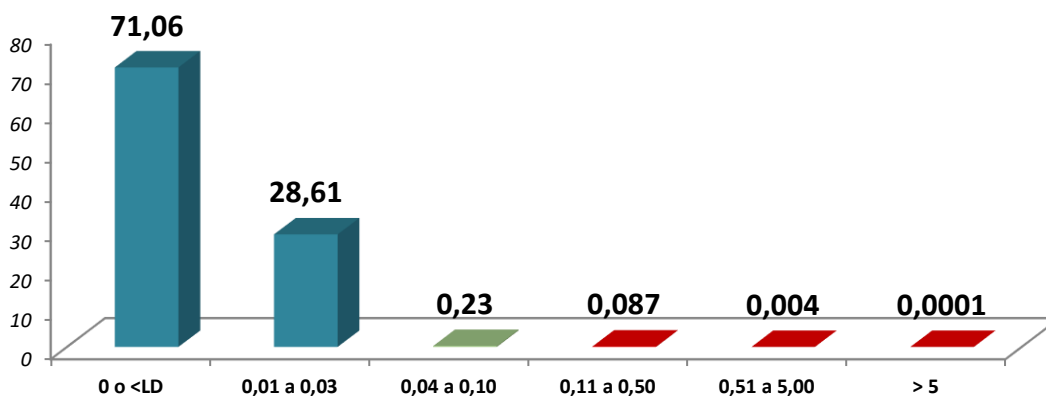
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **0,19 µg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **225 ZA**, de las cuales **0,7%** son ZA tipo 3, seguidas de ZA tipo 4 (**0,6%**).

95 ZA han incumplido solo 1 vez y **130 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3.

Tabla 173. Determinaciones de plaguicida individual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	1.078.413	71,06	0	0	0	0	µg/L
0,0001 a 0,03	434.148	28,61	0,0001	0,01	0,03	0,006	µg/L
0,04 a 0,10	3.566	0,23	0,04	0,06	0,10	0,02	µg/L
0,11 a 0,50	1.316	0,087	0,11	0,19	0,50	0,09	µg/L
0,51 a 5,00	61	0,004	0,52	0,71	2,69	0,46	µg/L
> 5	1	0,0001	9,64	9,64	9,64		µg/L
TOTAL	1.517.505		0	0,003	9,64	0,01	µg/L

Gráfico 71. Determinaciones de plaguicida individual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 174. Evolución del valor medio anual de plaguicida individual en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,01	0,01	0,01	0,005	0,003
Δ anual	0	0	0	-16,67	-40,00

Gráfico 72. Evolución del valor medio anual de plaguicida individual en los cinco últimos años (N.º).

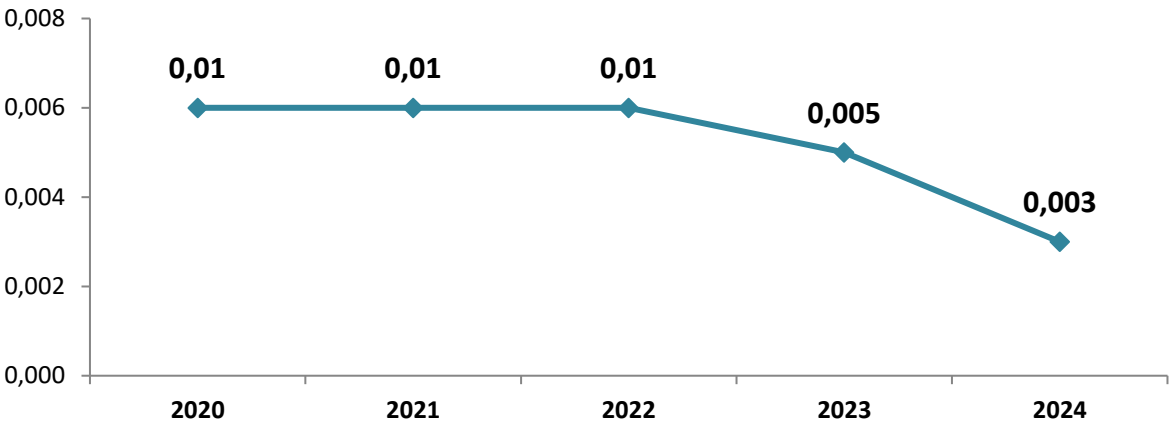
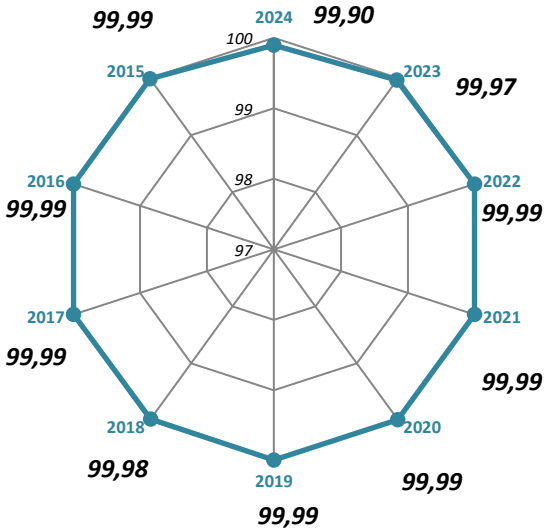


Tabla 175. Evolución del porcentaje de conformidad de plaguicida individual a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,99	99,99	99,99	99,97	99,90
Δ anual	0	0	0	-0,02	-0,07

Gráfico 73. Evolución de la conformidad de plaguicida individual en los diez últimos años (%).



Plomo

Procedencia y repercusión en la salud

El plomo presente en agua de consumo procede en su mayor parte de las redes de distribución y tuberías o accesorios en instalaciones interiores que tienen plomo en su composición. La migración de plomo al agua depende de la temperatura, pH, cloro, dureza del agua, oxígeno disuelto y el tiempo de contacto.

La exposición a plomo se asocia con efectos a nivel del desarrollo neurológico, mortalidad (principalmente por enfermedad cardiovascular), disfunción renal, hipertensión, así como alteraciones de la fertilidad y durante el embarazo. La IARC clasifica al plomo (CA 7439-92-1) como cancerígeno Grupo 2B (posiblemente cancerígenos para el ser humano) y a los compuestos inorgánicos de plomo como cancerígenos grupo 2A (probable cancerígeno en humanos). En la Unión Europea está clasificado como Tóxico para la reproducción categoría 1A.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo será **5,0 µg/L**. No obstante, el valor paramétrico es **10 µg/L** en red de distribución, salida de depósitos y cisternas y salida de ETAP, hasta el 2 de enero de 2030; mientras que en grifo de las instalaciones interiores es **10 µg/L**, hasta el 2 de enero de 2035.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son precipitación (coagulación + floculación + decantación) o tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son ICP-AES, ICP-MS o AA.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Siempre se determina en el análisis completo y en el control en grifo.

Se han notificado **85.721** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,5%**.

En este año, se ha determinado **8.383 (94,4%)** en ZA y **6.087** en salida de tratamiento, **24.422** en salida de depósito, **16.015** en red de distribución, **38.994** en instalaciones interiores. En un total de **47.014** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **instalación interior**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **46.368** determinaciones en autocontrol, **38.456** en vigilancia municipal y **240** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **3.608** determinaciones en ZA tipo 6; **14.869** determinaciones en ZA tipo 5; **20.490** determinaciones en ZA tipo 4; **22.431** determinaciones en ZA tipo 3; **19.471** determinaciones en ZA tipo 2; **1.696** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 176. Datos generales de plomo en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.383	94,40
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	43.494	80,48
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	47.014	77,82
Laboratorios donde han determinado este parámetro	292	81,56
Determinaciones totales de este parámetro	85.721	2,91

Tabla 177. Determinaciones y valores cuantificados de plomo en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,22	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	6.087	7,10	0	0,38	11	0,68	µg/L
Depósito	24.422	28,49	0	0,51	88	1,14	µg/L
Cisterna	16	0,02	0	0,25	1	0,43	µg/L
Red Distribución	16.015	18,68	0	0,56	228	2,33	µg/L
Inst. Interior	38.994	45,49	0	0,78	200	2,48	µg/L
TOTAL	85.721		0	0,63	228	2,06	µg/L

Tabla 178. Determinaciones y valores cuantificados de plomo en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.696	3,89	0	0,72	11	1,24	µg/L
ZA TIPO 2	19.471	44,66	0	0,77	65	1,70	µg/L
ZA TIPO 3	22.431	51,45	0	0,67	200	2,12	µg/L
TOTAL	43.598		0	0,72	200	1,91	µg/L
ZA TIPO 4	20.490	52,58	0	0,56	31	1,31	µg/L
ZA TIPO 5	14.869	38,16	0	0,41	53	1,24	µg/L
ZA TIPO 6	3.608	9,26	0	0,66	200	4,06	µg/L
TOTAL	38.967		0	0,51	200	1,74	µg/L

Tabla 179. Determinaciones de plomo en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	46.368	54,09	0	0,51	228	1,61	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	106	0,12	0	6,74	100	12,71	µg/L
Vigilancia municipal	38.456	44,86	0	0,76	200	2,37	µg/L
Vigilancia sanitaria	240	0,28	0	0,92	25	1,90	µg/L
Otro tipo de boletín	551	0,64	0	0,75	43,80	2,37	µg/L
TOTAL	85.721		0	0,63	228	2,06	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 228 µg/L**. La media numérica ha sido **0,63 µg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,66 µg/L**; en ZA tipo 5, **0,41 µg/L**; en ZA tipo 4, **0,56 µg/L**; en ZA tipo 3, **0,67 µg/L**; en ZA tipo 2, **0,77 µg/L**; en ZA tipo 1, **0,72 µg/L**.

Conformidad

De las **85.721** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **85.531** que corresponden al **99,8%**.

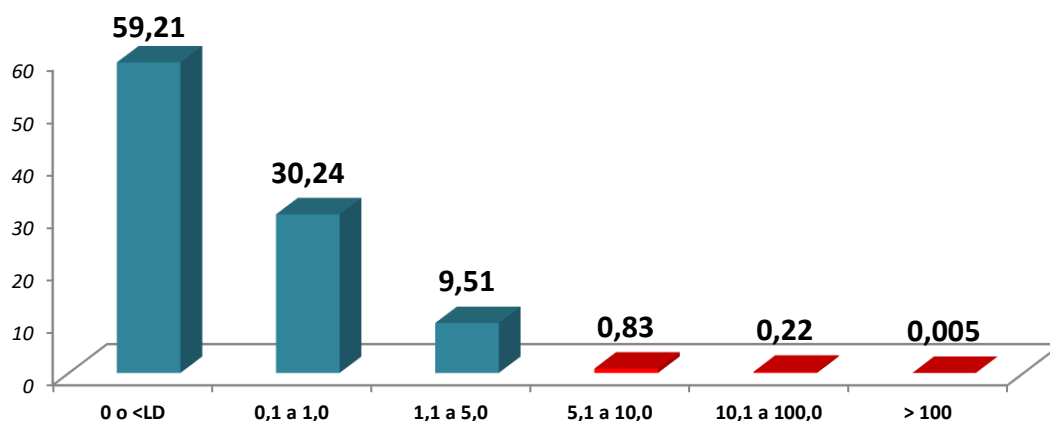
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **24,15 µg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **138 ZA**, de las cuales **0,6%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**0,4%**).

107 ZA han incumplido solo 1 vez y **31 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 180. Determinaciones de plomo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
0 o <LD	50.754	59,21	0	0	0	0	µg/L	
0,001 a 1,0	25.919	30,24	0,001	0,85	1	0,27	µg/L	
1,1 a 5,0	8.150	9,51	1,10	2,66	5	1,08	µg/L	
5,1 a 10,0	708	0,83	5,10	8,23	10	1,79	µg/L	
10,1 a 100,0	186	0,22	10,40	20,69	100	13,82	µg/L	
> 100	4	0,005	113	185,28	228	43,28	µg/L	
TOTAL	85.721		0	0,63	228	2,06	µg/L	

Gráfico 74. Determinaciones de plomo en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 181. Evolución del valor medio anual de plomo en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,72	0,71	0,71	0,63	0,63
Δ anual	-7,69	-1,39	0	-11,80	0

Gráfico 75. Evolución del valor medio anual de plomo en los cinco últimos años (N.º).

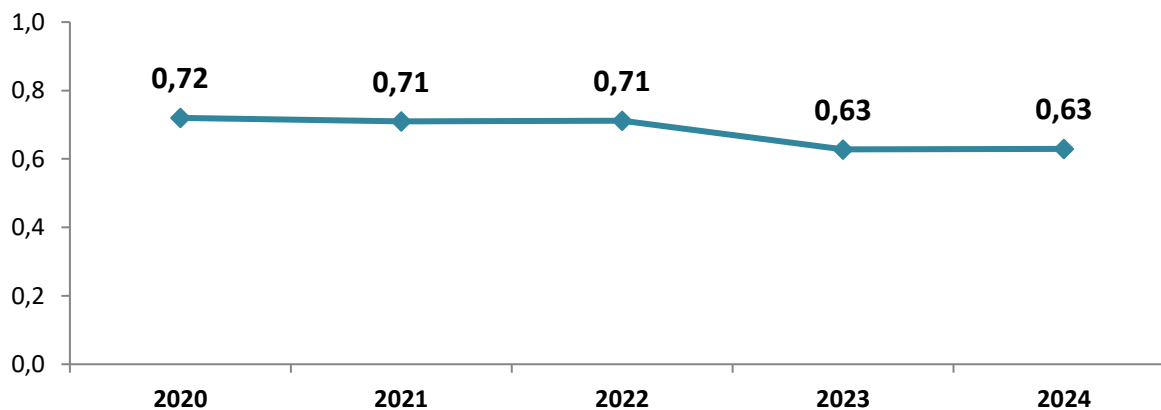
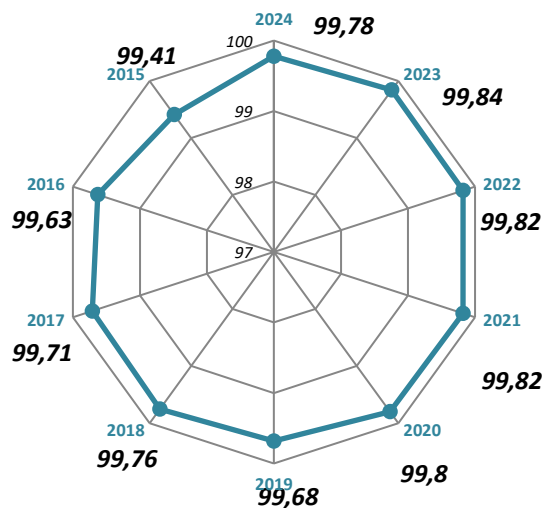


Tabla 182. Evolución del porcentaje de conformidad de plomo a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,80	99,82	99,82	99,84	99,78
Δ anual	0,12	0,02	0	0,02	-0,06

Gráfico 76. Evolución de la conformidad de plomo en los diez últimos años (%).



Selenio

Procedencia y repercusión en la salud

El selenio está presente en la corteza terrestre, generalmente en asociación con minerales que contienen azufre. Su principal fuente para la población general son alimentos como los cereales, la carne y el pescado.

Bajos niveles de selenio se han asociado a miocarditis multifocal juvenil y a condrodistrofia. Varios estudios también han hallado una asociación inversa entre sus niveles sanguíneos y la prevalencia de diferentes tipos de cáncer. Sin embargo, la presencia de elevados niveles de selenio en la orina se ha relacionado con síntomas gastrointestinales, afectación cutánea, de pelo y de uñas, así como con alteraciones en nervios periféricos.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **20 µg/L**, no obstante, se aplicará un valor paramétrico de **30 µg/L** en zonas de abastecimiento cuyas condiciones geológicas de las masas de agua subterráneas puedan tener altos niveles de selenio, tras la autorización de la autoridad sanitaria en base a un estudio geológico del terreno.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son ICP-AES, ICP-MS o AA.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **43.286** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.784 (87,7%)** en ZA y **5.613** en salida de tratamiento, **24.314** en salida de depósito, **13.148** en red de distribución, **23** en instalaciones interiores. En un total de **24.220** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **42.910** determinaciones en autocontrol, **15** en vigilancia municipal y **123** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.231** determinaciones en ZA tipo 6; **7.068** determinaciones en ZA tipo 5; **13.156** determinaciones en ZA tipo 4; **11.862** determinaciones en ZA tipo 3; **7.107** determinaciones en ZA tipo 2; **1.079** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 183. Datos generales de selenio en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.784	87,66
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.682	41,97
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	24.220	40,09
Laboratorios donde han determinado este parámetro	240	67,04
Determinaciones totales de este parámetro	43.286	1,47

Tabla 184. Determinaciones y valores cuantificados de selenio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,43	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.613	12,97	0	0,55	16	0,80	µg/L
Depósito	24.314	56,17	0	0,53	50	1,07	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	13.148	30,37	0	0,58	58	1,42	µg/L
Inst. Interior	23	0,05	0	0,65	6	1,26	µg/L
TOTAL	43.286		0	0,54	58	1,16	µg/L

Tabla 185. Determinaciones y valores cuantificados de selenio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.079	5,38	0	0,91	17	1,61	µg/L
ZA TIPO 2	7.107	35,45	0	0,71	58	1,66	µg/L
ZA TIPO 3	11.862	59,17	0	0,62	19	1,15	µg/L
TOTAL	20.048		0	0,67	58	1,38	µg/L
ZA TIPO 4	13.156	61,32	0	0,51	18	1,05	µg/L
ZA TIPO 5	7.068	32,94	0	0,27	12	0,60	µg/L
ZA TIPO 6	1.231	5,74	0	0,25	2	0,38	µg/L
TOTAL	21.455		0	0,42	18	0,90	µg/L

Tabla 186. Determinaciones de selenio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	42.910	99,13	0	0,55	50	1,12	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	2	0,005	14	36,00	58	22,00	µg/L
Vigilancia municipal	15	0,03	0	0,40	2	0,61	µg/L
Vigilancia sanitaria	123	0,28	0	0,008	1	0,09	µg/L
Otro tipo de boletín	236	0,55	0	0,28	19	1,73	µg/L
TOTAL	43.286		0	0,54	58	1,16	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **58** µg/L. La media numérica ha sido **0,54** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,25** µg/L; en ZA tipo 5, **0,27** µg/L; en ZA tipo 4, **0,51** µg/L; en ZA tipo 3, **0,62** µg/L; en ZA tipo 2, **0,71** µg/L; en ZA tipo 1, **0,91** µg/L.

Conformidad

De las **43.286** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **43.283** que corresponden al **99,9%**.

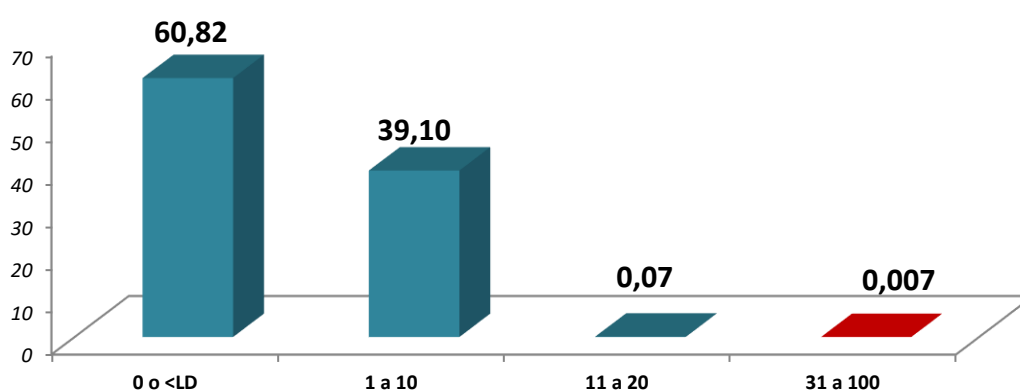
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **46,33** µg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **2** ZA de tipo 2 (**0,02%**).

1 ZA han incumplido solo 1 vez y **1** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 187. Determinaciones de selenio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	26.328	60,82	0	0	0	0	µg/L
0,05 a 10	16.926	39,10	0,05	1,36	10	1,26	µg/L
11 a 20	29	0,07	11	13,83	19	2,57	µg/L
31 a 100	3	0,007	31	46,33	58	11,32	µg/L
TOTAL	43.286		0	0,54	58	1,16	µg/L

Gráfico 77. Determinaciones de selenio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 188. Evolución del valor medio anual de selenio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,66	0,70	0,64	0,54	0,54
Δ anual	6,45	6,06	-8,57	-15,16	0

Gráfico 78. Evolución del valor medio anual de selenio en los cinco últimos años (N.º).

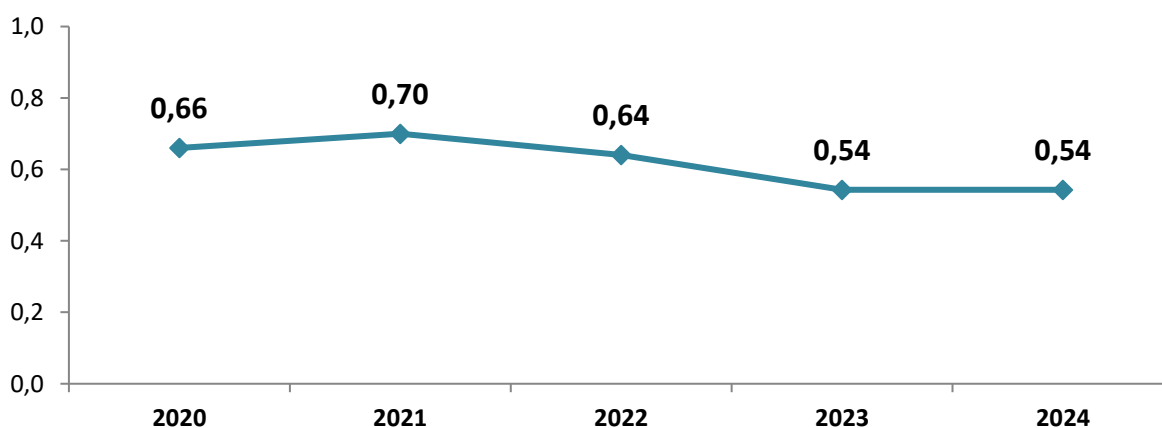
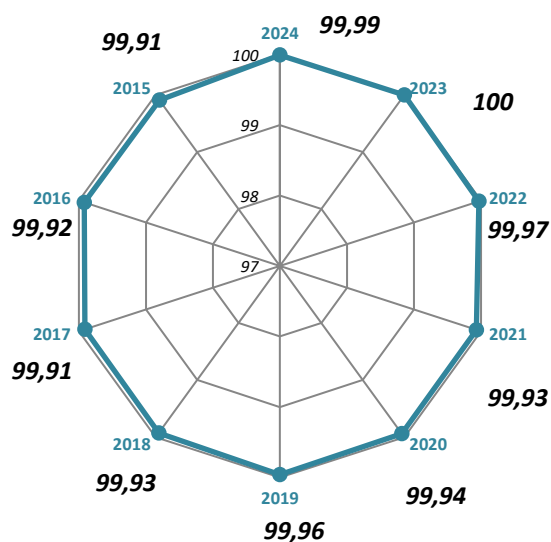


Tabla 189. Evolución del porcentaje de conformidad de selenio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,94	99,93	99,97	100	99,99
Δ anual	-0,02	-0,01	0,04	0,03	-0,01

Gráfico 79. Evolución de la conformidad de selenio en los diez últimos años (%).



Σ 4 Hidrocarburos policíclicos aromáticos

Procedencia y repercusión en la salud

Los Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA), son un parámetro sumatorio que engloba 4 compuestos: benzo(b)fluoranteno, benzo(ghi)perileno, benzo(k)fluoranteno e indeno(1,2,3-cd)pireno. Pertenecen a este grupo también el benzo(α)pireno y el fluoranteno.

Los HPA se generan en la combustión incompleta de materias orgánicas, las principales fuentes son los incendios forestales y las erupciones volcánicas. El fluoranteno es el HPA que se detecta con más frecuencia en el agua de consumo. La fuente principal de contaminación del agua de consumo con HPA suele ser el recubrimiento de alquitrán que se aplica a las tuberías del sistema de distribución de agua de consumo para protegerlas de la corrosión.

Existe evidencia de que algunos HPA producen cáncer en estudios de exposición ocupacional inhalatoria o con exposición cutánea. Referente a Benzo(b)fluoranteno, CAS 205-99-2, y benzo(k)fluoranteno, CAS 207-08-9, la IARC los ha clasificado como cancerígenos Grupo 2B (posiblemente cancerígenos para el ser humano) y en la Unión Europea están clasificados como cancerígenos categoría 1B. El comité conjunto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios (JECFA, 2006) concluyó que son genotóxicos. Por su parte, el Indeno(1,2,3-cd)pireno, CAS 193-39-5, la IARC lo ha clasificado como cancerígenos Grupo 2B (posiblemente cancerígenos para el ser humano). Mientras que el comité conjunto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios (JECFA, 2006) concluyó que es genotóxico. Asimismo, para Benzo(ghi)perileno, CAS 191-24-2, el Comité Científico de la Alimentación Humana (SCF, 2002) de la EFSA concluyó que muestra pruebas claras de mutagenicidad/genotoxicidad en células somáticas en animales de experimentación.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0,10 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección comúnmente empleado es ozonización seguida de adsorción con carbono activado (CAP y CAG).

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **GC-MS, LC-MS o HPLC-F / LC-F**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **41.592** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.711 (86,8%)** en ZA y **5.355** en salida de tratamiento, **23.572** en salida de depósito, **12.457** en red de distribución, **20** en instalaciones interiores. En un total de **23.571** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

Tabla 190. Datos generales de Σ 4 HPA en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.711	86,84
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.260	41,19
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	23.571	39,02
Laboratorios donde han determinado este parámetro	227	63,41
Determinaciones totales de este parámetro	41.592	1,41

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **41.339** determinaciones en autocontrol, **15** en vigilancia municipal y **27** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.151** determinaciones en ZA tipo 6; **6.271** determinaciones en ZA tipo 5; **12.833** determinaciones en ZA tipo 4; **11.520** determinaciones en ZA tipo 3; **7.001** determinaciones en ZA tipo 2; **1.070** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 191. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 4 HPA en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,45	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.355	12,88	0	0,006	0	0,01	µg/L
Depósito	23.572	56,67	0	0,006	1	0,01	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	12.457	29,95	0	0,02	93	0,88	µg/L
Inst. Interior	20	0,05	0	0,008	0	0,02	µg/L
TOTAL	41.592		0	0,009	93	0,48	µg/L

Tabla 192. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 4 HPA en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.070	5,46	0	0,01	0,10	0,01	µg/L
ZA TIPO 2	7.001	35,74	0	0,03	93	1,17	µg/L
ZA TIPO 3	11.520	58,80	0	0,008	1	0,02	µg/L
TOTAL	19.591		0	0,01	93	0,70	µg/L
ZA TIPO 4	12.833	63,36	0	0,005	0,10	0,01	µg/L
ZA TIPO 5	6.271	30,96	0	0,003	0,10	0,01	µg/L
ZA TIPO 6	1.151	5,68	0	0,003	0,02	0,005	µg/L
TOTAL	20.255		0	0,004	0,10	0,01	µg/L

Tabla 193. Determinaciones de Σ 4 HPA en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	41.339	99,39	0	0,01	93	0,46	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	2	0,005	0,03	15,02	30	14,99	µg/L
Vigilancia municipal	15	0,04	0	0,001	0,01	0,002	µg/L
Vigilancia sanitaria	27	0,06	0	0	0	0	µg/L
Otro tipo de boletín	209	0,50	0	0,007	1	0,07	µg/L
TOTAL	41.592		0	0,009	93	0,48	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **93** µg/L. La media numérica ha sido **0,009** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,003** µg/L; en ZA tipo 5, **0,003** µg/L; en ZA tipo 4, **0,005** µg/L; en ZA tipo 3, **0,008** µg/L; en ZA tipo 2, **0,03** µg/L; en ZA tipo 1, **0,01** µg/L.

Conformidad

De las **41.592** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **41.588** que corresponden al **99,9%**.

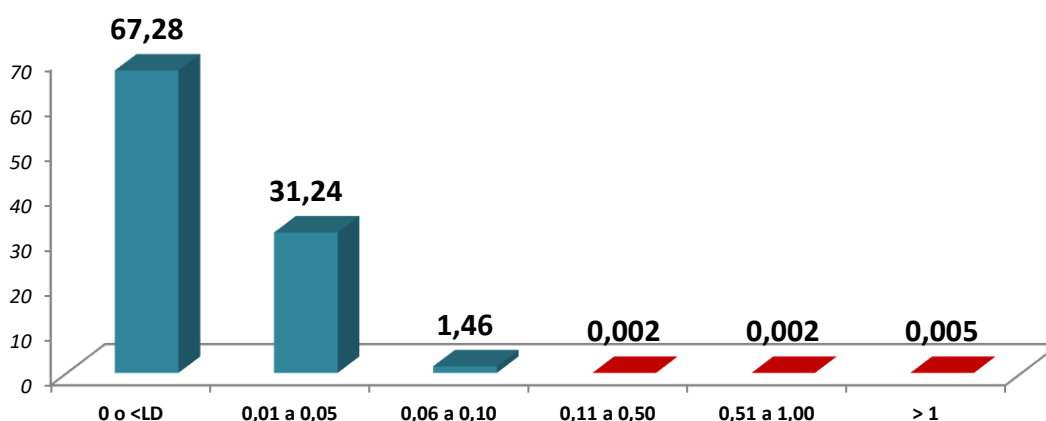
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **31,09** µg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **3** ZA, de las cuales **0,02%** son ZA tipo 3, y el resto de ZA tipo 2 (**0,01%**).

2 ZA han incumplido solo 1 vez y **1** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3.

Tabla 194. Determinaciones de Σ 4 HPA en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	27.984	67,28	0	0	0	0	µg/L
0,001 a 0,05	12.995	31,24	0,001	0,02	0,05	0,009	µg/L
0,06 a 0,10	609	1,46	0,07	0,09	0,10	0,01	µg/L
0,11 a 0,50	1	0,002	0,37	0,37	0,37	0	µg/L
0,51 a 1,00	1	0,002	1	1	1	0	µg/L
> 1	2	0,005	30	61,50	93	31,50	µg/L
TOTAL	41.592		0	0,009	93	0,48	µg/L

Gráfico 80. Determinaciones de Σ 4 HPA en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 195. Evolución del valor medio anual de Σ 4 HPA en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,003	0,003	0,003	0,007	0,009
Δ anual	0	0	0	133,33	28,57

Gráfico 81. Evolución del valor medio anual de Σ 4 HPA en los cinco últimos años (N.º).

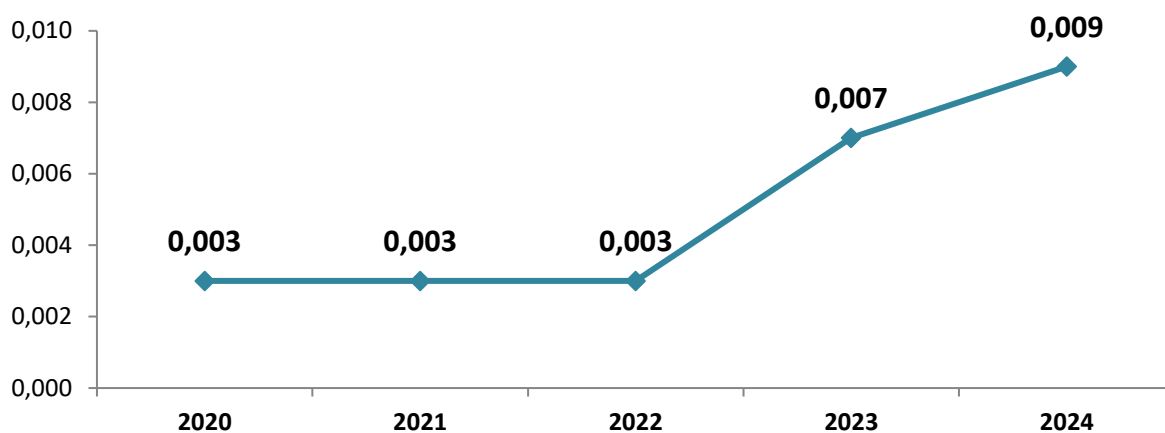
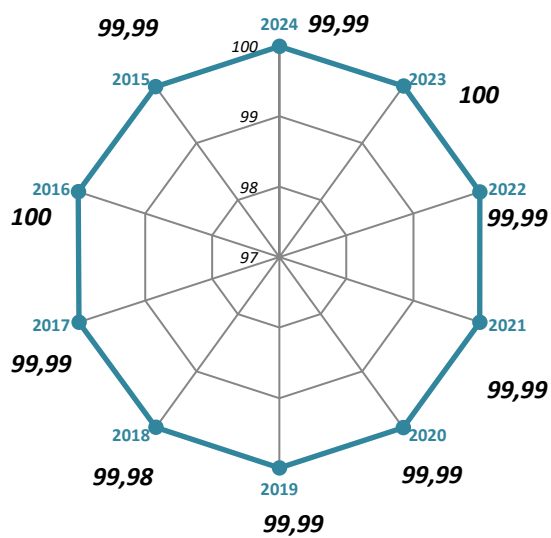


Tabla 196. Evolución del porcentaje de conformidad de Σ 4 HPA a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,99	99,99	99,99	100	99,99
Δ anual	0	0	0	0,01	-0,01

Gráfico 82. Evolución de la conformidad de Σ 4 HPA en los diez últimos años (%).



Σn Plaguicidas totales

Procedencia y repercusión en la salud

El total de plaguicidas incluye la suma de todos los insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas, alguicidas, rodenticidas, molusquicidas orgánicos, metabolitos, productos de degradación o reacción y los productos relacionados como los reguladores de crecimiento que se sospeche puedan estar presentes en el agua.

Entre los riesgos para la salud asociados a estos compuestos destaca su carcinogenicidad, mutagenicidad y efectos sobre la reproducción, así como efectos neurotóxicos, hepatotóxicos y nefrotóxicos. El efecto y su gravedad depende del plaguicida.

Entre los más tóxicos se encuentran el Aldrin (CAS 309-00-2) y Dieldrín (CAS 60-57-1), ambos clasificados por IARC en el Grupo 2A (probablemente cancerígeno para el ser humano) y en la Unión Europea como Cancerígeno categoría 2 (sospechoso de ser carcinogénico para el hombre). Así como, el Heptacloro (CAS 76-44-8) y Heptacloro epóxido (CAS 1024-57-3), ambos clasificados por IARC en el Grupo 2B (posible cancerígeno para el ser humano) y en la Unión Europea como Cancerígeno categoría 2 (sospechoso de ser carcinogénico para el hombre).

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0,50 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son mejorar la captación y control del origen, carbón activado en polvo o granular (CAP/CAG), membranas (RO/NF) u ósmosis inversa / nanofiltración.

Métodos de análisis

El método más habitual de análisis en SINAC es **GC-MS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **38.790** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,2%**.

En este año, se ha determinado **7.011 (79,0%)** en ZA y **5.298** en salida de tratamiento, **21.984** en salida de depósito, **11.299** en red de distribución, **21** en instalaciones interiores. En un total de **21.357** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **38.398** determinaciones en autocontrol, **13** en vigilancia municipal y **21** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.152** determinaciones en ZA tipo 6; **5.687** determinaciones en ZA tipo 5; **11.941** determinaciones en ZA tipo 4; **10.838** determinaciones en ZA tipo 3; **6.471** determinaciones en ZA tipo 2; **978** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 197. Datos generales de Σ plaguicidas totales en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.011	78,95
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	20.139	37,26
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	21.357	35,35
Laboratorios donde han determinado este parámetro	223	62,29
Determinaciones totales de este parámetro	38.790	1,32

Tabla 198. Determinaciones y valores cuantificados de Σ plaguicidas totales en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,48	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.298	13,66	0	0,04	0,88	0,09	µg/L
Depósito	21.984	56,67	0	0,03	0,50	0,09	µg/L
Cisterna	1	0,003	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	11.299	29,13	0	0,04	2,15	0,12	µg/L
Inst. Interior	21	0,05	0	0,05	0,40	0,11	µg/L
TOTAL	38.790		0	0,03	2,15	0,10	µg/L

Tabla 199. Determinaciones y valores cuantificados de Σ plaguicidas totales en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	978	5,35	0	0,07	0,80	0,15	µg/L
ZA TIPO 2	6.471	35,39	0	0,04	1,40	0,11	µg/L
ZA TIPO 3	10.838	59,27	0	0,04	0,88	0,11	µg/L
TOTAL	18.287		0	0,04	1,4	0,11	µg/L
ZA TIPO 4	11.941	63,58	0	0,03	2,15	0,09	µg/L
ZA TIPO 5	5.687	30,28	0	0,03	0,50	0,09	µg/L
ZA TIPO 6	1.152	6,13	0	0,02	0,50	0,07	µg/L
TOTAL	18.780		0	0,03	2,15	0,09	µg/L

Tabla 200. Determinaciones de Σ plaguicidas totales en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	38.398	98,99	0	0,03	2	0,10	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	4	0,01	0	0,02	0,06	0,03	µg/L
Vigilancia municipal	13	0,03	0	0,04	0,4	0,11	µg/L
Vigilancia sanitaria	21	0,05	0	0	0	0	µg/L
Otro tipo de boletín	354	0,91	0	0,03	0,88	0,08	µg/L
TOTAL	38.790		0	0,03	2	0,10	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **2** µg/L. La media numérica ha sido **0,03** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,02** µg/L; en ZA tipo 5, **0,03** µg/L; en ZA tipo 4, **0,03** µg/L; en ZA tipo 3, **0,04** µg/L; en ZA tipo 2, **0,04** µg/L; en ZA tipo 1, **0,07** µg/L.

Conformidad

De las **38.790** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **38.782** que corresponden al **99,9%**.

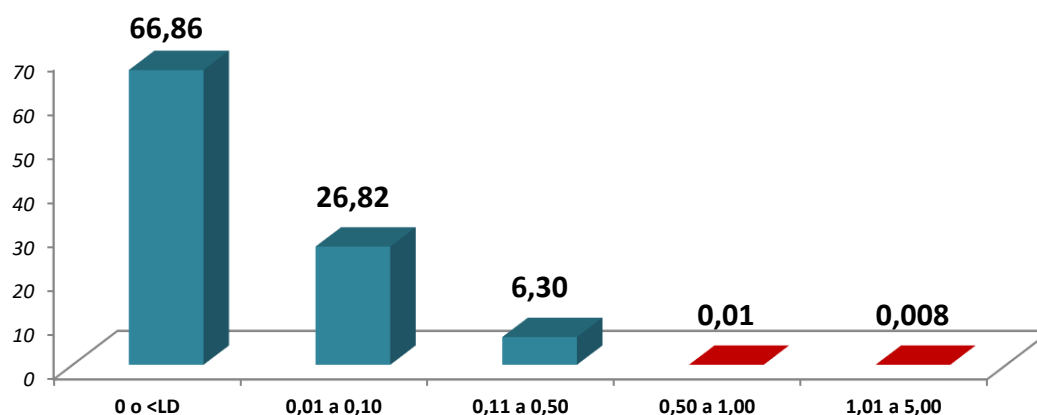
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **1,05 µg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **7 ZA**, de las cuales **0,02%** son ZA tipo 2.

6 ZA han incumplido solo 1 vez y **1 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 201. Determinaciones de Σ plaguicidas totales en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	25.935	66,86	0	0	0	0	µg/L
0,001 a 0,10	10.403	26,82	0,001	0,03	0,10	0,02	µg/L
0,11 a 0,50	2.444	6,30	0,11	0,39	0,50	0,13	µg/L
0,50 a 1,00	5	0,01	0,61	0,75	0,88	0,09	µg/L
1,01 a 5,00	3	0,008	1,1	1,55	2,15	0,44	µg/L
TOTAL	38.790		0	0,03	2,15	0,10	µg/L

Gráfico 83. Determinaciones de Σ plaguicidas totales en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 202. Evolución del valor medio anual de Σ plaguicidas totales en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03
Δ anual	0	0	12,50	-31,11	0

Gráfico 84. Evolución del valor medio anual de Σ plaguicidas totales en los cinco últimos años (N.º).

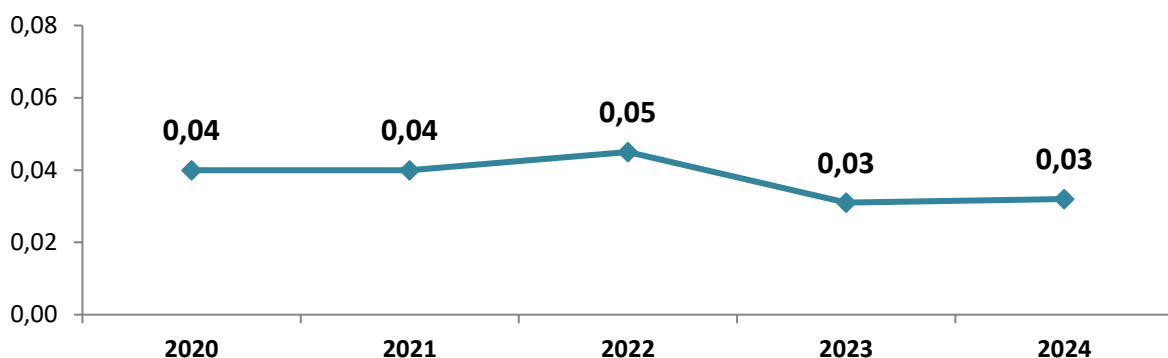
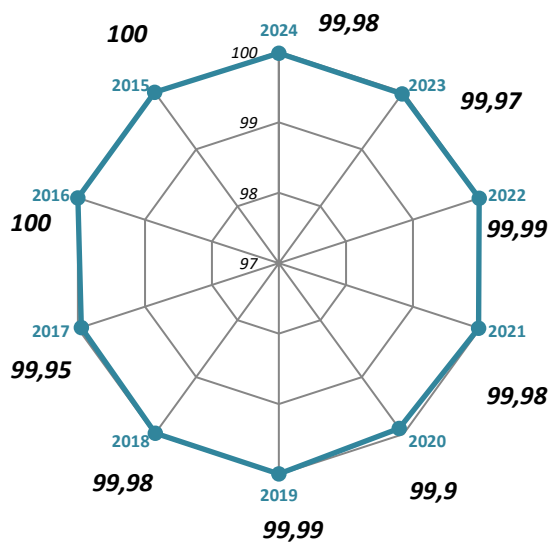


Tabla 203. Evolución del porcentaje de conformidad de Σ plaguicidas totales a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,90	99,98	99,99	99,97	99,98
Δ anual	-0,09	0,08	0,01	-0,02	0,01

Gráfico 85. Evolución de la conformidad de Σ plaguicidas totales en los diez últimos años (%).



Σ 2 Tricloroetano + Tetracloroetano

Procedencia y repercusión en la salud

El tricloroetano se usa fundamentalmente en el desengrasado de metales y el tetracloroetano como disolvente en tintorerías industriales. Se libera principalmente a la atmósfera, pero también puede alcanzar aguas subterráneas y, en menor medida, aguas superficiales por medio de vertidos industriales.

El tetracloroetano a altas concentraciones, causa depresión del SNC. En concentraciones menores causa esteatosis hepática y daño renal. La IARC ha clasificado al tricloroetano (CAS 79-01-6) como cancerígeno Grupo 1 y en la Unión Europea está clasificado como cancerígeno categoría 1B y mutagénico categoría 2. Por su parte, al tetracloroetano (CAS 127-18-4) la IARC lo ha clasificado como cancerígeno Grupo 2A y en la Unión Europea está clasificado como cancerígeno categoría 2.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **10 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son stripping + aireación o parcial con carbono activado (CAG).

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **GC-MS** o **GC-ECD**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **44.463** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3 %**

En este año, se ha determinado **7.749 (87,3 %)** en ZA y **5.387** en salida de tratamiento, **25.377** en salida de depósito, **13.488** en red de distribución, **23** en instalaciones interiores. En un total de **23.837** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **44.193** determinaciones en autocontrol, **15** en vigilancia municipal y **33** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.223** determinaciones en ZA tipo 6; **7.669** determinaciones en ZA tipo 5; **13.295** determinaciones en ZA tipo 4; **12.201** determinaciones en ZA tipo 3; **7.134** determinaciones en ZA tipo 2; **1.144** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 204. Datos generales de Σ 2 Tricloroetano + Tetracloroetano en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.749	87,26
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.445	41,53
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	23.837	39,46
Laboratorios donde han determinado este parámetro	223	62,29
Determinaciones totales de este parámetro	44.463	1,51

Tabla 205. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,42	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	5.387	12,12	0	0,27	7	0,66	µg/L
Depósito	25.377	57,07	0	0,40	150	1,22	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	13.488	30,34	0	0,48	94	2,15	µg/L
Inst. Interior	23	0,05	0	0,57	3	0,97	µg/L
TOTAL	44.463		0	0,41	150	1,52	µg/L

Tabla 206. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.144	5,59	0	0,67	33	1,34	µg/L
ZA TIPO 2	7.134	34,84	0	0,46	150	1,95	µg/L
ZA TIPO 3	12.201	59,58	0	0,46	16	0,81	µg/L
TOTAL	20.479		0	0,47	150	1,35	µg/L
ZA TIPO 4	13.295	59,92	0	0,29	13	0,68	µg/L
ZA TIPO 5	7.669	34,57	0	0,38	28	0,88	µg/L
ZA TIPO 6	1.223	5,51	0	0,15	4	0,42	µg/L
TOTAL	22.187		0	0,31	28	0,75	µg/L

Tabla 207. Determinaciones de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	44.193	99,39	0	0,41	150	1,52	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	8	0,02	0	2,00	7	2,24	µg/L
Vigilancia municipal	15	0,03	0	0,53	3	1,02	µg/L
Vigilancia sanitaria	33	0,07	0	0	0	0	µg/L
Otro tipo de boletín	214	0,48	0	0,09	4	0,42	µg/L
TOTAL	44.463		0	0,41	150	1,52	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **150** µg/L. La media numérica ha sido **0,41** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,15** µg/L; en ZA tipo 5, **0,38** µg/L; en ZA tipo 4, **0,29** µg/L; en ZA tipo 3, **0,46** µg/L; en ZA tipo 2, **0,46** µg/L; en ZA tipo 1, **0,67** µg/L.

Conformidad

De las **44.463** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **44.432** que corresponden al **99,9%**.

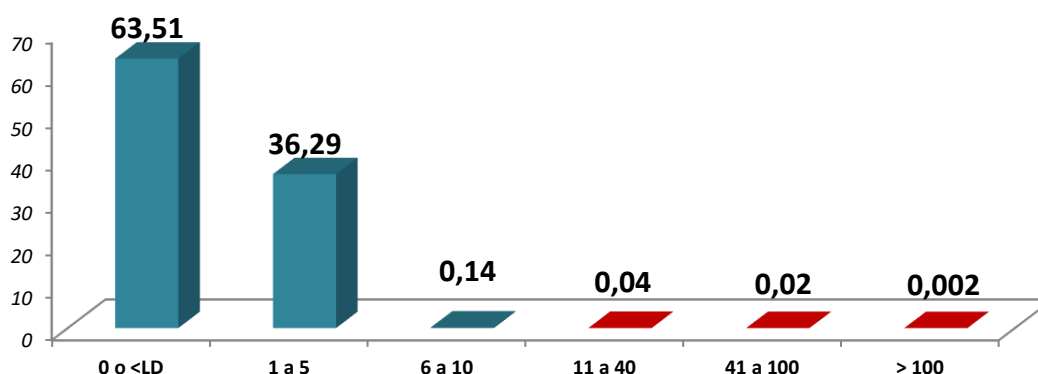
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **38,52** µg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **11** ZA, de las cuales **0,04%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**0,02%**).

8 ZA han incumplido solo 1 vez y **3** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 208. Determinaciones de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	28.237	63,51	0	0	0	0	µg/L
0,1 a 5	16.134	36,29	0,10	1,03	5	0,79	µg/L
6 a 10	61	0,14	6	7,03	10	1,27	µg/L
11 a 40	19	0,04	11	16,90	33	6,16	µg/L
41 a 100	11	0,02	42	65,73	94	18,17	µg/L
> 100	1	0,002	150	150	150	0	µg/L
TOTAL	44.463		0	0,41	150	1,52	µg/L

Gráfico 86. Determinaciones de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 209. Evolución del valor medio anual de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor medio cuantificado (N.º)	0,45	0,47	0,45	0,44	0,41	
Δ anual		-20,67	4,01	-4,71	-1,12	-7,27

Gráfico 87. Evolución del valor medio anual de Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno en los cinco últimos años (N.º).

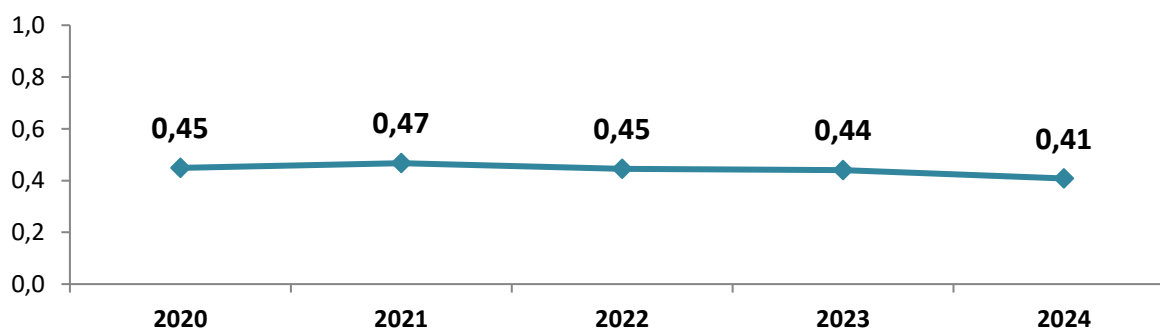
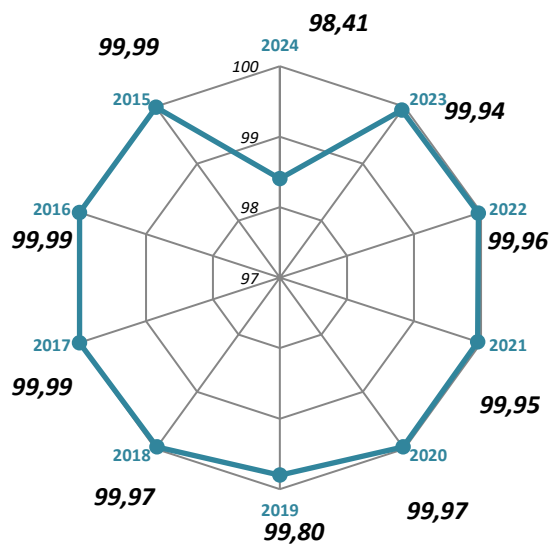


Tabla 210. Evolución del porcentaje de conformidad de Σ 2 Tricloroetano + Tetracloroetano a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,97	99,95	99,96	99,94	98,41
Δ anual	0,17	-0,02	0,01	-0,02	-1,54

Gráfico 88. Evolución de la conformidad de Σ 2 Tricloroetano + Tetracloroetano en los diez últimos años (%).



Σ 4 Trihalometanos (THM)

Procedencia y repercusión en la salud

Los THMs se forman como resultado de la cloración y la presencia de materia orgánica natural en el agua bruta. El cloroformo es el más común. Si se utiliza hipoclorito o cloro gas existen más posibilidades de formación de THMs que si se utiliza la cloraminación como método de desinfección.

La IARC considera al cloroformo (CAS 67-66-3) y al bromodichlorometano (CAS 75-27-4) en el Grupo 2B (posiblemente cancerígeno para el ser humanos). El cloroformo también está clasificado en la unión europea como Cancerígeno categoría 2 y Tóxico para la reproducción categoría 2. Por su parte, el Bromoformo (CAS 75-25-2) y el Dibromoclorometano (CAS 124-48-1) están dentro del Grupo 3 del IARC (no clasificable en cuanto a carcinogenicidad). Asimismo, se ha observado que los THMs son tóxicos hepáticos.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **100 µg/L**, no obstante, el operador se esforzará en obtener un valor lo más bajo posible, sin comprometer la desinfección.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son minimizar la generación de subproductos mediante el uso de dióxido de cloro u ozono, adsorción con carbono activado (CAP y CAG) o stripping (torres de aireación) + aireación. En depósitos, sistemas de eliminación de THMS seguido de aireación (TRS).

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **GC-MS** o **GC-ECD**.

Control de este parámetro

Es un **parámetro químico** en el control del agua de consumo y se determina en el análisis completo.

Se han notificado **74.215** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,5%**.

En este año, se ha determinado **7.799 (87,8%)** en ZA y **17.151** en salida de tratamiento, **38.089** en salida de depósito, **18.472** en red de distribución, **94** en instalaciones interiores. En un total de **25.082** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **70.104** determinaciones en autocontrol, **61** en vigilancia municipal y **229** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.354** determinaciones en ZA tipo 6; **15.340** determinaciones en ZA tipo 5; **24.554** determinaciones en ZA tipo 4; **20.523** determinaciones en ZA tipo 3; **8.930** determinaciones en ZA tipo 2; **1.180** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 211. Datos generales de Σ 4 THM en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.799	87,83
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.743	42,08
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	25.082	41,52
Laboratorios donde han determinado este parámetro	239	66,76
Determinaciones totales de este parámetro	74.215	2,52

Tabla 212. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 4 THM en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	408	0,55	0	25,64	74	22	µg/L
Tratamiento	17.151	23,11	0	20,66	269	16,65	µg/L
Depósito	38.089	51,32	0	30,97	845	26,31	µg/L
Cisterna	1	0,001	27	27	27	0	µg/L
Red Distribución	18.472	24,89	0	30,22	1.710	34,72	µg/L
Inst. Interior	94	0,13	0	35,28	135	34,91	µg/L
TOTAL	74.215		0	28,37	1.710	27,24	µg/L

Tabla 213. Determinaciones y valores cuantificados de Σ 4 THM en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.180	3,85	0	20,06	212	20,56	µg/L
ZA TIPO 2	8.930	29,15	0	19,92	544	27,86	µg/L
ZA TIPO 3	20.523	67,00	0	27,34	1710	28,96	µg/L
TOTAL	30.633		0	24,90	1710	28,57	µg/L
ZA TIPO 4	24.554	59,53	0	28,26	845	26,81	µg/L
ZA TIPO 5	15.340	37,19	0	34,87	250	23,79	µg/L
ZA TIPO 6	1.354	3,28	0	40,05	123	22,44	µg/L
TOTAL	41.248		0	31,10	845	25,84	µg/L

Tabla 214. Determinaciones de Σ 4 THM en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	70.104	94,46	0	27,46	1.710	26,42	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	730	0,98	0	77,39	845	48,32	µg/L
Vigilancia municipal	61	0,08	0	26,13	135	34,63	µg/L
Vigilancia sanitaria	229	0,31	0	59,85	190	39,97	µg/L
Otro tipo de boletín	3.091	4,16	0	35,29	200	24,10	µg/L
TOTAL	74.215		0	28,37	1.710	27,24	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **1.710** µg/L. La media numérica ha sido **28,37** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **40,05** µg/L; en ZA tipo 5, **34,87** µg/L; en ZA tipo 4, **28,26** µg/L; en ZA tipo 3, **27,34** µg/L; en ZA tipo 2, **19,92** µg/L; en ZA tipo 1, **20,06** µg/L.

Conformidad

De las **74.215** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **73.032** que corresponden al **98,4%**.

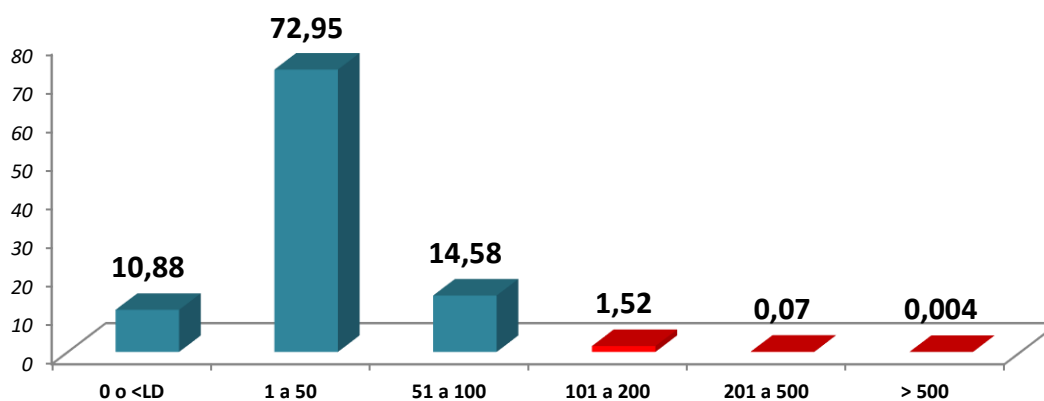
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **134,74** µg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **356** ZA, de las cuales **1,4%** son ZA tipo 3, seguidas de ZA tipo 4 (**1,2%**).

204 ZA han incumplido solo 1 vez y **152** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo **356**.

Tabla 215. Determinaciones de Σ 4 THM en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	8.071	10,88	0	0	0	0	µg/L
0,1 a 50	54.142	72,95	0,10	22,37	50	13,26	µg/L
51 a 100	10.819	14,58	51	67,96	100	13,19	µg/L
101 a 200	1.130	1,52	101	126,46	200	22,23	µg/L
201 a 500	50	0,07	201	268	447	60,51	µg/L
> 500	3	0,004	544	1.033	1.710	494,23	µg/L
TOTAL	74.215		0	28,37	1.710	27,24	µg/L

Gráfico 89. Determinaciones de Σ 4 THM en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 216. Evolución del valor medio anual de Σ 4 THM en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	30,33	26,51	28,74	25,89	28,37
Δ anual		5,28	-12,59	8,40	-9,92

Gráfico 90. Evolución del valor medio anual de Σ 4 THM en los cinco últimos años (N.º).

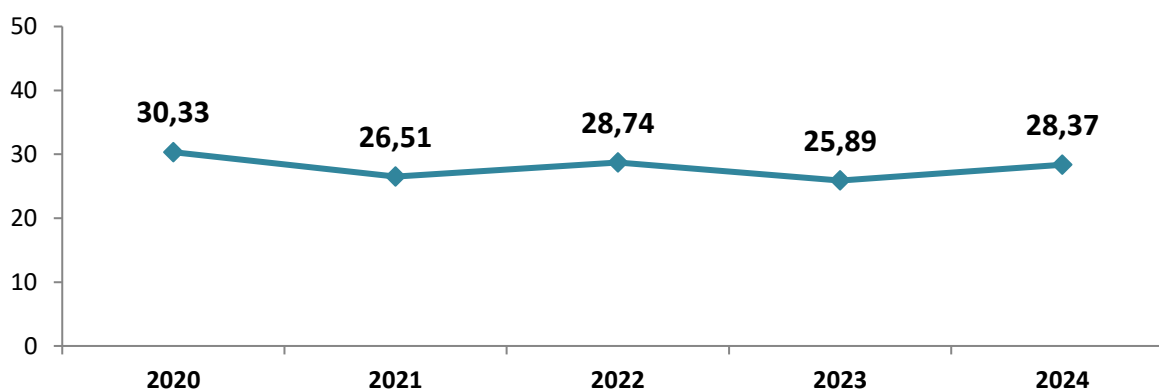
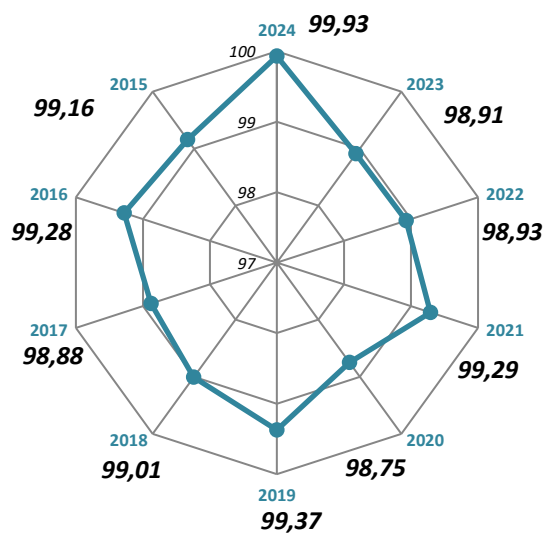


Tabla 217. Evolución del porcentaje de conformidad de Σ 4 THM a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	98,75	99,29	98,93	98,91	99,93
Δ anual	-0,63	0,55	-0,36	-0,02	1,03

Gráfico 91. Evolución de la conformidad de Σ 4 THM en los diez últimos años (%).



Bacterias coliformes

Procedencia y repercusión en la salud

Las bacterias coliformes totales pueden también sobrevivir y proliferar en sistemas de distribución de agua, sobre todo en presencia de biopelículas y su presencia está relacionada con el mantenimiento incorrecto de la red de distribución y/o instalación interior.

Su presencia indica riesgo potencial de enfermedades gastrointestinales.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0 UFC o NMP en 100 ml**, no obstante, el valor de no aptitud es de **100 UFC/100 ml**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es una filtración seguida de una desinfección, así como, el control de turbidez. El propósito de la filtración previa es disminuir la cantidad de biocida tipo 5, que haría falta si no se filtrara, de este modo, también reducimos la creación de subproductos de la desinfección.

Métodos de análisis

Los métodos de análisis oficiales son:

- e) **Norma UNE-EN ISO 9308-1.** Calidad del agua. Recuento de *Escherichia coli* y de bacterias coliformes. Parte 1: Método de filtración por membrana para aguas con bajo contenido de microbiota.
- f) **Norma UNE-EN ISO 9308-2.** Calidad del agua. Recuento de *Escherichia coli* y de bacterias coliformes. Parte 2: Método del número más probable.
- g) **Método alternativo** de detección y recuento de bacterias coliformes y de *Escherichia coli* en aguas de consumo por filtración de membrana utilizando agar cromogénico para coliformes (ACC).
- h) **Método alternativo** de detección y recuento de bacterias coliformes y de *Escherichia coli* en aguas de consumo por el NMP (número más probable) en medio líquido utilizando la tecnología del sustrato definido (DST).

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis de control y en el análisis completo.

Se han notificado **397.062** determinaciones en agua de consumo, **2,5%** respecto al total de determinaciones en agua de consumo humano notificadas.

Tabla 218. Datos generales de bacterias coliformes en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	9.257	98,82
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	42.033	61,92
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	52.526	63,47
Laboratorios donde han determinado este parámetro	386	47,95
Determinaciones totales de este parámetro	397.062	5,70

En este año, se ha analizado en **9.257 ZA (98,8%)** existiendo **105.930** determinaciones en salida de tratamiento, **186.969** en salida de depósito, **89.519** en red de distribución y **12.325** en instalaciones interiores; en un total de **52.526** puntos de muestreo. El tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución**.

Tabla 219. Determinaciones y valores cuantificados de bacterias coliformes en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.521	0,38					
	1.512	0,38	0	0	0	0	UFC/100 ml
	9	0,002	0	0	0	0	NMP/100ml
Tratamiento	105.930	26,68					
	93.568	23,57	0	0,071	770	5,53	UFC/100 ml
	12.362	3,11	0	0,43	2.420	30,89	NMP/100ml
Depósito	186.969	47,09					
	161.723	40,73	0	0,311	8.600	29,79	UFC/100 ml
	25.246	6,36	0	0,94	2.520	38,74	NMP/100ml
Cisterna	798	0,20					
	796	0,20	0	0	11	0	UFC/100 ml
	2	0,0005	0	0	0	0	NMP/100ml
Red Distribución	89.519	22,55					
	72.888	18,36	0	2	8.888	88	UFC/100 ml
	16.631	4,19	0	2	3.000	48	NMP/100ml
Inst. Interior	12.325	3,10					
	10.251	2,58	0	2	8.000	82	UFC/100 ml
	2.074	0,52	0	0,61	145	7	NMP/100ml
TOTAL	397.062						
	340.738		0	0,58	8.888	47,94	UFC/100 ml
	56.324		0	1,18	3.000	39,56	NMP/100ml

Por tipo de ZA se han notificado **27.452** determinaciones en ZA tipo 6; **78.578** en ZA tipo 5; **140.980** en ZA tipo 4; **87.743** en ZA tipo 3; **39.773** en ZA tipo 2 y **7.976** en ZA tipo 1.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,07** UFC/100ml; en ZA tipo 5, **0,19** UFC/100 ml; en ZA tipo 4, **0,11** UFC/100 ml; en ZA tipo 3, **0,47** UFC/100 ml; en ZA tipo 2, **2,46** UFC/100 ml y en ZA tipo 1, **1,41** UFC/100 ml.

Tabla 220. Determinaciones y valores cuantificados de bacterias coliformes en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	7.976	5,89					
	7.344	5,42	0	1,41	8.000	94,07	UFC/100 ml
	632	0,47	0	0,291	80	3,75	NMP/100ml
ZA TIPO 2	39.773	29,35					
	34.682	25,60	0	2,46	8.000	101,19	UFC/100 ml
	5.091	3,76	0	3,28	3.000	51,68	NMP/100ml
ZA TIPO 3	87.743	64,76					
	78.662	58,06	0	0,47	8.888	45,29	UFC/100 ml
	9.081	6,70	0	3,06	2.421	70,47	NMP/100ml
TOTAL	135.492						
	120.688		0	1,10	8.888	69,42	UFC/100 ml
	14.804		0	3,02	3.000	62,97	NMP/100ml

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 4	140.980	57,07					
	121.993	49,39	0	0,11	1.904	7,71	UFC/100 ml
	18.987	7,69	0	0,47	2.520	27,73	NMP/100ml
ZA TIPO 5	78.578	31,81					
	63.180	25,58	0	0,19	3.100	17,86	UFC/100 ml
	15.398	6,23	0	0,17	980	8,70	NMP/100ml
ZA TIPO 6	27.452	11,11					
	21.854	8,85	0	0,07	700	5,62	UFC/100 ml
	5.598	2,27	0	0,004	8	0,14	NMP/100ml
TOTAL	247.010						
	207.027		0	0,13	3.100	11,65	UFC/100 ml
	39.983		0	0,29	2.520	19,86	NMP/100ml

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **376.509** determinaciones en el autocontrol, **11.791** en la vigilancia municipal, **3.959** en la vigilancia sanitaria.

Tabla 221. Determinaciones de bacterias coliformes en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	376.509	94,82					
	323.814	81,55	0	0,44	8.888	40,92	UFC/100 ml
	52.695	13,27	0	0,88	3.000	36,61	NMP/100ml
Confirmación/ Incidencias / excepciones	2032	0,51					
	1.702	0,43	0	2,86	290	16,57	UFC/100 ml
	330	0,08	0	4,16	411	32,91	NMP/100ml
Vigilancia municipal	11.791	2,97					
	9.760	2,46	0	1,58	8.000	84	UFC/100 ml
	2.031	0,51	0	0,57	145	6	NMP/100ml
Vigilancia sanitaria	3.959	1,00					
	3.124	0,79	0	11,05	8.000	233,46	UFC/100 ml
	835	0,21	0	20,75	2.420	141,74	NMP/100ml
Otro tipo de boletín	2.771	0,70					
	2.338	0,59	0	0,04	70	1,45	UFC/100 ml
	433	0,11	0	0,111	8	0,65	NMP/100ml
TOTAL	397.062						
	340.738		0	0,58	8.888	47,94	UFC/100 ml
	56.324		0	1,18	3.000	39,56	NMP/100ml

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **8.888** UFC/100 ml o **3.000** NMP/100ml. La media numérica ha sido **0,58** UFC/100 ml o **1,18** NMP/100ml.

Conformidad

De las **397.062** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **393.646** que corresponden al **99,1%**.

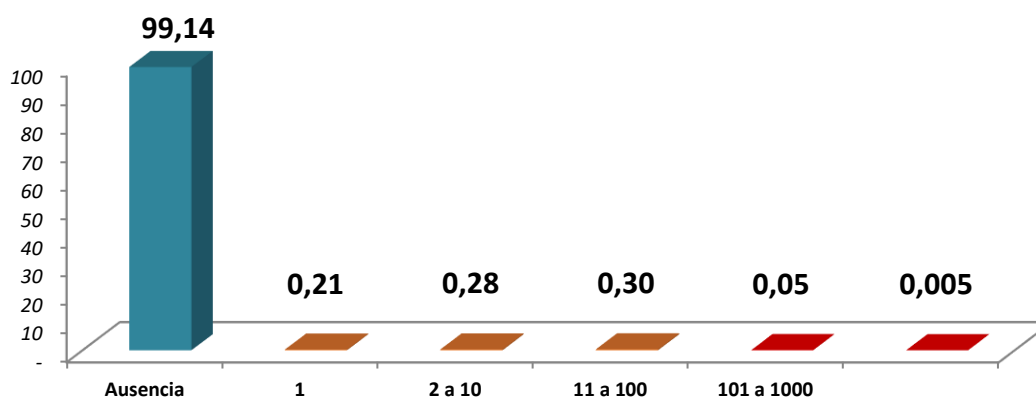
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **72,05** UFC/100ml y **97,46** NMP/100ml. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **1.717** ZA, de las cuales **7,3%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 con un **4,3%** del total de ZA.

1.103 ZA han incumplido solo 1 vez y 614 ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 222. Determinaciones de bacterias coliformes en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

Intervalo	Determinaciones		Valor Cuantificado				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Ausencia	393.646	99,14					
	338.002	85,13	0	0	0	0	UFC/100 ml
	55.644	14,01	0	0	0	0	NMP/100ml
1	851	0,21					
	653	0,16	1	1	1	0	UFC/100 ml
	198	0,05	1	1	1	0	NMP/100ml
2 a 10	1.110	0,28					
	923	0,23	2	4,64	10	2,63	UFC/100 ml
	187	0,05	2	4,65	10	2,55	NMP/100ml
11 a 100	1.204	0,30					
	1.013	0,26	11	41,40	100	26,81	UFC/100 ml
	191	0,05	11	40,55	95	26,02	NMP/100ml
101 a 1000	213	0,05					
	127	0,03	102	327,39	900	255,61	UFC/100 ml
	86	0,02	101	241,48	980	165,17	NMP/100ml
≥1.000	38	0,01					
	20	0,005	1.111	5.433,95	8.888	2.899,42	UFC/100 ml
	18	0,005	1.120	2.038,67	3.000	558,737	NMP/100ml
TOTAL	397.062						UFC/100 ml
	340.738		0	0,58	8.888	47,94	UFC/100 ml
	56.324		0	1,18	3.000	39,56	NMP/100ml

Gráfico 92. Determinaciones de bacterias coliformes en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 223. Evolución del valor medio cuantificado de bacterias coliformes a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado UFC/100mL (N.º)	0,75	1,73	0,64	0,64	0,58
Valor medio cuantificado NMP/100mL (N.º)				0,55	1,18
Δ Anual UFC/100mL (N.º)	50	130,28	-63,15	0	-9,39
Δ Anual NMP/100mL (N.º)					112,45

Gráfico 93. Evolución del valor medio anual de bacterias coliformes en los cinco últimos años (N.º).

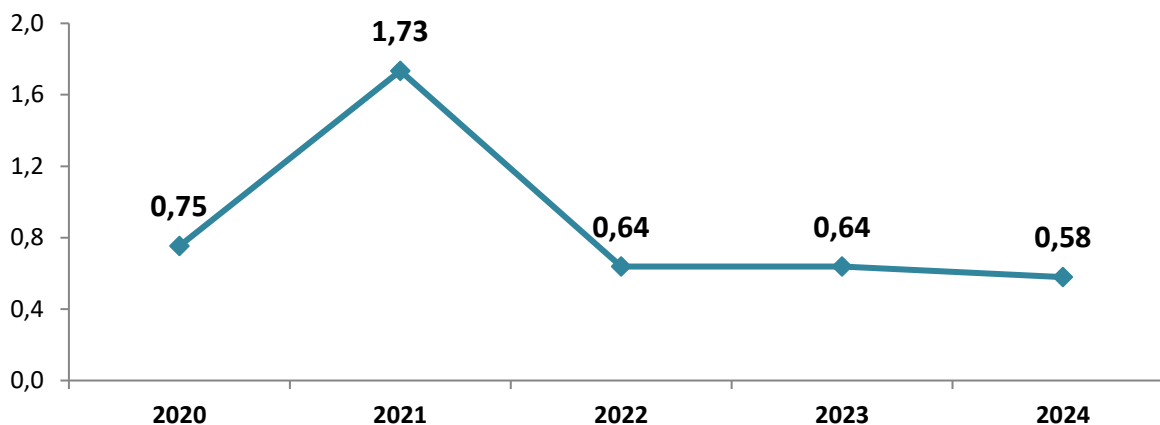
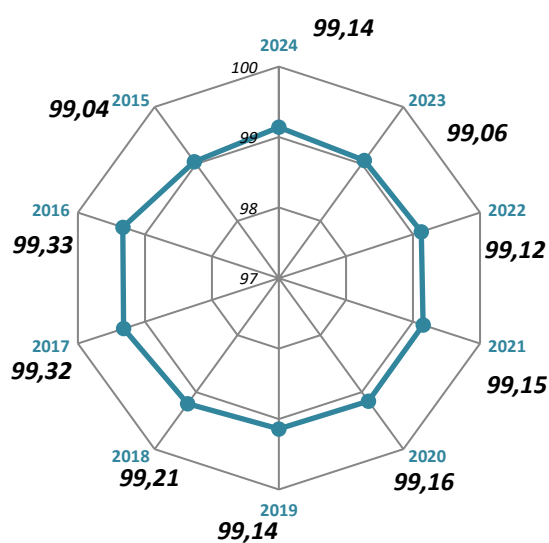


Tabla 224. Evolución del porcentaje de conformidad de bacterias coliformes a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,16	99,15	99,12	99,06	99,14
Δ Anual	0,02	-0,01	-0,03	-0,06	0,08

Gráfico 94. Evolución de la conformidad de bacterias coliformes en los diez últimos años (%).



Recuento de colonias a 22 °C

Procedencia y repercusión en la salud

El recuento de colonias a 22°C es un parámetro microbiológico del grupo de los parámetros indicadores.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **100 UFC en 1 ml**, salvo a la salida de tratamiento que el valor de no aptitud será de **1.000 UFC en 1 ml**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es una filtración seguida de una desinfección. El propósito de la filtración previa es disminuir la cantidad de biocida tipo 5, que haría falta si no se filtrara, de este modo, también reducimos la creación de subproductos de la desinfección.

Métodos de análisis

El método de análisis oficial es: **UNE-EN ISO 6222**. Calidad del agua. Enumeración de microorganismos cultivables. Recuento de colonias por siembra en medio de cultivo de agar nutritivo.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro básico** en el control del agua de consumo. Se determina en casi todos los tipos oficiales de análisis: análisis de control, análisis completo y control en grifo.

Se han notificado **414.967** determinaciones en agua de consumo respecto al total de determinaciones notificadas, que corresponden al **2,6%**.

En este año, se ha determinado **9.286 (99,1%)** en ZA y **104.670** en salida de tratamiento, **183.710** en salida de depósito, **84.068** en red de distribución, **40.684** en instalaciones interiores. En un total de **66.368** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **365.455** determinaciones en autocontrol, **39.267** en vigilancia municipal y **3.658** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **26.839** determinaciones en ZA tipo 6; **77.582** determinaciones en ZA tipo 5; **144.107** determinaciones en ZA tipo 4; **94.918** determinaciones en ZA tipo 3; **48.020** determinaciones en ZA tipo 2; **8.457** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 225. Datos generales de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	9.286	99,12
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	55.391	81,60
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	66.368	80,20
Laboratorios donde han determinado este parámetro	397	49,32
Determinaciones totales de este parámetro	414.967	5,96

Tabla 226. Determinaciones y valores cuantificados de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.521	0,37	0	0,63	42	2,77	UFC/1 ml
Tratamiento	104.670	25,22	0	3,94	30.000	115,87	UFC/1 ml
Depósito	183.710	44,27	0	25,41	310.000	1.080,07	UFC/1 ml
Cisterna	314	0,08	0	5,66	110	17,77	UFC/1 ml
Red Distribución	84.068	20,26	0	45,21	147.000	1.134,71	UFC/1 ml
Inst. Interior	40.684	9,80	0	136,69	220.000	2.068,97	UFC/1 ml
TOTAL	414.967		0	34,81	310.000	1096,21	UFC/1 ml

Tabla 227. Determinaciones y valores cuantificados de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	8.457	5,59	0	93,23	30.000	1433,17	UFC/1 ml
ZA TIPO 2	48.020	31,72	0	100,54	147.000	1680,78	UFC/1 ml
ZA TIPO 3	94.918	62,70	0	33,36	220.000	1255,96	UFC/1 ml
TOTAL	151.395		0	58,01	220.000	1414,49	UFC/1 ml
ZA TIPO 4	144.107	57,98	0	20,93	310.000	1020,70	UFC/1 ml
ZA TIPO 5	77.582	31,22	0	17,25	35.552	529,06	UFC/1 ml
ZA TIPO 6	26.839	10,80	0	11,84	30.000	387,39	UFC/1 ml
TOTAL	248.528		0	18,80	310.000	841,25	UFC/1 ml

Tabla 228. Determinaciones de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	365.455	88,07	0	22,26	310.000	919,14	UFC/1 ml
Confirmación/ Incidencias / excepciones	4.287	1,03	0	202,11	100.000	2057,93	UFC/1 ml
Vigilancia municipal	39.267	9,46	0	134,50	220.000	2081,32	UFC/1 ml
Vigilancia sanitaria	3.658	0,88	0	40,37	30.000	541,74	UFC/1 ml
Otro tipo de boletín	2.300	0,55	0	5,64	3.000	71,79	UFC/1 ml
TOTAL	414.967		0	34,81	310.000	1096,21	UFC/1 ml

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 310.000** UFC/1 ml. La media numérica ha sido **34,8** UFC/1 ml.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **11,84** UFC/1 ml; en ZA tipo 5, **17,25** UFC/1 ml; en ZA tipo 4, **20,93** UFC/1 ml; en ZA tipo 3, **33,36** UFC/1 ml; en ZA tipo 2, **100,54** UFC/1 ml; en ZA tipo 1, **93,23** UFC/1 ml.

Conformidad

De las **414.967** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **408.100** que corresponden al **98,3%**.

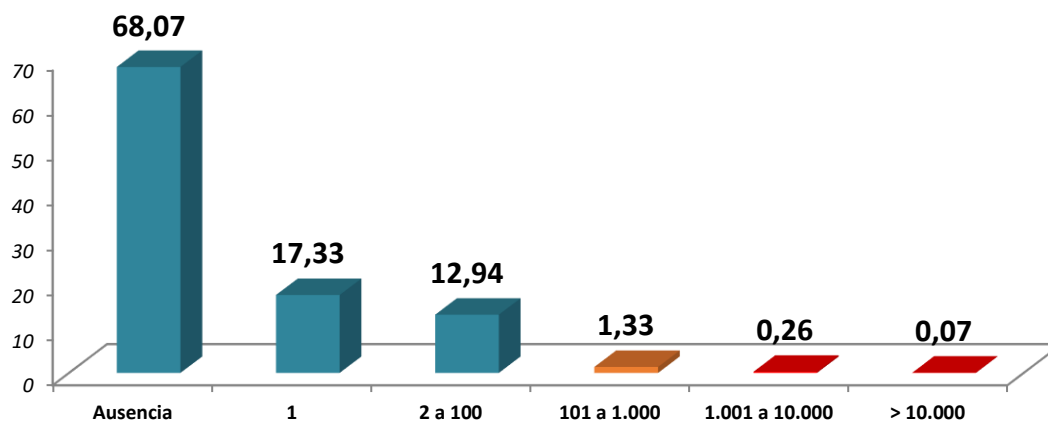
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **1.949,912** UFC/1 ml. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **2.475** ZA, de las cuales **10,6%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**6,9%**).

1.317 ZA han incumplido solo 1 vez y 1.158 ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 229. Determinaciones de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
Ausencia	282.461	68,07	0	0	0	0	UFC/1 ml	
1	71.924	17,33	1	1	1	0	UFC/1 ml	
2 a 100	53.715	12,94	2	18,30	100	23,22	UFC/1 ml	
101 a 1.000	5.511	1,33	101	295,85	1.000	212,16	UFC/1 ml	
1.001 a 10.000	1.085	0,26	1.010	3.015,02	10.000	1.961,82	UFC/1 ml	
> 10.000	271	0,07	10.003	31.322,28	310.000	28.392,84	UFC/1 ml	
TOTAL	414.967		0	34,81	310.000	1096,21	UFC/1 ml	

Gráfico 95. Determinaciones de recuento de colonias a 22°C en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado con relación al año anterior.

Tabla 230. Evolución del valor medio de recuento de colonias a 22°C a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	26,59	22,32	16,69	33,58	34,81
Δ Anual (N.º)	64,64	-16,06	-25,22	101,16	3,67

Gráfico 96. Evolución del valor medio anual de recuento de colonias a 22°C en los cinco últimos años (N.º).

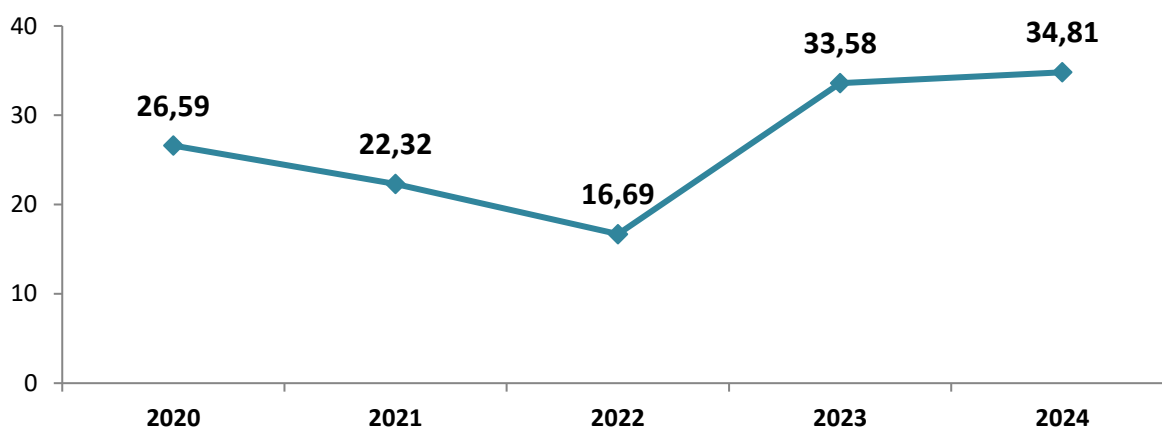
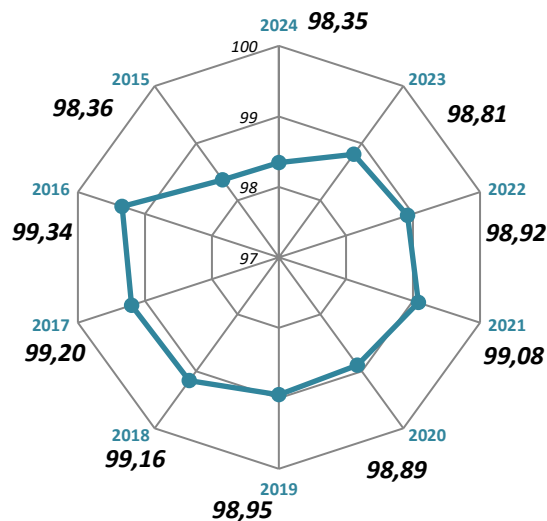


Tabla 231. Evolución del porcentaje de conformidad de recuento de colonias a 22°C a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	98,89	99,08	98,92	98,81	98,35
Δ Anual	-0,06	0,19	-0,16	-0,11	-0,47

Gráfico 97. Evolución de la conformidad de recuento de colonias a 22°C en los diez últimos años (%).



Colifagos somáticos

Procedencia y repercusión en la salud

Los colifagos somáticos son virus que infectan bacterias entéricas, especialmente *E. coli*, y se excretan con las heces de humanos y animales. Su detección señala fallos en la desinfección o contaminación reciente del agua y, por tanto, la posible presencia de virus patógenos capaces de causar gastroenteritis y hepatitis.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0 UFP/100 ml**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es una filtración seguida de una desinfección. El propósito de la filtración previa es disminuir la cantidad de biocida tipo 5, que haría falta si no se filtrara, de este modo, también reducimos la creación de subproductos de la desinfección.

Métodos de análisis

Los métodos de análisis oficial son:

UNE-EN ISO 10705-2. Calidad del agua. Detección y recuento de bacteriófagos. Parte 2: Recuento de colifagos somáticos.

UNE-ISO 10705-3. Calidad del agua. Detección y recuento de bacteriófagos. Parte 3: Validación de métodos para la concentración de bacteriófagos en agua.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo y en algunos casos en el análisis de control y operacional.

Se han notificado **56.556** determinaciones en agua de consumo respecto al total de determinaciones notificadas, que corresponden al **0,4%**.

En este año, se ha determinado **7.372 (78,7 %)** en ZA y **12.875** en salida de tratamiento, **31.590** en salida de depósito, **11.816** en red de distribución, **87** en instalaciones interiores. En un total de **22.714** puntos de muestreo, el tipo de PM donde se ha controlado más este parámetro ha sido en **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **55.736** determinaciones en autocontrol, **35** en vigilancia municipal y **391** diferentes a estas. Por tipo de ZA se han notificado **1.346** determinaciones en ZA tipo 6; **7.562** determinaciones en ZA tipo 5; **17.823** determinaciones en ZA tipo 4; **16.879** determinaciones en ZA tipo 3; **9.279** determinaciones en ZA tipo 2; **1.441** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 232. Datos generales de colifagos somáticos en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.372	78,69
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	21.444	31,59
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	22.714	27,45
Laboratorios donde han determinado este parámetro	211	26,21
Determinaciones totales de este parámetro	56.556	0,81

Tabla 233. Determinaciones y valores cuantificados de colifagos somáticos en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,33	0	0	0	0	UFP / 100 ml
Tratamiento	12.875	22,77	0	0,71	2.840	29,57	UFP / 100 ml
Depósito	31.590	55,86	0	0,08	200	2,15	UFP / 100 ml
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	UFP / 100 ml
Red Distribución	11.816	20,89	0	0,14	350	4,57	UFP / 100 ml
Inst. Interior	87	0,15	0	0,01	1	0,11	UFP / 100 ml
TOTAL	56.556		0	0,23	2.840	14,35	UFP / 100 ml

Tabla 234. Determinaciones y valores cuantificados de colifagos somáticos en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.441	5,22	0	0,04	20	0,70	UFP / 100 ml
ZA TIPO 2	9.279	33,62	0	0,24	500	7,01	UFP / 100 ml
ZA TIPO 3	16.879	61,16	0	0,23	1.501	12,19	UFP / 100 ml
TOTAL	27.599		0	0,22	1.501	10,36	UFP / 100 ml
ZA TIPO 4	17.823	66,68	0	0,28	2.840	21,42	UFP / 100 ml
ZA TIPO 5	7.562	28,29	0	0,19	500	7,09	UFP / 100 ml
ZA TIPO 6	1.346	5,04	0	0,35	350	9,96	UFP / 100 ml
TOTAL	26.731		0	0,26	2.840	18,03	UFP / 100 ml

Tabla 235. Determinaciones de colifagos somáticos en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	55.736	98,55	0	0,24	2.840	14,46	UFP / 100 ml
Confirmación/ Incidencias / excepciones	394	0,70	0	0,03	3	0,26	UFP / 100 ml
Vigilancia municipal	35	0,06	0	0,03	1	0,17	UFP / 100 ml
Vigilancia sanitaria							UFP / 100 ml
Otro tipo de boletín	391	0,69	0	0,13	50	2,53	UFP / 100 ml
TOTAL	56.556		0	0,23	2.840	14,35	UFP / 100 ml

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **2.840** UFP/100 ml. La media numérica ha sido **0,23** UFP/100 ml.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,35** UFP/100 ml; en ZA tipo 5, **0,19** UFP/100 ml; en ZA tipo 4, **0,28** UFP/100 ml; en ZA tipo 3, **0,23** UFP/100 ml; en ZA tipo 2, **0,24** UFP/100 ml; en ZA tipo 1, **0,04** UFP/100 ml.

Conformidad

De las **56.556** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **55.981** que corresponden al **98,98%**.

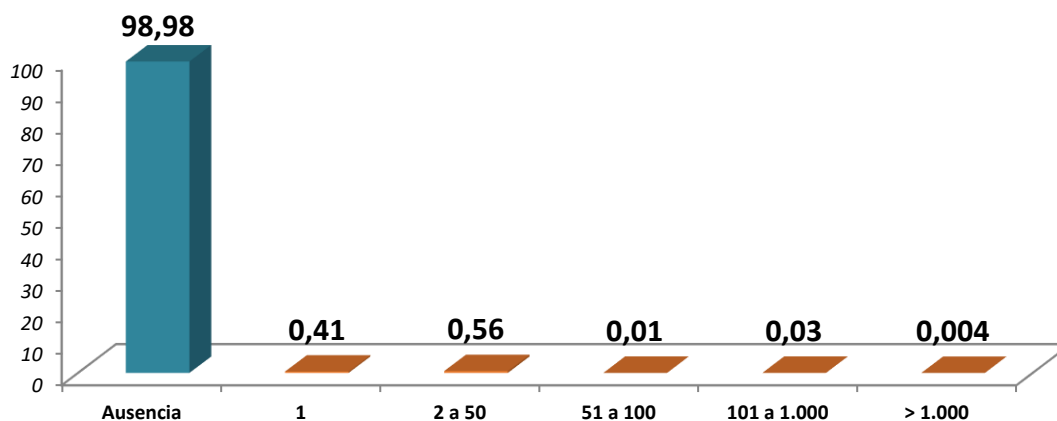
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **22,87** UFP/100 ml. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **439** ZA, de las cuales **1,4%** son ZA tipo 4, seguidas de ZA tipo 3 (**1,3%**).

351 ZA han incumplido solo 1 vez y 88 ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 4.

Tabla 236. Determinaciones de colifagos somáticos en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
Ausencia	55.981	98,98	0	0	0	0	UFP / 100 ml	
1	232	0,41	1	1	1	0	UFP / 100 ml	
2 a 50	319	0,56	2	13,26	50	14,79	UFP / 100 ml	
51 a 100	7	0,01	60	78,43	100	14,64	UFP / 100 ml	
101 a 1.000	15	0,03	105	253,47	500	116,27	UFP / 100 ml	
> 1.000	2	0,004	1.501	2170,50	2.840	946,82	UFP / 100 ml	
TOTAL	56.556		0	0,23	2.840	14,35	UFP / 100 ml	

Gráfico 98. Determinaciones de colifagos somáticos en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido con relación al año anterior.

Tabla 237. Evolución del valor medio de colifagos somáticos a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,91	0,23
Δ anual		-74,51

Tabla 238. Evolución del porcentaje de conformidad de colifagos somáticos a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2023	2024
Conformidad (%)	99,38	98,98
Δ Anual		-0,40

Aluminio

Procedencia y repercusión en la salud

La presencia de aluminio en el agua de consumo se debe principalmente al uso de sales de aluminio en el tratamiento de potabilización, en la fase de floculación-coagulación. Una concentración residual alta puede conferir al agua color y turbidez no deseables.

Hay escasos indicios de que la ingestión de aluminio por vía oral produzca toxicidad aguda en el ser humano, pero sí que varios estudios epidemiológicos han demostrado que el aluminio está relacionado con la enfermedad de Alzheimer (diálisis peritoneal). Sin embargo, no podemos inferir una asociación causal ya que los estudios no tienen en cuenta factores de confusión demostrados ni todas las fuentes de consumo de aluminio total.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **200 µg/L**, no obstante, el valor de no aptitud es de **600 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección empleado es optimizar la coagulación mediante ajuste de pH y filtración.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **A.A. Cámara de Grafito, Espectrofotometría UV/VIS, ICP-MS, ICP-OES o ICP-AES**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo y cuando se utilicen en el tratamiento del agua sales de aluminio en el análisis de control.

Se han notificado **195.624** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **1,2%**.

En este año, se ha determinado **8.060 (86,0%)** en ZA y **92.030** en salida de tratamiento, **82.241** en salida de depósito, **19.843** en red de distribución, **1.179** en instalaciones interiores. En un total de **27.671** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **tratamiento**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **190.636** en autocontrol, **1.077** en vigilancia municipal y **2.057** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **10.847** determinaciones en ZA tipo 6; **34.742** determinaciones en ZA tipo 5; **79.192** determinaciones en ZA tipo 4; **43.901** determinaciones en ZA tipo 3; **15.432** determinaciones en ZA tipo 2; **3.807** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 239. Datos generales de aluminio en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.060	86,04
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	24.840	36,59
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	27.671	33,44
Laboratorios donde han determinado este parámetro	324	40,25
Determinaciones totales de este parámetro	195.624	2,81

Tabla 240. Determinaciones y valores cuantificados de aluminio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	282	0,14	0	61,41	187	73,21	µg/L
Tratamiento	92.030	47,04	0	68,17	1.020	48,14	µg/L
Depósito	82.241	42,04	0	40,87	8.500	56,95	µg/L
Cisterna	49	0,03	0	27,67	60	16,59	µg/L
Red Distribución	19.843	10,14	0	49,63	12.853	158,27	µg/L
Inst. Interior	1.179	0,60	0	52,16	1.266	79,73	µg/L
TOTAL	195.624		0	54,69	12.853	72,18	µg/L

Tabla 241. Determinaciones y valores cuantificados de aluminio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	3.807	6,03	0	31,59	396	35,33	µg/L
ZA TIPO 2	15.432	24,44	0	46,79	4.644	78,28	µg/L
ZA TIPO 3	43.901	69,53	0	52,67	9.699	89,21	µg/L
TOTAL	63.140		0	49,96	9.699	84,47	µg/L
ZA TIPO 4	79.192	63,46	0	61,16	12.853	74,97	µg/L
ZA TIPO 5	34.742	27,84	0	54,04	726	46,61	µg/L
ZA TIPO 6	10.847	8,69	0	41,33	419	44,22	µg/L
TOTAL	124.781		0	57,45	12.853	66,15	µg/L

Tabla 242. Determinaciones de aluminio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES			VALOR CUANTIFICADO			
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	190.636	97,45	0	53,96	8.500	55,08	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	940	0,48	0	161,91	1.830	164,74	µg/L
Vigilancia municipal	1.077	0,55	0	46,88	1.175	64,39	µg/L
Vigilancia sanitaria	2.057	1,05	0	69,13	12.853	432,89	µg/L
Otro tipo de boletín	914	0,47	0	73,35	2.810	121,99	µg/L
TOTAL	195.624		0	54,69	12.853	72,18	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **12.853** µg/L. La media numérica ha sido **54,6** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **41,33** µg/L; en ZA tipo 5, **54,04** µg/L; en ZA tipo 4, **61,16** µg/L; en ZA tipo 3, **52,67** µg/L; en ZA tipo 2, **46,79** µg/L; en ZA tipo 1, **31,59** µg/L.

Conformidad

De las **195.624** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **193.434** que corresponden al **98,9%**.

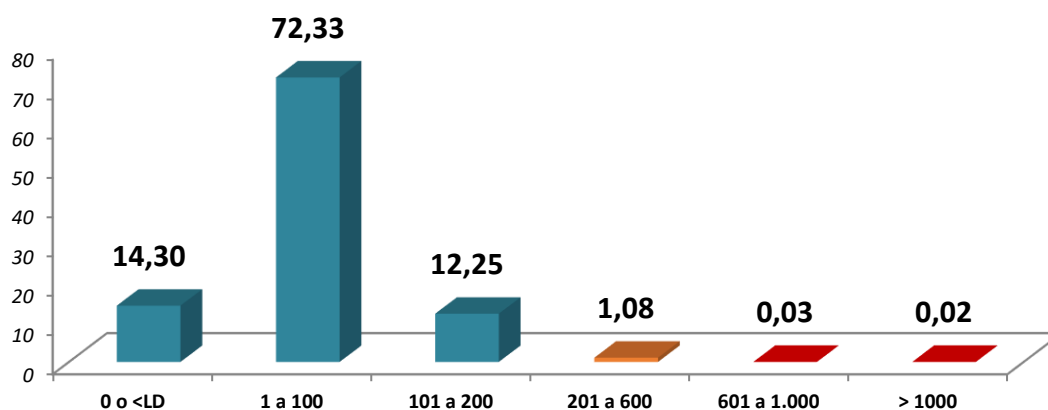
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **346,40** µg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **553** ZA, de las cuales **2,1%** son ZA tipo 3, seguidas de ZA tipo 2 (**1,5%**).

253 ZA han incumplido solo 1 vez y **300** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3.

Tabla 243. Determinaciones de aluminio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
0 o <LD	27.968	14,30	0	0	0	0	µg/L	
0,002 a 100	141.498	72,33	0,002	47,89	100	26,706	µg/L	
101 a 200	23.968	12,25	101	132,03	200	24,93	µg/L	
201 a 600	2.104	1,08	201	301,34	598	91,88	µg/L	
601 a 1.000	54	0,03	606	750,11	989	113,86	µg/L	
> 1000	32	0,02	1.020	2.627,97	12.853	2.985,33	µg/L	
TOTAL	195.624		0	54,69	12.853	72,18	µg/L	

Gráfico 99. Determinaciones de aluminio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 244. Evolución del valor medio anual de aluminio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor medio cuantificado (N.º)	52,51	56,72	55,86	57,47	54,69	
Δ anual		-11,84	8,02	-1,52	2,89	-4,84

Gráfico 100. Evolución del valor medio anual de aluminio en los cinco últimos años (N.º).

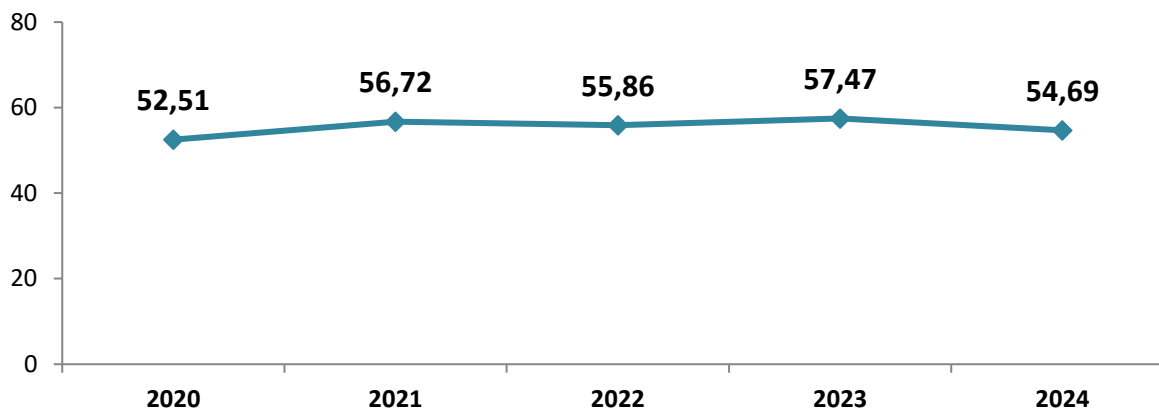
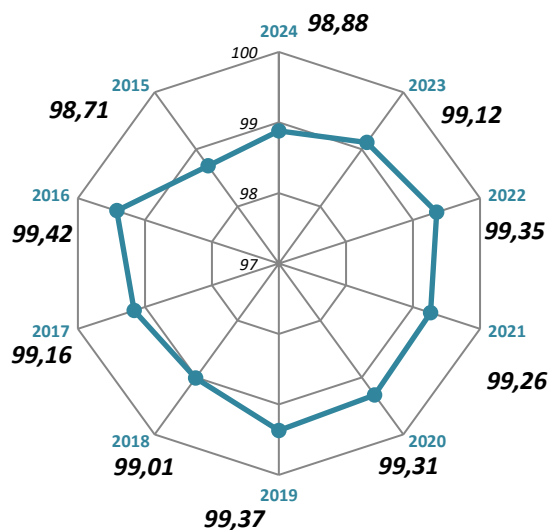


Tabla 245. Evolución del porcentaje de conformidad de aluminio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,31	99,26	99,35	99,12	98,88
Δ anual	-0,06	-0,05	0,09	-0,24	-0,24

Gráfico 101. Evolución de la conformidad de aluminio en los diez últimos años (%).



Amonio

Procedencia y repercusión en la salud

El amonio está presente en el agua bruta debido a la agricultura, industria y por la cloraminación. La presencia de niveles altos de amonio puede comprometer la eficacia de la desinfección o fallos en la eliminación del manganeso en los filtros dando problemas de sabor y olor. La presencia de amonio puede ser un indicador de contaminación fecal, agrícola o industrial. En el caso de utilizar cloraminación, puede detectarse como consecuencia de la desinfección. El amonio solo tiene efectos tóxicos si se ingiere en altas dosis, pudiendo producir intolerancia a la glucosa y disminuyendo la sensibilidad a la insulina.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0,50 mg/L**, no obstante, el valor de no aptitud es de **1,00 mg/L**. Asimismo, en caso de emplear monocloraminas se medirá el amonio, como indicador de contaminación, antes de añadir el amoniaco necesario para generar la monocloramina. En el caso de presencia de valores superiores a **0,7 mg/L**, se recomienda que las medidas correctoras sean de rápida aplicación.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos empleados son aireación / stripping, nitrificación biológica o intercambio iónico.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **espectrofotometría UV/VIS, cromatografía iónica, fotometría, colorimetría o electrodo selectivo**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo y cuando se realice cloraminación en el análisis de control y en el control en grifo.

Se han notificado **248.870** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **1,6%**.

En este año, se ha determinado **8.552 (91,3%)** en ZA y **80.133** en salida de tratamiento, **98.232** en salida de depósito, **56.397** en red de distribución, **12.585** en instalaciones interiores. En un total de **40.316** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **230.859** en autocontrol, **12.247** en vigilancia municipal y **3.363** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **21.830** determinaciones en ZA tipo 6; **53.098** determinaciones en ZA tipo 5; **93.201** determinaciones en ZA tipo 4; **47.729** determinaciones en ZA tipo 3; **20.478** determinaciones en ZA tipo 2; **3.400** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 246. Datos generales de amonio en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.552	91,29
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	34.057	50,17
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	40.316	48,72
Laboratorios donde han determinado este parámetro	341	42,36
Determinaciones totales de este parámetro	248.870	3,57

Tabla 247. Determinaciones y valores cuantificados de amonio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.443	0,58	0	0,03	0,49	0,11	mg/L
Tratamiento	80.133	32,20	0	0,12	1,21	0,15	mg/L
Depósito	98.232	39,47	0	0,09	2,50	0,14	mg/L
Cisterna	80	0,03	0	0,21	0,42	0,13	mg/L
Red Distribución	56.397	22,66	0	0,12	30	0,21	mg/L
Inst. Interior	12.585	5,06	0	0,05	31	0,29	mg/L
TOTAL	248.870		0	0,10	31	0,17	mg/L

Tabla 248. Determinaciones y valores cuantificados de amonio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	3.400	4,75	0	0,08	0,60	0,11	mg/L
ZA TIPO 2	20.478	28,60	0	0,04	2,50	0,07	mg/L
ZA TIPO 3	47.729	66,65	0	0,05	9,97	0,09	mg/L
TOTAL	71.607		0	0,05	9,97	0,08	mg/L
ZA TIPO 4	93.201	55,43	0	0,11	1,07	0,14	mg/L
ZA TIPO 5	53.098	31,58	0	0,12	1,07	0,17	mg/L
ZA TIPO 6	21.830	12,98	0	0,25	31	0,28	mg/L
TOTAL	168.129		0	0,13	31	0,18	mg/L

Tabla 249. Determinaciones de amonio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	230.859	92,76	0	0,11	30	0,16	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	534	0,21	0	0,45	0,61	0,09	mg/L
Vigilancia municipal	12.247	4,92	0	0,05	31	0,29	mg/L
Vigilancia sanitaria	3.363	1,35	0	0,02	0,30	0,05	mg/L
Otro tipo de boletín	1.867	0,75	0	0,04	0,90	0,11	mg/L
TOTAL	248.870		0	0,10	31	0,17	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 31** mg/L. La media numérica ha sido **0,10** mg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **cisterna**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,25** mg/L; en ZA tipo 5, **0,12** mg/L; en ZA tipo 4, **0,11** mg/L; en ZA tipo 3, **0,05** mg/L; en ZA tipo 2, **0,04** mg/L; en ZA tipo 1, **0,08** mg/L.

Conformidad

De las **248.870** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **248.038** que corresponden al **99,7%**.

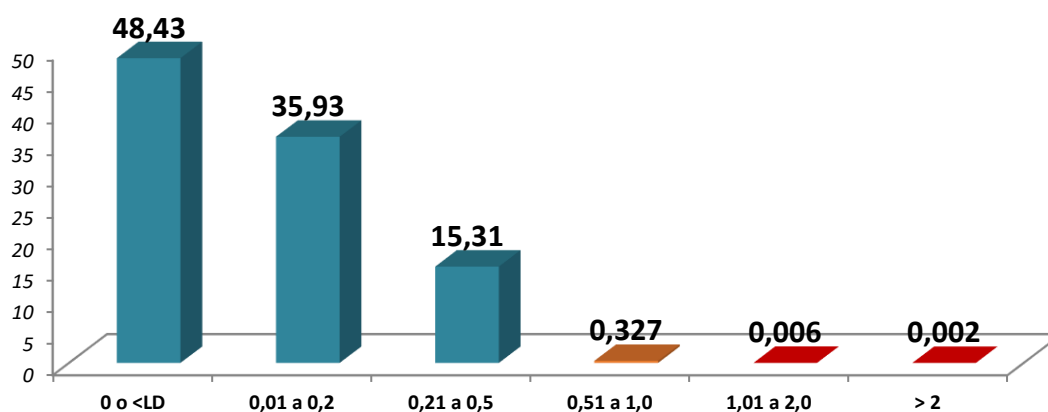
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **0,64** mg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **44** ZA, de las cuales **0,13%** son ZA tipo 4, seguidas de ZA tipo 3 y 5 (**0,1%**).

18 ZA han incumplido solo 1 vez y 26 ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 4.

Tabla 250. Determinaciones de amonio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	120.519	48,43	0	0	0	0	mg/L
0,01 a 0,2	89.427	35,93	0,01	0,116	0,20	0,07	mg/L
0,21 a 0,5	38.092	15,31	0,21	0,40	0,50	0,06	mg/L
0,51 a 1,0	813	0,327	0,51	0,55	0,92	0,06	mg/L
1,01 a 2,0	15	0,006	1,05	1,18	1,80	0,18	mg/L
> 2	4	0,002	2,50	18,37	31	12,42	mg/L
TOTAL	248.870		0	0,10	31	0,17	mg/L

Gráfico 102. Determinaciones de amonio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 251. Evolución del valor medio anual de amonio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,10	0,10	0,10	0,14	0,10
Δ anual	-16,67	0,00	1,00	35,64	-24,09

Gráfico 103. Evolución del valor medio anual de amonio en los cinco últimos años (N.º).

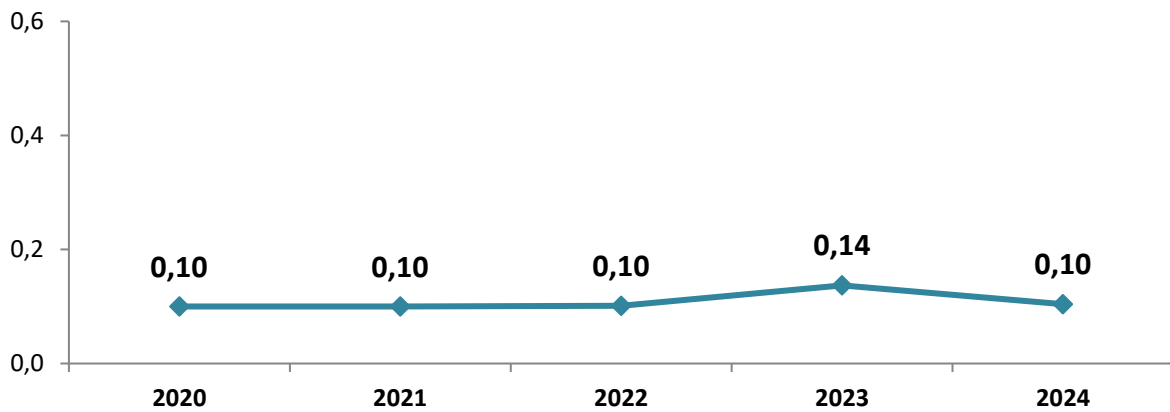
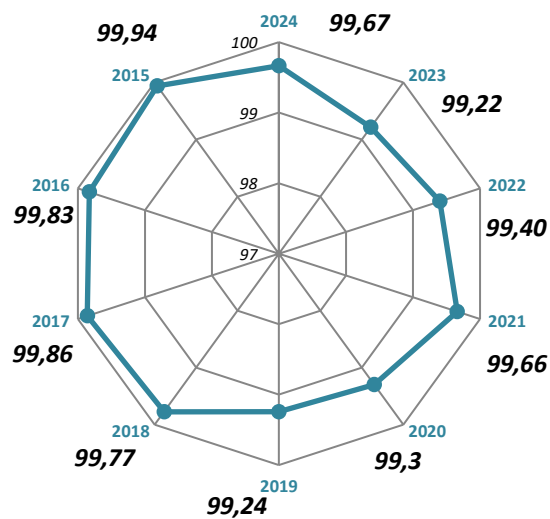


Tabla 252. Evolución del porcentaje de conformidad de amonio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,3	99,66	99,40	99,22	99,67
Δ anual	0,06	0,36	-0,26	-0,19	0,45

Gráfico 104. Evolución de la conformidad de amonio en los diez últimos años (%).



Carbono Orgánico Total

Procedencia y repercusión en la salud

La concentración de carbono orgánico total puede estar relacionada con la presencia de precursores de Trihalometanos y otros subproductos de la desinfección.

No existe conocimiento de que el carbono orgánico total provoque efectos adversos sobre la salud humana.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **5,0 mg/L**, no obstante, el valor de no aptitud es de **7,0 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son coagulación avanzada, ozonización + biofiltración o carbón activado.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **combustión catalítica**, **espectrofotometría UV/VIS** u **oxidación química**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo en las zonas de abastecimiento de tipo 4, 5 y 6.

Se han notificado **35.074** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,2%**.

En este año, se ha determinado **3.927 (41,9%)** en ZA y **7.668** en salida de tratamiento, **19.716** en salida de depósito, **7.495** en red de distribución, **7** en instalaciones interiores. En un total de **14.744** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **34.591** en autocontrol, **4** en vigilancia municipal y **226** distintos a estos. Por tipo de ZA se han notificado **1.274** determinaciones en ZA tipo 6; **7.445** determinaciones en ZA tipo 5; **12.717** determinaciones en ZA tipo 4; **8.382** determinaciones en ZA tipo 3; **3.262** determinaciones en ZA tipo 2; **749** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 253. Datos generales de carbono orgánico total en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	3.927	41,92
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	13.498	19,89
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	14.744	17,82
Laboratorios donde han determinado este parámetro	146	18,14
Determinaciones totales de este parámetro	35.074	0,50

Tabla 254. Determinaciones y valores cuantificados de carbono orgánico total en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,53	0	0,54	5	1,39	mg/L
Tratamiento	7.668	21,86	0	1,53	18	1,11	mg/L
Depósito	19.716	56,21	0	1,25	81	1,46	mg/L
Cisterna	1	0,003	0	0	0	0	mg/L
Red Distribución	7.495	21,37	0	1,41	110	2,45	mg/L
Inst. Interior	7	0,02	0	0,93	2	0,92	mg/L
TOTAL	35.074		0	1,34	110	1,66	mg/L

Tabla 255. Determinaciones y valores cuantificados de carbono orgánico total en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	749	6,04	0	1,36	5	0,86	mg/L
ZA TIPO 2	3.262	26,32	0	1,07	110	2,26	mg/L
ZA TIPO 3	8.382	67,63	0	1,18	80,9	1,41	mg/L
TOTAL	12.393		0	1,16	110	1,65	mg/L
ZA TIPO 4	12.717	59,33	0	1,26	18	1,27	mg/L
ZA TIPO 5	7.445	34,73	0	1,69	16	2,26	mg/L
ZA TIPO 6	1.274	5,94	0	1,76	5	0,89	mg/L
TOTAL	21.436		0	1,44	18	1,68	mg/L

Tabla 256. Determinaciones de carbono orgánico total en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	34.591	98,62	0	1,31	110	1,61	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	253	0,72	0	5,46	14,40	3,15	mg/L
Vigilancia municipal	4	0,01	0	1,33	2,40	0,94	mg/L
Vigilancia sanitaria							
Otro tipo de boletín	226	0,64	0	0,86	5,80	1,57	mg/L
TOTAL	35.074		0	1,34	110	1,66	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 110 mg/L**. La media numérica ha sido **1,34 mg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **1,76 mg/L**; en ZA tipo 5, **1,69 mg/L**; en ZA tipo 4, **1,26 mg/L**; en ZA tipo 3, **1,18 mg/L**; en ZA tipo 2, **1,07 mg/L**; en ZA tipo 1, **1,36 mg/L**.

Conformidad

De las **35.074** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **34.509** que corresponden al **98,4%**.

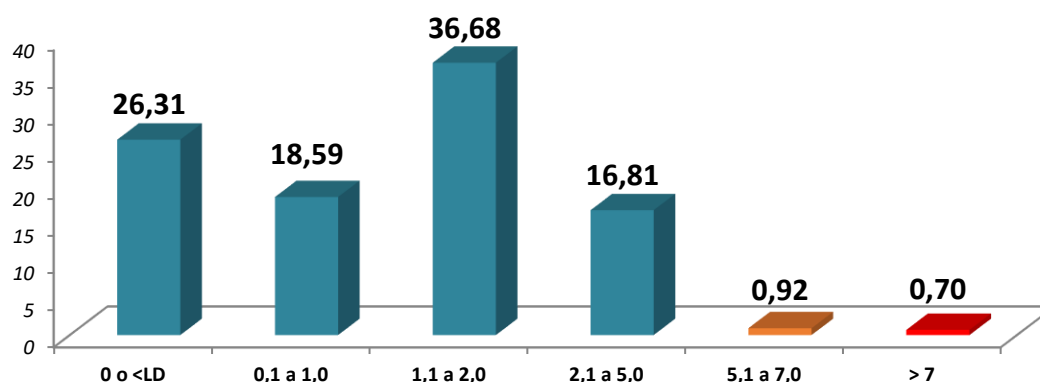
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **9,14 mg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **92 ZA**, de las cuales **0,4%** son ZA tipo 4, seguidas de ZA tipo 2 y 3 (**0,2%**).

45 ZA han incumplido solo 1 vez y 47 ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 4.

Tabla 257. Determinaciones de carbono orgánico total en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	9.228	26,31	0	0	0	0	mg/L
0,01 a 1,0	6.520	18,59	0,01	0,738	1	0,24	mg/L
1,1 a 2,0	12.864	36,68	1,10	1,53	2	0,28	mg/L
2,1 a 5,0	5.897	16,81	2,10	2,94	5	0,75	mg/L
5,1 a 7,0	321	0,92	5,10	5,85	7	0,56	mg/L
> 7	244	0,70	7,10	13,47	110	7,94	mg/L
TOTAL	35.074		0	1,34	110	1,66	mg/L

Gráfico 105. Determinaciones de carbono orgánico total en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 258. Evolución del valor medio anual de carbono orgánico total en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	1,38	1,41	1,38	1,66	1,34
Δ anual	3,76	2,17	-2,27	20,68	-19,54

Gráfico 106. Evolución del valor medio anual de carbono orgánico total en los cinco últimos años (N.º).

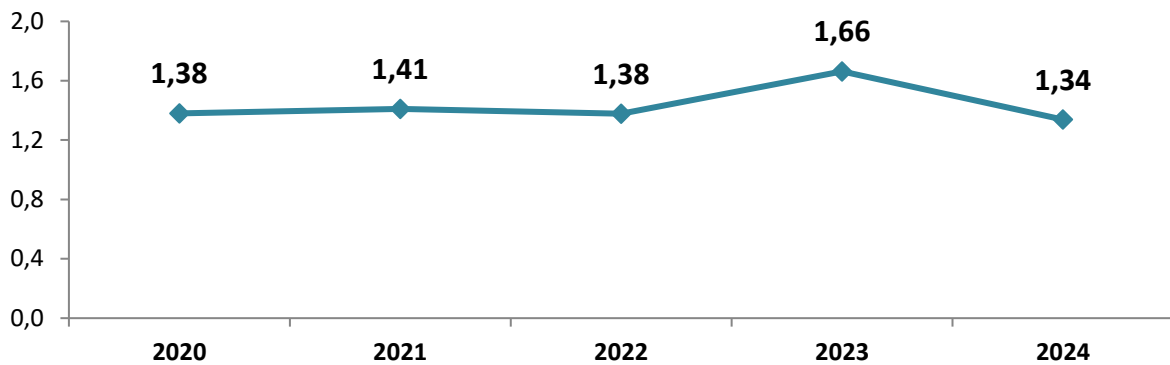
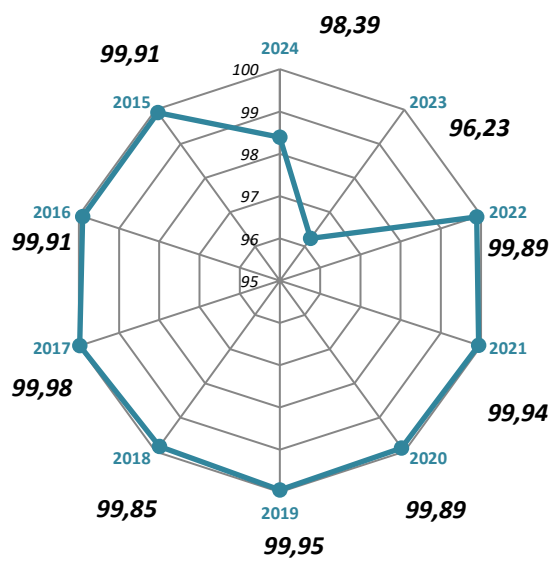


Tabla 259. Evolución del porcentaje de conformidad de carbono orgánico total a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,89	99,94	99,89	96,23	98,39
Δ anual	-0,06	0,05	-0,05	-3,66	2,24

Gráfico 107. Evolución de la conformidad de carbono orgánico total en los diez últimos años (%).



Cloro combinado residual

Procedencia y repercusión en la salud

El cloro combinado residual es un indicador de la desinfección cuando se utiliza la cloraminación; con otros métodos de desinfección con compuestos de cloro, la presencia de este indicador en agua de consumo significa que ha habido una deficiente desinfección. En España la cloraminación es el método de desinfección utilizado en el suministro para el 13% de la población censada. La IARC ha incluido al hipoclorito en el Grupo 3 (no clasificable).

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en red de distribución, cisterna, depósito de distribución o de regulación y grifo es **2,0 mg/L**, no obstante, el valor de no aptitud es de **3,0 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son ajustar cloraminación y control de amonio.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son cálculo (diferencia entre el cloro total y el cloro libre residual), espectrofotometría UV/VIS, colorimetría o volumetría

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo y cuando se realice cloraminación en el análisis de control y en el control en grifo.

Se han notificado **155.080** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **1,0%**.

En este año, se ha determinado **7.166 (76,5%)** en ZA y **20.911** en salida de tratamiento, **77.468** en salida de depósito, **48.883** en red de distribución, **7.465** en instalaciones interiores. En un total de **27.978** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **125.860** en autocontrol, **7.203** en vigilancia municipal y **2.553** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **18.777** determinaciones en ZA tipo 6; **34.665** determinaciones en ZA tipo 5; **49.918** determinaciones en ZA tipo 4; **26.654** determinaciones en ZA tipo 3; **15.983** determinaciones en ZA tipo 2; **1.299** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 260. Datos generales de cloro combinado residual en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.166	76,49
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	23.743	34,98
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	27.978	33,81
Laboratorios donde han determinado este parámetro	303	37,64
Determinaciones totales de este parámetro	155.080	2,23

Tabla 261. Determinaciones y valores cuantificados de cloro combinado residual en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	280	0,18	0	0,76	2	0,54	mg/L
Tratamiento	20.911	13,48	0	0,93	4	0,86	mg/L
Depósito	77.468	49,95	0	0,34	12	0,56	mg/L
Cisterna	73	0,05	0	0,43	1	0,37	mg/L
Red Distribución	48.883	31,52	0	0,44	7	0,53	mg/L
Inst. Interior	7.465	4,81	0	0,23	5	0,39	mg/L
TOTAL	155.080		0	0,45	12	0,63	mg/L

Tabla 262. Determinaciones y valores cuantificados de cloro combinado residual en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.299	0,84	0	0,33	2	0,63	mg/L
ZA TIPO 2	15.983	10,31	0	0,08	5	0,16	mg/L
ZA TIPO 3	26.654	17,19	0	0,09	12	0,17	mg/L
TOTAL	43.936		0	0,10	12	0,20	mg/L
ZA TIPO 4	49.918	32,19	0	0,44	4	0,64	mg/L
ZA TIPO 5	34.665	22,35	0	0,62	4	0,70	mg/L
ZA TIPO 6	18.777	12,11	0	1,08	12	0,61	mg/L
TOTAL	103.360		0	0,62	12	0,70	mg/L

Tabla 263. Determinaciones de cloro combinado residual en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	125.860	81,16	0	0,52	12	0,67	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	19	0,01	0,05	1,35	2	0,71	mg/L
Vigilancia municipal	7.203	4,64	0	0,23	5	0,39	mg/L
Vigilancia sanitaria	2.553	1,65	0	0,08	1	0,08	mg/L
Otro tipo de boletín	19.445	12,54	0	0,08	2	0,17	mg/L
TOTAL	155.080		0	0,45	12	0,63	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **12** mg/L. La media numérica ha sido **0,45** mg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **1,08** mg/L; en ZA tipo 5, **0,62** mg/L; en ZA tipo 4, **0,44** mg/L; en ZA tipo 3, **0,09** mg/L; en ZA tipo 2, **0,08** mg/L; en ZA tipo 1, **0,33** mg/L.

Conformidad

De las **155.080** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **155.052** que corresponden al **99,98%**.

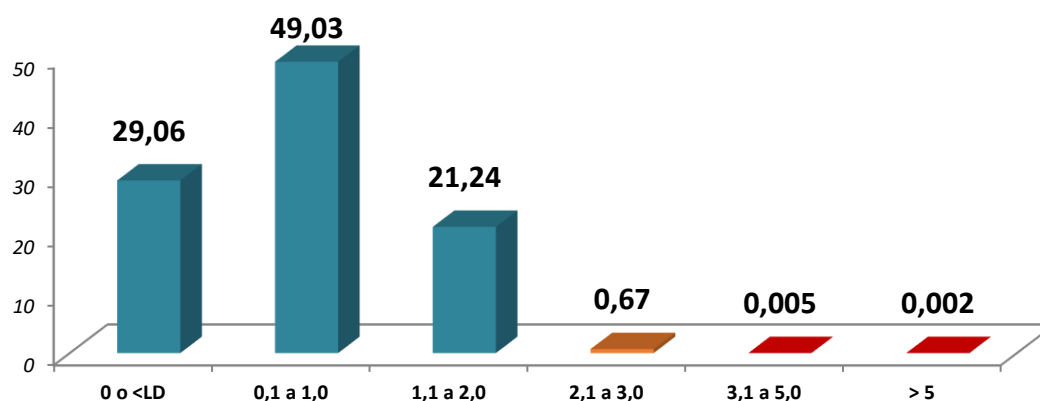
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **2,89** mg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **15** ZA, de las cuales **0,06%** son ZA tipo 4, seguidas de ZA tipo 3 (**0,03%**).

11 ZA han incumplido solo 1 vez y **4** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 4.

Tabla 264. Determinaciones de cloro combinado residual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	45.060	29,06	0	0	0	0	mg/L
0,01 a 1,0	76.036	49,03	0,01	0,22	1	0,23	mg/L
1,1 a 2,0	32.939	21,24	1,10	1,53	2	0,27	mg/L
2,1 a 3,0	1.034	0,67	2,10	2,15	3	0,08	mg/L
3,1 a 5,0	8	0,005	3,10	3,91	5	0,55	mg/L
> 5	3	0,002	7,20	10,33	12	2,22	mg/L
TOTAL	155.080		0	0,45	12	0,63	mg/L

Gráfico 108. Determinaciones de cloro combinado residual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 265. Evolución del valor medio anual de cloro combinado residual en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	1,38	1,41	1,38	0,66	0,45
Δ anual	3,76	2,17	-2,27	-51,89	-32,88

Gráfico 109. Evolución del valor medio anual de cloro combinado residual en los cinco últimos años (N.º).

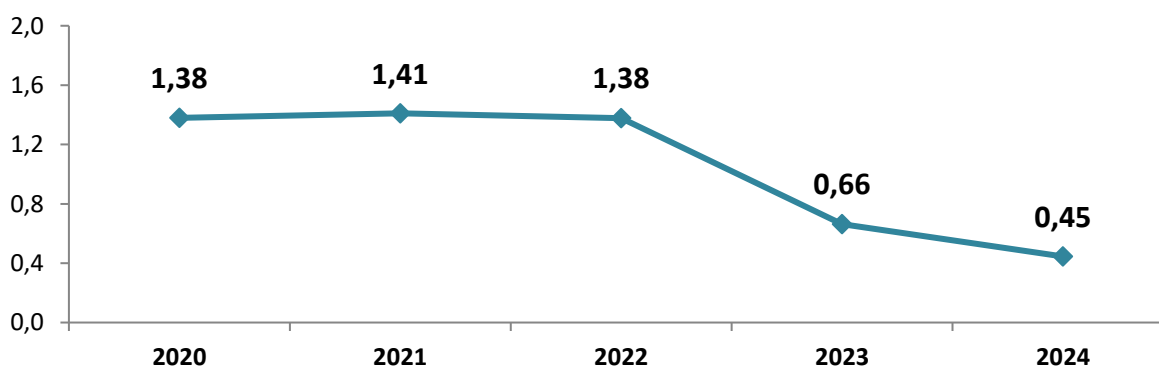
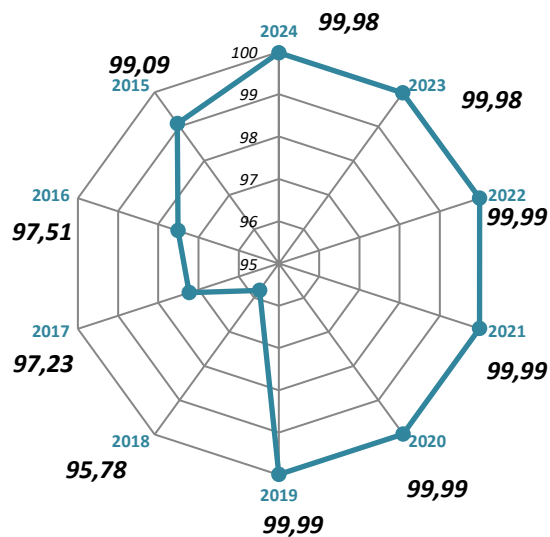


Tabla 266. Evolución del porcentaje de conformidad de cloro combinado residual a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,99	99,99	99,99	99,98	99,98
Δ anual	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00

Gráfico 110. Evolución de la conformidad de cloro combinado residual en los diez últimos años (%).



Cloro Libre Residual

Procedencia y repercusión en la salud

El cloro libre residual es un indicador de la desinfección con cloro o sus derivados. Los niveles de cloro libre residual por encima del valor paramétrico (VP) indican que ha habido un mal tratamiento por exceso de desinfectante.

Por el contrario, se recomienda que, de forma general, existan al menos niveles de 0,2 mg/L en todos los puntos de la red de distribución, asimismo, para garantizar la eficacia de la desinfección se recomienda que durante 30 minutos se mantengan unos niveles de cloro libre residual de al menos 0,5 mg/L con un pH inferior a 8,0 y como máximo, una turbidez de 1 UNF.

La IARC ha incluido al hipoclorito en el Grupo 3 (no clasificable).

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en red de distribución, cisterna, depósito de distribución o de regulación y grifo es **1,0 mg/L**. En caso de utilizar dióxido de cloro, el residual a medir será este y se aplicará un límite de **0,8 mg/L**. No obstante, el valor de no aptitud es de **5,0 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son ajustar dosificación y/o reducir carga de materia orgánica (pretratamiento).

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **espectrofotometría UV/VIS, fotometría, colorimetría o volumetría**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo y cuando se utilicen como desinfectantes productos en los que se libere o genere cloro activo en el análisis de control, en el control en grifo y en el de rutina. A estos, se suma el control operacional tras desinfección en ETAP o en otras infraestructuras.

Se han notificado **1.751.882** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **11,1%**.

En este año, se ha determinado **9.215 (98,4%)** en ZA y **168.999** en salida de tratamiento, **814.951** en salida de depósito, **719.832** en red de distribución, **46.203** en instalaciones interiores. En un total de **71.668** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **1.640.066** en autocontrol, **41.740** en vigilancia municipal y **21.775** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **63.714** determinaciones en ZA tipo 6; **221.566** determinaciones en ZA tipo 5; **564.264** determinaciones en ZA tipo 4; **515.018** determinaciones en ZA tipo 3; **267.859** determinaciones en ZA tipo 2; **56.000** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 267. Datos generales de cloro libre residual en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	9.215	98,37
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	57.485	84,69
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	71.668	86,60
Laboratorios donde han determinado este parámetro	767	95,28
Determinaciones totales de este parámetro	1.751.882	25,16

Tabla 268. Determinaciones y valores cuantificados de cloro libre residual en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.556	0,09	0	0,75	1	0,26	mg/L
Tratamiento	168.999	9,65	0	0,91	115	0,55	mg/L
Depósito	814.951	46,52	0	0,74	655	1,80	mg/L
Cisterna	341	0,02	0	0,36	1	0,21	mg/L
Red Distribución	719.832	41,09	0	0,66	655	7,22	mg/L
Inst. Interior	46.203	2,64	0	0,50	85	0,96	mg/L
TOTAL	1.751.882		0	0,72	655	4,80	mg/L

Tabla 269. Determinaciones y valores cuantificados de cloro libre residual en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	56.000	6,68	0	0,66	67	0,42	mg/L
ZA TIPO 2	267.859	31,93	0	0,65	265	0,94	mg/L
ZA TIPO 3	515.018	61,39	0	0,68	115	0,41	mg/L
TOTAL	838.877		0	0,67	265	0,63	mg/L
ZA TIPO 4	564.264	66,42	0	0,85	655	8,41	mg/L
ZA TIPO 5	221.566	26,08	0	0,66	74	0,43	mg/L
ZA TIPO 6	63.714	7,50	0	0,51	40	0,38	mg/L
TOTAL	849.544		0	0,77	655	6,86	mg/L

Tabla 270. Determinaciones de cloro libre residual en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	1.640.066	93,62	0	0,72	655	4,96	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	958	0,05	0	0,78	9	0,62	mg/L
Vigilancia municipal	41.740	2,38	0	0,48	20	0,33	mg/L
Vigilancia sanitaria	21.775	1,24	0	0,54	25	0,50	mg/L
Otro tipo de boletín	47.343	2,70	0	0,86	7	0,17	mg/L
TOTAL	1.751.882		0	0,72	655	4,80	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **655** mg/L. La media numérica ha sido **0,72** mg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,51** mg/L; en ZA tipo 5, **0,66** mg/L; en ZA tipo 4, **0,85** mg/L; en ZA tipo 3, **0,68** mg/L; en ZA tipo 2, **0,65** mg/L; en ZA tipo 1, **0,66** mg/L.

Conformidad

De las **1.751.882** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **1.739.267** que corresponden al **99,3%**.

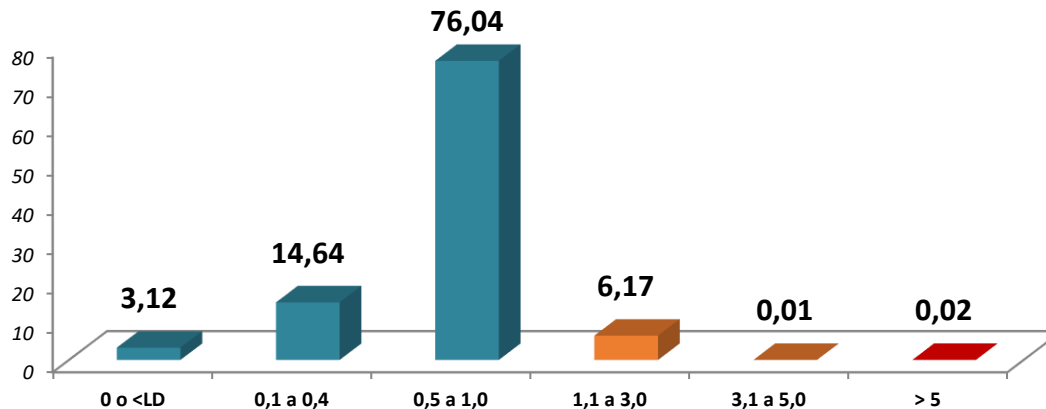
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **6,22 mg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **1.737** ZA, de las cuales **6,9%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo (**5,4%**).

827 ZA han incumplido solo 1 vez y **910** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 271. Determinaciones de cloro libre residual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	54.596	3,12	0	0	0	0	mg/L
0,01 a 0,4	256.452	14,64	0,01	0,32	0,40	0,09	mg/L
0,5 a 1,0	1.332.129	76,04	0,50	0,73	1	0,16	mg/L
1,1 a 3,0	108.170	6,17	1,10	1,24	3	0,20	mg/L
3,1 a 5,0	221	0,01	3,10	4,12	5	0,63	mg/L
> 5	314	0,02	5,10	218,36	655	283,65	mg/L
TOTAL	1.751.882		0	0,72	655	4,80	mg/L

Gráfico 111. Determinaciones de cloro libre residual en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 272. Evolución del valor medio anual de cloro libre residual en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,68	0,69	0,69	0,70	0,72
Δ anual	4,62	1,47	-0,14	1,02	3,30

Gráfico 112. Evolución del valor medio anual de cloro libre residual en los cinco últimos años (N.º).

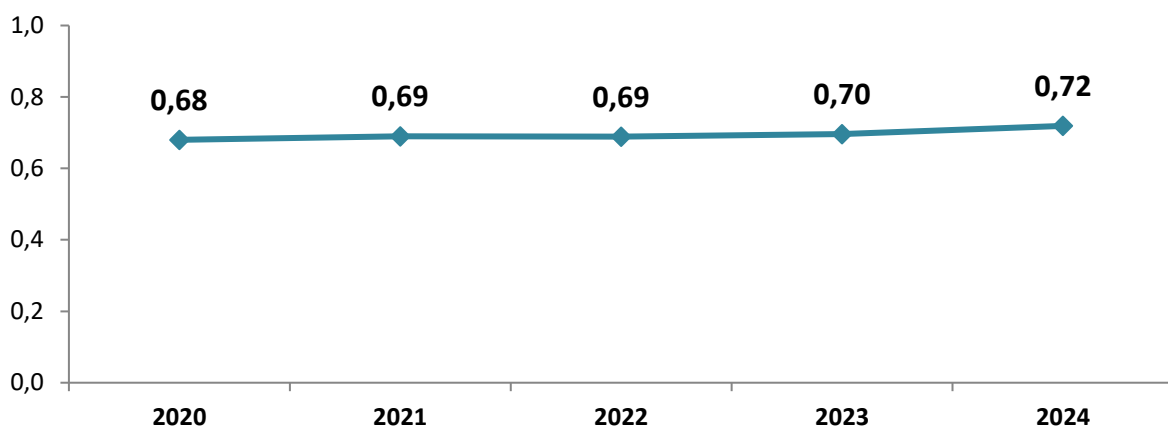
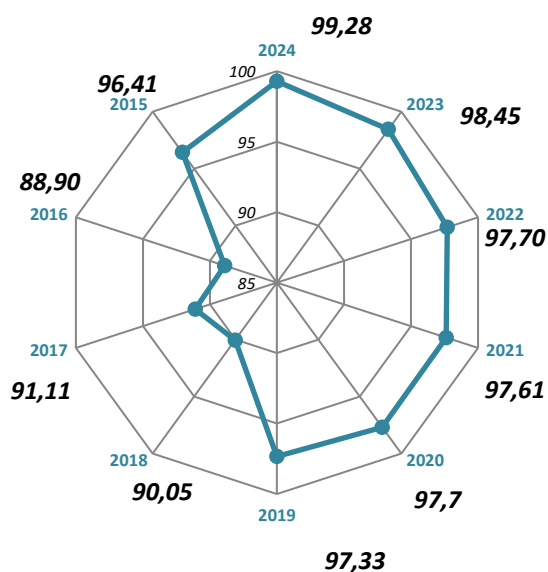


Tabla 273. Evolución del porcentaje de conformidad de cloro libre residual a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	97,7	97,61	97,70	98,45	99,28
Δ anual	0,38	-0,09	0,10	0,76	0,85

Gráfico 113. Evolución de la conformidad de cloro libre residual en los diez últimos años (%).



Cloruro

Procedencia y repercusión en la salud

La presencia de cloruro en agua de consumo es debida a causas naturales, efluentes industriales e intrusión marina entre otros. Unos niveles excesivos de cloruro incrementan la corrosión de los metales en las tuberías, dependiendo de la alcalinidad del agua, por ello, ante niveles de cloruro superiores al valor paramétrico, se recomienda la valoración del potencial corrosivo del agua (Índice de Langelier o el índice de Larson etc.). La OMS no ha propuesto valores de referencia de cloruro en el agua de consumo desde el punto de vista sanitario. Sin embargo, concentraciones de cloruro superiores a 250 mg/l pueden llegar a causar un sabor detectable.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **250 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son ósmosis inversa o nanofiltración.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **cromatografía iónica, volumetría o espectrofotometría UV/VIS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **60.913** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,4%**.

En este año, se ha determinado **8.035 (85,8%)** en ZA y **11.513** en salida de tratamiento, **32.934** en salida de depósito, **15.950** en red de distribución, **328** en instalaciones interiores. En un total de **25.196** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **57.922** en autocontrol, **281** en vigilancia municipal y **1.574** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.379** determinaciones en ZA tipo 6; **9.568** determinaciones en ZA tipo 5; **21.149** determinaciones en ZA tipo 4; **16.108** determinaciones en ZA tipo 3; **8.526** determinaciones en ZA tipo 2; **1.579** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 274. Datos generales de cloruro en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.035	85,77
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	23.237	34,23
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	25.196	30,45
Laboratorios donde han determinado este parámetro	269	33,42
Determinaciones totales de este parámetro	60.913	0,87

Tabla 275. Determinaciones y valores cuantificados de cloruro en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,31	32	52,55	203	26,71	mg/L
Tratamiento	11.513	18,90	0	106,37	47.856	789,39	mg/L
Depósito	32.934	54,07	0	83,99	6.009	142,80	mg/L
Cisterna	1	0,002	103	103	103	0	mg/L
Red Distribución	15.950	26,18	0	75,34	3.619	158,41	mg/L
Inst. Interior	328	0,54	0	54,73	861	149,04	mg/L
TOTAL	60.913		0	85,70	47.856	368,26	mg/L

Tabla 276. Determinaciones y valores cuantificados de cloruro en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.579	6,02	0	102,45	702	79,43	mg/L
ZA TIPO 2	8.526	32,53	0	58,45	1.945	124,77	mg/L
ZA TIPO 3	16.108	61,45	0	97,40	47.856	697,27	mg/L
TOTAL	26.213		0	85,04	47.856	551,86	mg/L
ZA TIPO 4	21.149	65,89	0	95,61	1.781	92,61	mg/L
ZA TIPO 5	9.568	29,81	0	70,85	1.107	71,00	mg/L
ZA TIPO 6	1.379	4,30	0	54,90	294	59,88	mg/L
TOTAL	32.096		0	86,48	1.781	86,48	mg/L

Tabla 277. Determinaciones de cloruro en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	57.922	95,09	0	83,41	47.856	375,53	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	776	1,27	6	320,72	1877	187,77	mg/L
Vigilancia municipal	281	0,46	0	30,33	852	111,60	mg/L
Vigilancia sanitaria	1.574	2,58	0	72,74	1549	100,18	mg/L
Otro tipo de boletín	360	0,59	0	47,77	673	54,90	mg/L
TOTAL	60.913		0	85,70	47.856	368,26	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **47.856** mg/L. La media numérica ha sido **85,70** mg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **54,90** mg/L; en ZA tipo 5, **70,85** mg/L; en ZA tipo 4, **95,61** mg/L; en ZA tipo 3, **97,40** mg/L; en ZA tipo 2, **58,45** mg/L; en ZA tipo 1, **102,45** mg/L.

Conformidad

De las **60.913** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **58.931** que corresponden al **96,7%**.

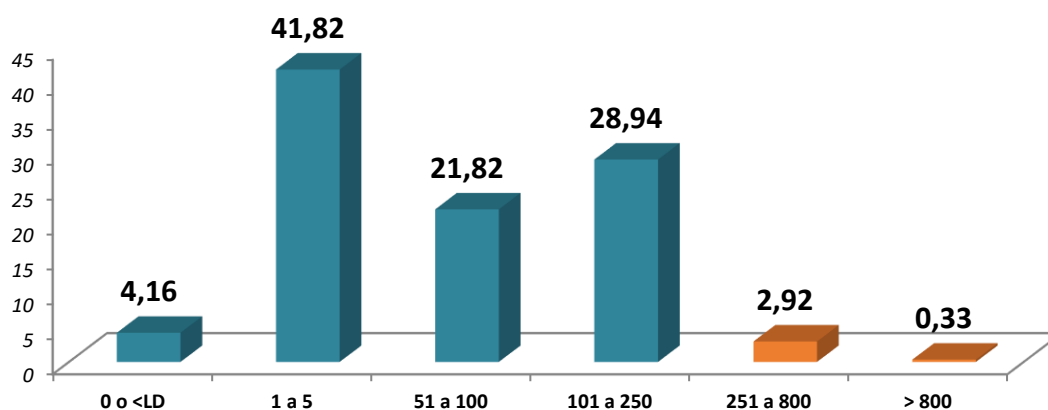
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **607,75** mg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **261** ZA, de las cuales **0,9%** son ZA tipo 3, seguidas de ZA tipo 4 (**0,7%**).

77 ZA han incumplido solo 1 vez y **184** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3.

Tabla 278. Determinaciones de cloruro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	2.537	4,16	0	0	0	0	mg/L
0,3 a 50	25.473	41,82	0,3	20,04	50	12,61	mg/L
51 a 100	13.290	21,82	51	78,05	100	14,36	mg/L
101 a 250	17.631	28,94	101	139,99	250	34,41	mg/L
251 a 800	1.781	2,92	251	400,79	797	133,32	mg/L
> 800	201	0,33	801	2.441,58	47.856	5.785,46	mg/L
TOTAL	60.913		0	85,70	47.856	368,26	mg/L

Gráfico 114. Determinaciones de cloruro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 279. Evolución del valor medio anual de cloruro en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	78,09	85,38	87,09	88,74	85,70
Δ anual		1,06	9,34	2,01	1,89
					-3,42

Gráfico 115. Evolución del valor medio anual de cloruro en los cinco últimos años (N.º).

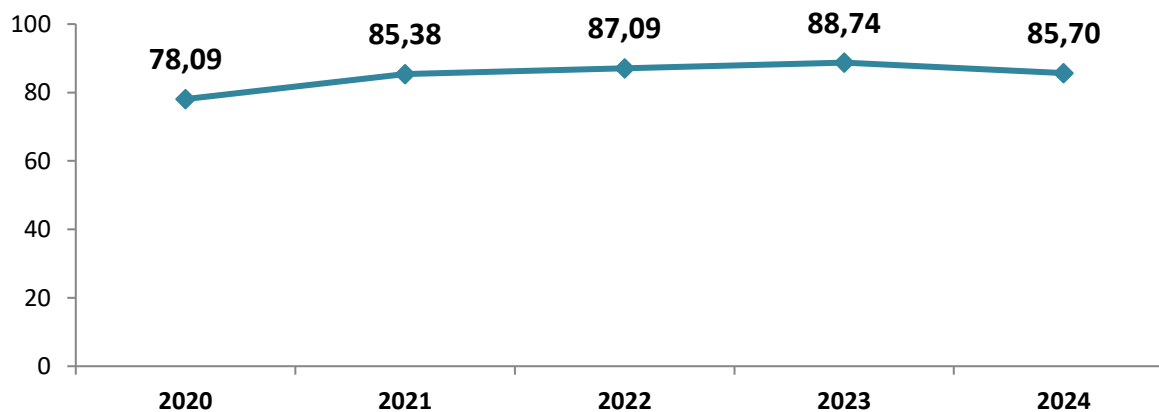
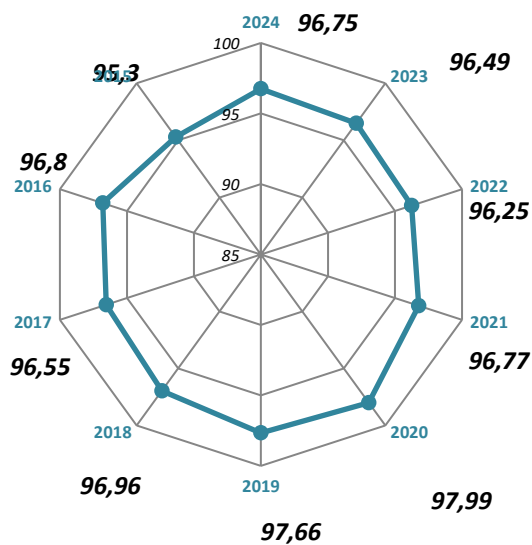


Tabla 280. Evolución del porcentaje de conformidad de cloruro a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	97,99	96,77	96,25	96,49	96,75
Δ anual	0,34	-1,25	-0,54	0,25	0,26

Gráfico 116. Evolución de la conformidad de cloruro en los diez últimos años (%).



Conductividad

Procedencia y repercusión en la salud

La conductividad en la legislación vigente pertenece al grupo de los parámetros indicadores. Es uno de los indicadores más sensibles para detectar posibles contaminaciones externas en la red de distribución, comparando la conductividad en distintos puntos de la red; para conocer el buen mantenimiento de una instalación interior, comparando la conductividad en la acometida y en el grifo del consumidor; y para comprobar si tras la limpieza de membranas de ósmosis inversa o nanofiltración se han eliminado por completo las sustancias de limpieza antes de ponerlas en la línea, comparando la conductividad a la entrada y salida del contenedor.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20 °C**, no obstante, el valor de no aptitud es de **4.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20 °C**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es membranas RO/NF.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **conductimetría, electrometría o potenciometría**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo, de control y en el control en grifo.

Se han notificado **435.513** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **2,8%**.

En este año, se ha determinado **9.314 (99,4%)** en ZA y **107.392** en salida de tratamiento, **190.032** en salida de depósito, **93.358** en red de distribución, **42.896** en instalaciones interiores. En un total de **68.966** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **385.199** en autocontrol, **42.220** en vigilancia municipal y **3.611** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **28.625** determinaciones en ZA tipo 6; **85.690** determinaciones en ZA tipo 5; **149.471** determinaciones en ZA tipo 4; **97.691** determinaciones en ZA tipo 3; **49.508** determinaciones en ZA tipo 2; **8.970** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 281. Datos generales de conductividad en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	9.314	99,42
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	57.481	84,68
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	68.966	83,34
Laboratorios donde han determinado este parámetro	413	51,30
Determinaciones totales de este parámetro	435.513	6,25

Tabla 282. Determinaciones y valores cuantificados de conductividad en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.521	0,35	147	251,61	824	143,42	µS/cm a 20 °C
Tratamiento	107.392	24,66	0	677,80	85.221	625,49	µS/cm a 20 °C
Depósito	190.032	43,63	0	596,33	16.016	385,20	µS/cm a 20 °C
Cisterna	314	0,07	0	331,31	935	162,82	µS/cm a 20 °C
Red Distribución	93.358	21,44	0	452,96	12.000	401,54	µS/cm a 20 °C
Inst. Interior	42.896	9,85	0	441,31	7.439	363,59	µS/cm a 20 °C
TOTAL	435.513		0	569,02	85.221	465,86	µS/cm a 20 °C

Tabla 283. Determinaciones y valores cuantificados de conductividad en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	8.970	5,74	0	700,47	4.300	341,71	µS/cm a 20 °C
ZA TIPO 2	49.508	31,70	0	501,02	7.439	415,22	µS/cm a 20 °C
ZA TIPO 3	97.691	62,55	0	648,39	85.221	678,31	µS/cm a 20 °C
TOTAL	156.169		0	604,67	85.221	595,23	µS/cm a 20 °C
ZA TIPO 4	149.471	56,66	0	643,79	5.020	365,62	µS/cm a 20 °C
ZA TIPO 5	85.690	32,48	0	437,35	6.327	342,14	µS/cm a 20 °C
ZA TIPO 6	28.625	10,85	0	342,72	1.730	318,42	µS/cm a 20 °C
TOTAL	263.786		0	544,06	6.327	372,17	µS/cm a 20 °C

Tabla 284. Determinaciones de conductividad en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	385.199	88,45	0	585,88	85.221	474,62	µS/cm a 20 °C
Confirmación/ Incidencias / excepciones	82	0,02	50	2946,33	6.070	1125,35	µS/cm a 20 °C
Vigilancia municipal	42.220	9,69	0	440,56	7.439	358,83	µS/cm a 20 °C
Vigilancia sanitaria	3.611	0,83	0	365,31	2.554	299,72	µS/cm a 20 °C
Otro tipo de boletín	4.401	1,01	18	449,01	2.420	300,26	µS/cm a 20 °C
TOTAL	435.513		0	569,02	85.221	465,86	µS/cm a 20 °C

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 85.221** µS/cm a 20 °C. La media numérica ha sido **569,02** µS/cm a 20 °C.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **342,72** µS/cm a 20 °C; en ZA tipo 5, **437,35** µS/cm a 20 °C; en ZA tipo 4, **643,79** µS/cm a 20 °C; en ZA tipo 3, **648,39** µS/cm a 20 °C; en ZA tipo 2, **501,02** µS/cm a 20 °C; en ZA tipo 1, **700,47** µS/cm a 20 °C.

Conformidad

De las **435.513** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **434.854** que corresponden al **99,8%**.

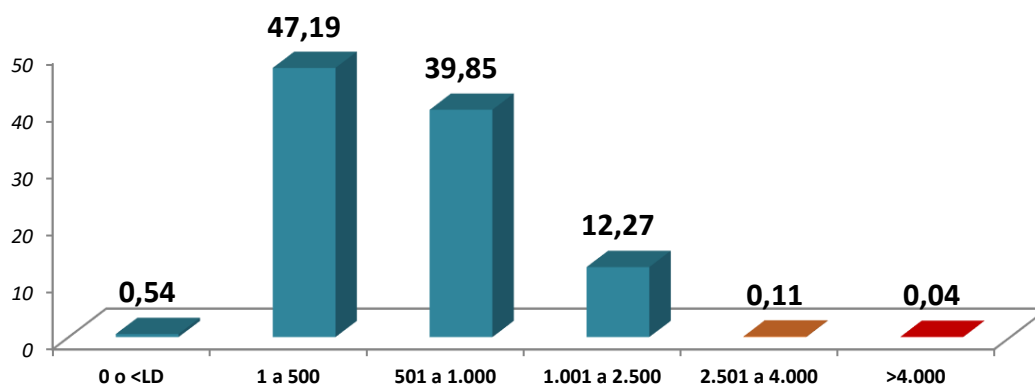
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **4.423,81** µS/cm a 20 °C. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **90** ZA, de las cuales **0,4%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**0,3%**).

39 ZA han incumplido solo 1 vez y 51 ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 285. Determinaciones de conductividad en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	2.340	0,54	0	0	0	0	µS/cm a 20 °C
1 a 500	205.517	47,19	2	254,02	500	141,87	µS/cm a 20 °C
501 a 1.000	173.550	39,85	501	746,53	1.000	150,56	µS/cm a 20 °C
1.001 a 2.500	53.447	12,27	1.001	1.181,28	2.500	211,02	µS/cm a 20 °C
2.501 a 4.000	466	0,11	2.507	3.149,37	4.000	460,40	µS/cm a 20 °C
>4.000	193	0,04	4.010	7.500,98	85.221	11.366,65	µS/cm a 20 °C
TOTAL	435.513		0	569,02	85.221	465,86	µS/cm a 20 °C

Gráfico 117. Determinaciones de conductividad en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 286. Evolución del valor medio anual de conductividad en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	525,16	552,43	559,59	520,73	569,02
Δ anual		6,83	5,19	1,30	-6,95

Gráfico 118. Evolución del valor medio anual de conductividad en los cinco últimos años (N.º).

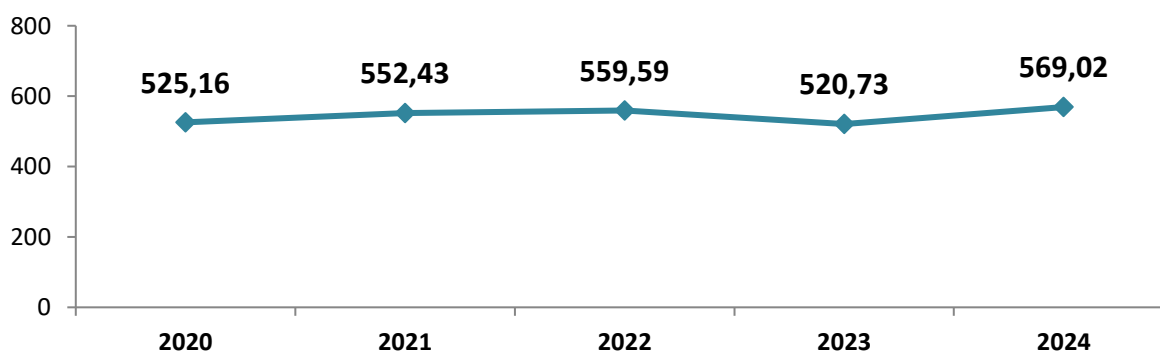
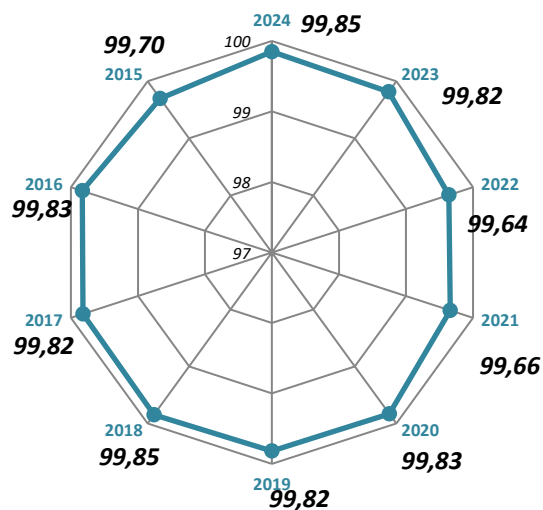


Tabla 287. Evolución del porcentaje de conformidad de conductividad a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,83	99,66	99,64	99,82	99,85
Δ anual	0,01	-0,17	-0,02	0,18	0,03

Gráfico 119. Evolución de la conformidad de conductividad en los diez últimos años (%).



Hierro

Procedencia y repercusión en la salud

El hierro es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre. Puede haber hierro en el agua de consumo debido a la utilización de coagulantes de hierro o a la corrosión de tuberías de acero o hierro colado durante la distribución del agua.

El sabor y la apariencia del agua de consumo puede verse afectada por la presencia de hierro por debajo de 2 mg/l. La OMS no ha propuesto valores de referencia de hierro en el agua de consumo.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **200 µg/L**, no obstante, el valor de no aptitud es de **600 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son aireación, filtración (arena, catalítica) u oxidación + filtración.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **A.A. cámara de grafito, espectrofotometría UV/VIS, ICP-MS, ICP-OES, A.A. Llama o ICP-AES**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo, cuando se utilicen en el tratamiento del agua sales de hierro en el análisis de control y cuando se sospeche que hay instaladas tuberías metálicas de este material en el control en grifo.

Se han notificado **112.969** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,7%**.

En este año, se ha determinado **8.151 (87,0%)** en ZA y **17.227** en salida de tratamiento, **53.716** en salida de depósito, **19.828** en red de distribución, **21.984** en instalaciones interiores. En un total de **37.609** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **88.400** en autocontrol, **21.573** en vigilancia municipal y **2.026** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **6.330** determinaciones en ZA tipo 6; **21.848** determinaciones en ZA tipo 5; **31.421** determinaciones en ZA tipo 4; **29.673** determinaciones en ZA tipo 3; **16.431** determinaciones en ZA tipo 2; **3.028** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 288. Datos generales de hierro en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.151	87,01
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	34.618	51,00
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	37.609	45,45
Laboratorios donde han determinado este parámetro	310	38,51
Determinaciones totales de este parámetro	112.969	1,62

Tabla 289. Determinaciones y valores cuantificados de hierro en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	198	0,18	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	17.227	15,25	0	9,04	1.218	29,70	µg/L
Depósito	53.716	47,55	0	11,39	3.119	32,05	µg/L
Cisterna	16	0,01	0	14,56	62	20,33	µg/L
Red Distribución	19.828	17,55	0	19,89	1.400	50,93	µg/L
Inst. Interior	21.984	19,46	0	19,81	29.300	203,07	µg/L
TOTAL	112.969		0	14,14	29.300	95,52	µg/L

Tabla 290. Determinaciones y valores cuantificados de hierro en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	3.028	6,16	0	14,07	1.529	38,34	µg/L
ZA TIPO 2	16.431	33,44	0	19,58	1.400	47,88	µg/L
ZA TIPO 3	29.673	60,39	0	16,20	2.484	40,86	µg/L
TOTAL	49.132		0	17,20	2.484	43,23	µg/L
ZA TIPO 4	31.421	52,72	0	10,64	3.119	32,82	µg/L
ZA TIPO 5	21.848	36,66	0	12,91	1.500	38,43	µg/L
ZA TIPO 6	6.330	10,62	0	11,34	29.300	369,64	µg/L
TOTAL	59.599		0	11,55	29.300	124,99	µg/L

Tabla 291. Determinaciones de hierro en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	88.400	78,25	0	12,31	3.119	34,38	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	356	0,32	0	123,37	1.500	155,53	µg/L
Vigilancia municipal	21.573	19,10	0	18,77	29.300	204,10	µg/L
Vigilancia sanitaria	2.026	1,79	0	18,77	1.000	57,65	µg/L
Otro tipo de boletín	614	0,54	0	36,30	950	104,86	µg/L
TOTAL	112.969		0	14,14	29.300	95,52	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **29.300** µg/L. La media numérica ha sido **14,14** µg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **11,34** µg/L; en ZA tipo 5, **12,91** µg/L; en ZA tipo 4, **10,64** µg/L; en ZA tipo 3, **16,20** µg/L; en ZA tipo 2, **19,58** µg/L; en ZA tipo 1, **14,07** µg/L.

Conformidad

De las **112.969** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **112.382** que corresponden al **99,5%**.

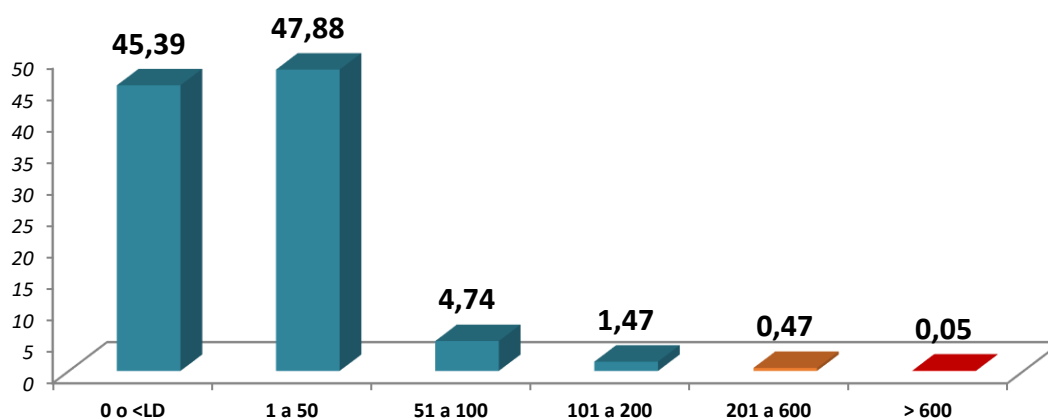
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **420,39** µg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **268** ZA, de las cuales **0,9%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3(**0,87%**)

176 ZA han incumplido solo 1 vez y **92** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 292. Determinaciones de hierro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	51.272	45,39	0	0	0	0	µg/L
0,004 a 50	54.091	47,88	0,004	13,83	50	10,43	µg/L
51 a 100	5.359	4,74	51	69,33	100	14,34	µg/L
101 a 200	1.660	1,47	101	139,24	200	28,75	µg/L
201 a 600	533	0,47	201	311,25	600	100,99	µg/L
> 600	54	0,05	601	1.497,57	29.300	3.845,12	µg/L
TOTAL	112.969		0	14,14	29.300	95,52	µg/L

Gráfico 120. Determinaciones de hierro en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 293. Evolución del valor medio anual de hierro en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor medio cuantificado (N.º)	17,45	16,95	16,60	14,15	14,14	
Δ anual		-13,27	-2,87	-2,09	-14,76	-0,04

Gráfico 121. Evolución del valor medio anual de hierro en los cinco últimos años (N.º).

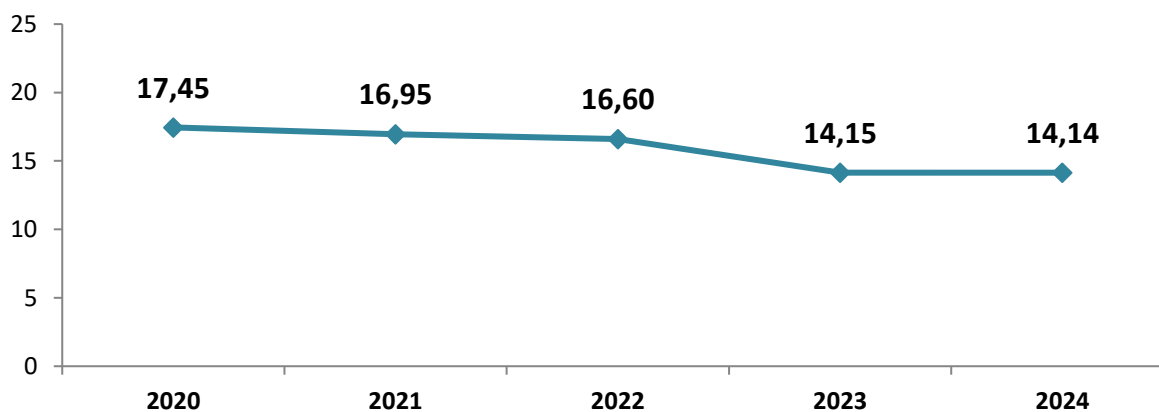
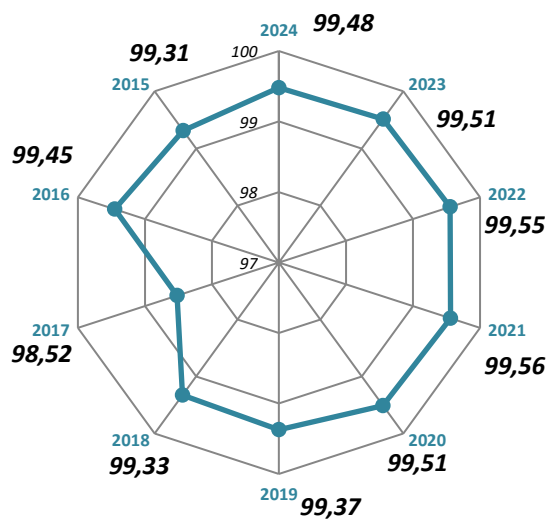


Tabla 294. Evolución del porcentaje de conformidad de hierro a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,51	99,56	99,55	99,51	99,48
Δ anual	0,14	0,05	-0,01	-0,04	-0,03

Gráfico 122. Evolución de la conformidad de hierro en los diez últimos años (%).



Manganeso

Procedencia y repercusión en la salud

El manganeso es uno de los metales más comunes en la corteza terrestre. La presencia en agua se debe a la propia naturaleza del terreno. En aguas muy oxigenadas se pueden formar depósitos de compuestos de manganeso provocando problemas de color en el agua. A niveles superiores a 0,1 mg/L, el manganeso en el agua de consume puede crear un sabor indeseable y manchas en la colada. El manganeso es un elemento esencial para los humanos. Varios estudios epidemiológicos han sugerido que el manganeso soluble está asociado con efectos adversos en el aprendizaje en la infancia, aunque estos hallazgos deben ser confirmados y dicha asociación debe ser demostrada como causal.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **50 µg/L**, no obstante, el valor de no aptitud es de **80 µg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son oxidación (permanganato, aire) o filtración catalítica.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **A.A. Cámara de Grafito, ICP-MS, espectrofotometría UV/VIS, ICP-OES o ICP-AES**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo.

Se han notificado **57.051** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,4%**.

En este año, se ha determinado **8.009 (85,5%)** en ZA y **9.965** en salida de tratamiento, **28.840** en salida de depósito, **17.127** en red de distribución, **920** en instalaciones interiores. En un total de **26.133** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **53.731** en autocontrol, **876** en vigilancia municipal y **1.962** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.687** determinaciones en ZA tipo 6; **11.993** determinaciones en ZA tipo 5; **17.072** determinaciones en ZA tipo 4; **13.657** determinaciones en ZA tipo 3; **8.459** determinaciones en ZA tipo 2; **1.160** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 295. Datos generales de manganeso en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.009	85,49
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	23.970	35,31
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	26.133	31,58
Laboratorios donde han determinado este parámetro	268	33,29
Determinaciones totales de este parámetro	57.051	0,82

Tabla 296. Determinaciones y valores cuantificados de manganeso en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	198	0,35	0	0	0	0	µg/L
Tratamiento	9.965	17,47	0	2,67	1.400	15,85	µg/L
Depósito	28.840	50,55	0	2,97	2.590	23,34	µg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	µg/L
Red Distribución	17.127	30,02	0	3,30	1.165	17,01	µg/L
Inst. Interior	920	1,61	0	2,44	96	8,31	µg/L
TOTAL	57.051		0	3,00	2.590	20,18	µg/L

Tabla 297. Determinaciones y valores cuantificados de manganeso en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.160	4,98	0	2,37	106	7,37	µg/L
ZA TIPO 2	8.459	36,34	0	5,27	2.590	40,96	µg/L
ZA TIPO 3	13.657	58,67	0	3,23	1.165	20,09	µg/L
TOTAL	23.276		0	3,93	2.590	29,16	µg/L
ZA TIPO 4	17.072	55,52	0	2,14	1.400	12,37	µg/L
ZA TIPO 5	11.993	39,00	0	2,61	207	7,06	µg/L
ZA TIPO 6	1.687	5,49	0	1,53	70	4,13	µg/L
TOTAL	30.752		0	2,29	1.400	10,27	µg/L

Tabla 298. Determinaciones de manganeso en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	53.731	94,18	0	2,88	2.590	17,46	µg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	124	0,22	0	53,24	886	116,36	µg/L
Vigilancia municipal	876	1,54	0	1,35	43	4,01	µg/L
Vigilancia sanitaria	1.962	3,44	0	2,13	1.165	27,42	µg/L
Otro tipo de boletín	358	0,63	0	12,60	1.400	96,61	µg/L
TOTAL	57.051		0	3,00	2.590	20,18	µg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 2.590 µg/L**. La media numérica ha sido **3,00 µg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **1,53 µg/L**; en ZA tipo 5, **2,61 µg/L**; en ZA tipo 4, **2,14 µg/L**; en ZA tipo 3, **3,23 µg/L**; en ZA tipo 2, **5,27 µg/L**; en ZA tipo 1, **2,37 µg/L**.

Conformidad

De las **57.051** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **56.775** que corresponden al **99,5%**.

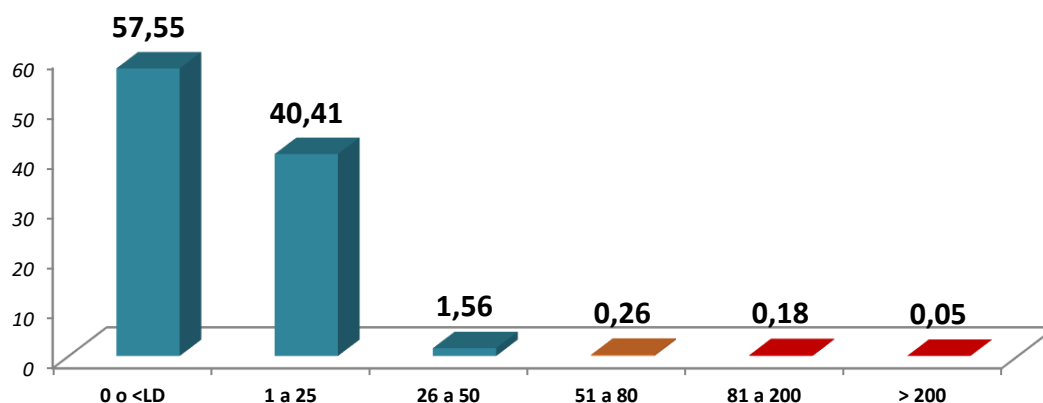
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **137,72 µg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **107 ZA**, de las cuales **0,5%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 4 (**0,2%**).

63 ZA han incumplido solo 1 vez y **44 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 299. Determinaciones de manganeso en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	32.831	57,55	0	0	0	0	µg/L
1 a 25	23.052	40,41	1	4,44	25	4,82	µg/L
26 a 50	892	1,56	26	34,43	50	6,73	µg/L
51 a 80	147	0,26	51	62,96	80	7,99	µg/L
81 a 200	103	0,18	81	112,86	199	29,66	µg/L
> 200	26	0,05	207	658,92	2.590	567,74	µg/L
TOTAL	57.051		0	3,00	2.590	20,18	µg/L

Gráfico 123. Determinaciones de manganeso en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 300. Evolución del valor medio anual de manganeso en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	3,38	3,10	3,28	2,79	3,00
Δ anual	0	-8,28	5,74	-14,92	7,46

Gráfico 124. Evolución del valor medio anual de manganeso en los cinco últimos años (N.º).

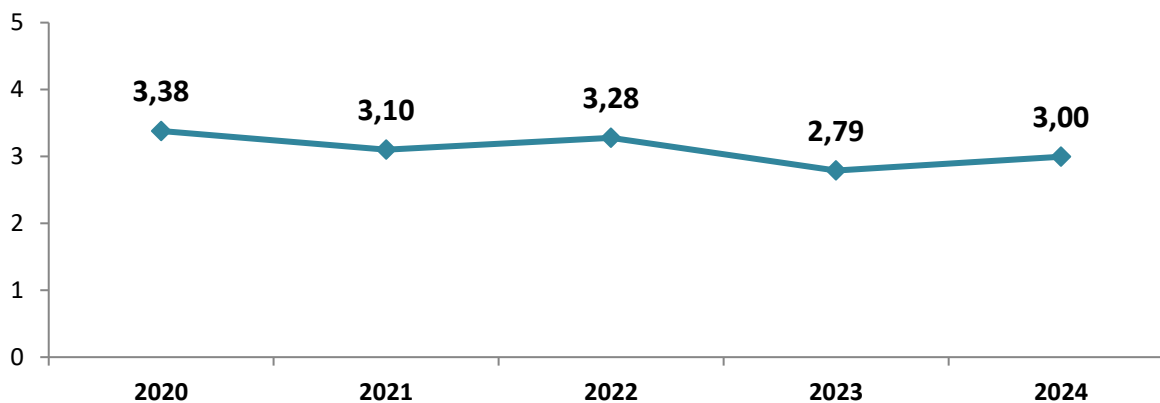
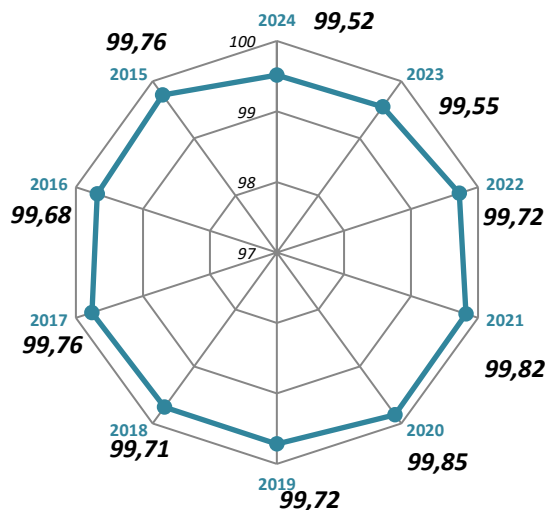


Tabla 301. Evolución del porcentaje de conformidad de manganeso a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,85	99,82	99,72	99,55	99,52
Δ anual	0,13	-0,03	-0,10	-0,17	-0,04

Gráfico 125. Evolución de la conformidad de manganeso en los diez últimos años (%).



Oxidabilidad

Procedencia y repercusión en la salud

Sin relación con la salud. Sin embargo, en cuanto se supere el valor paramétrico hay que tomar medidas correctoras de forma inmediata conforme a la nota 13 del anexo I del Real Decreto 3/2023.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **5,0 mg/L**, no obstante, el valor de no aptitud es de **7,0 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son coagulación, ozonización o carbón activado.

Métodos de análisis

El método más habitual de análisis es **volumetría**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina en el análisis completo en las zonas de abastecimiento de tipo 1, 2 o 3.

Se han notificado **64.348** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,4%**.

En este año, se ha determinado **7.091 (75,7%)** en ZA y **25.456** en salida de tratamiento, **24.012** en salida de depósito, **13.143** en red de distribución, **1.574** en instalaciones interiores. En un total de **19.359** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **tratamiento**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **62.066** en autocontrol, **1.431** en vigilancia municipal y **396** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.215** determinaciones en ZA tipo 6; **11.449** determinaciones en ZA tipo 5; **25.855** determinaciones en ZA tipo 4; **14.903** determinaciones en ZA tipo 3; **7.070** determinaciones en ZA tipo 2; **1.457** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 302. Datos generales de oxidabilidad en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.091	75,69
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	17.860	26,31
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	19.359	23,39
Laboratorios donde han determinado este parámetro	234	29,07
Determinaciones totales de este parámetro	64.348	0,92

Tabla 303. Determinaciones y valores cuantificados de oxidabilidad en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	162	0,25	0	0,13	2,10	0,46	mg/L
Tratamiento	25.456	39,56	0	0,86	15,00	0,52	mg/L
Depósito	24.012	37,32	0	0,79	21,20	0,76	mg/L
Cisterna	1	0,002	0	0	0	0	mg/L
Red Distribución	13.143	20,42	0	0,73	31,50	0,95	mg/L
Inst. Interior	1.574	2,45	0	0,91	10,20	0,52	mg/L
TOTAL	64.348		0	0,81	31,50	0,72	mg/L

Tabla 304. Determinaciones y valores cuantificados de oxidabilidad en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.457	6,22	0	0,73	11,40	0,77	mg/L
ZA TIPO 2	7.070	30,17	0	0,73	17,00	0,87	mg/L
ZA TIPO 3	14.903	63,61	0	0,80	31,50	0,85	mg/L
TOTAL	23.430		0	0,77	31,50	0,86	mg/L
ZA TIPO 4	25.855	67,12	0	0,79	9,40	0,57	mg/L
ZA TIPO 5	11.449	29,72	0	0,85	17,80	0,70	mg/L
ZA TIPO 6	1.215	3,15	0	1,31	4,80	0,72	mg/L
TOTAL	38.519		0	0,82	17,80	0,62	mg/L

Tabla 305. Determinaciones de oxidabilidad en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	62.066	96,45	0	0,80	31,50	0,72	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	44	0,07	0	2,45	17,80	3,11	mg/L
Vigilancia municipal	1.431	2,22	0	0,89	10,20	0,50	mg/L
Vigilancia sanitaria	396	0,62	0	1,32	6,70	1,21	mg/L
Otro tipo de boletín	411	0,64	0	0,72	4,00	0,67	mg/L
TOTAL	64.348		0	0,81	31,50	0,72	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **31,50** mg/L. La media numérica ha sido **0,81** mg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **1,31** mg/L; en ZA tipo 5, **0,85** mg/L; en ZA tipo 4, **0,79** mg/L; en ZA tipo 3, **0,80** mg/L; en ZA tipo 2, **0,73** mg/L; en ZA tipo 1, **0,73** mg/L.

Conformidad

De las **64.348** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **64.257** que corresponden al **99,9%**.

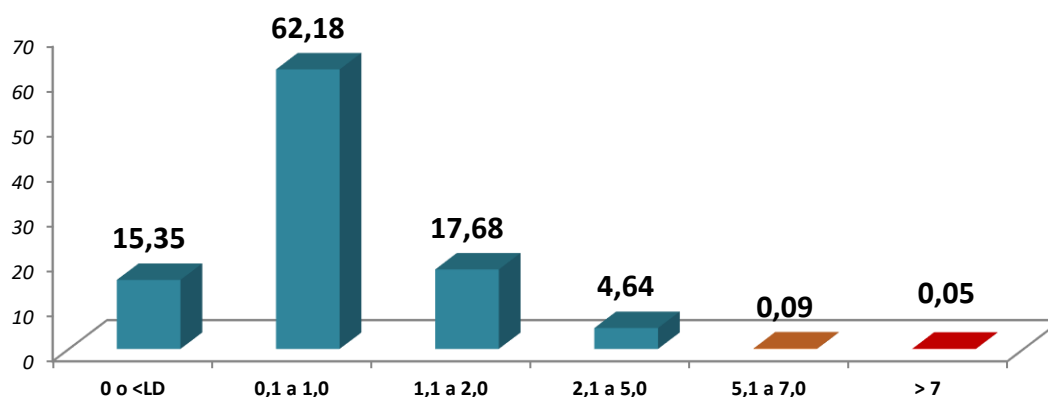
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **8,29** mg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **67** ZA, de las cuales **0,2%** son ZA tipo 3, seguidas de ZA tipo 2 (**0,1%**).

52 ZA han incumplido solo 1 vez y **15** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3.

Tabla 306. Determinaciones de oxidabilidad en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	9.877	15,35	0	0	0	0	mg/L
0,09 a 1,0	40.014	62,18	0,09	0,67	1,00	0,21	mg/L
1,1 a 2,0	11.378	17,68	1,10	1,40	2,00	0,26	mg/L
2,1 a 5,0	2.988	4,64	2,10	2,78	5,00	0,70	mg/L
5,1 a 7,0	60	0,09	5,10	6,14	7,00	0,56	mg/L
> 7	31	0,05	7,50	12,46	31,50	4,98	mg/L
TOTAL	64.348		0	0,81	31,50	0,72	mg/L

Gráfico 126. Determinaciones de oxidabilidad en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 307. Evolución del valor medio anual de oxidabilidad en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,78	0,80	0,77	0,78	0,81
Δ anual	-1,27	2,56	-3,63	1,17	3,33

Gráfico 127. Evolución del valor medio anual de oxidabilidad en los cinco últimos años (N.º).

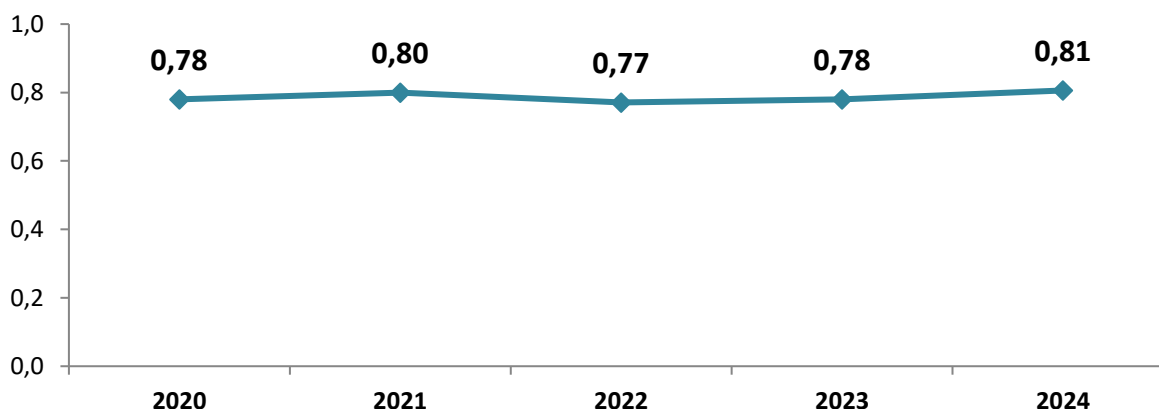
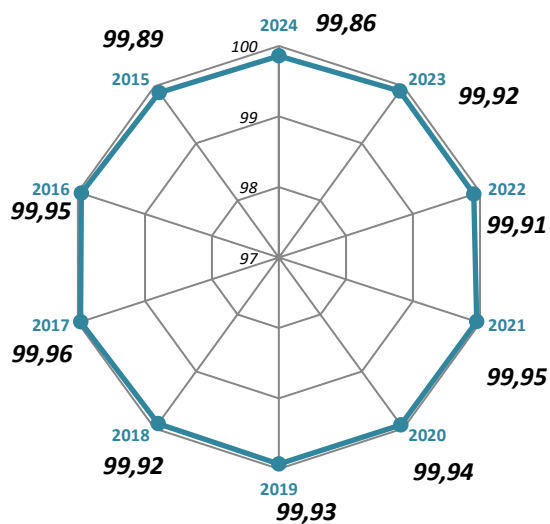


Tabla 308. Evolución del porcentaje de conformidad de oxidabilidad a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,94	99,95	99,91	99,92	99,86
Δ anual	0,01	0,01	-0,04	0,01	-0,06

Gráfico 128. Evolución de la conformidad de oxidabilidad en los diez últimos años (%).



pH

Procedencia y repercusión en la salud

Aunque el pH no tiene normalmente impacto directo en los consumidores, es uno de los parámetros operacionales más importantes de calidad del agua. Hay que prestar atención al control del pH en todas las fases de tratamiento del agua para asegurar una clarificación y desinfección satisfactoria de la misma.

Para la OMS el pH óptimo requerido varía entre las diferentes fuentes de acuerdo con la composición del agua y la naturaleza de los materiales de construcción utilizados en el sistema de distribución, pero es generalmente entre 6.5 - 8.5.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo se encuentra entre **6,5 a 9,5 unidades pH**, no obstante, los valores de no aptitud son los **menores de 4,5** y los **mayores de 10,0 unidades pH**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es dosificación de ácidos/bases y ajuste en coagulación.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **potenciometría, electrometría, fotometría, colorimetría**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo, de control y en el control de rutina y en grifo. Además, se realizará en el control operacional cuando se realice una desinfección en ETAP o en otras infraestructuras.

Se han notificado **1.249.627** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **7,9%**.

En este año, se ha determinado **9.329 (99,6%)** en ZA y **176.578** en salida de tratamiento, **527.662** en salida de depósito, **496.793** en red de distribución, **46.723** en instalaciones interiores. En un total de **71.956** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **1.173.226** en autocontrol, **42.669** en vigilancia municipal y **8.927** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **42.702** determinaciones en ZA tipo 6; **161.074** determinaciones en ZA tipo 5; **419.578** determinaciones en ZA tipo 4; **348.132** determinaciones en ZA tipo 3; **187.926** determinaciones en ZA tipo 2; **44.686** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 309. Datos generales de pH en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	9.329	99,58
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	58.458	86,12
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	71.956	86,95
Laboratorios donde han determinado este parámetro	762	94,66
Determinaciones totales de este parámetro	1.249.627	17,94

Tabla 310. Determinaciones y valores cuantificados de pH en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín. ⁶	Med	Máx. ⁶	DE	Unidad
Conducción	1.556	0,12	7,40	9,04	9,4	0,39	Unidades pH
Tratamiento	176.578	14,13	0	7,72	10,0	0,47	Unidades pH
Depósito	527.662	42,23	1,00	7,79	11,4	0,59	Unidades pH
Cisterna	315	0,03	6,90	7,90	8,5	0,42	Unidades pH
Red Distribución	496.793	39,76	0,10	7,81	14,0	0,54	Unidades pH
Inst. Interior	46.723	3,74	0	7,67	10,9	0,55	Unidades pH
TOTAL	1.249.627		0	7,78	14,0	0,55	Unidades pH

Tabla 311. Determinaciones y valores cuantificados de pH en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín. ⁶	Med	Máx. ⁶	DE	Unidad
ZA TIPO 1	44.686	7,69	3,80	7,77	10,6	0,55	Unidades pH
ZA TIPO 2	187.926	32,36	0,10	7,68	11,0	0,56	Unidades pH
ZA TIPO 3	348.132	59,95	0	7,75	12,7	0,56	Unidades pH
TOTAL	580.744		0	7,73	12,7	0,56	Unidades pH
ZA TIPO 4	419.578	67,31	0,10	7,84	14,0	0,58	Unidades pH
ZA TIPO 5	161.074	25,84	0	7,82	12,1	0,47	Unidades pH
ZA TIPO 6	42.702	6,85	6,50	7,92	11,0	0,38	Unidades pH
TOTAL	623.354		0	7,84	14,0	0,54	Unidades pH

Tabla 312. Determinaciones de pH en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín. ⁶	Med	Máx. ⁶	DE	Unidad
Autocontrol	1.173.226	93,89	0	7,77	14,0	0,55	Unidades pH
Confirmación/ Incidencias / excepciones	212	0,02	5,40	7,01	10,9	1,16	Unidades pH
Vigilancia municipal	42.669	3,41	0	7,69	10,9	0,55	Unidades pH
Vigilancia sanitaria	8.927	0,71	5,10	7,86	9,4	0,44	Unidades pH
Otro tipo de boletín	24.593	1,97	5,30	8,56	9,9	0,39	Unidades pH
TOTAL	1.249.627		0	7,78	14,0	0,55	Unidades pH

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 14,0** unidades pH⁶. La media numérica ha sido **7,78** unidades pH.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **conducción**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **7,92** unidades pH; en ZA tipo 5, **7,82** unidades pH; en ZA tipo 4, **7,84** unidades pH; en ZA tipo 3, **7,75** unidades pH; en ZA tipo 2, **7,68** unidades pH; en ZA tipo 1, **7,77** unidades pH.

Conformidad

De las **1.249.627** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **1.236.021** que corresponden al **98,9%**.

⁶ Los valores mínimos y máximos de pH registrados (pH = 0 y pH = 14) no son compatibles con agua de consumo humano y resultan físicamente imposibles. Estos valores probablemente se deban a errores de medición o notificación.

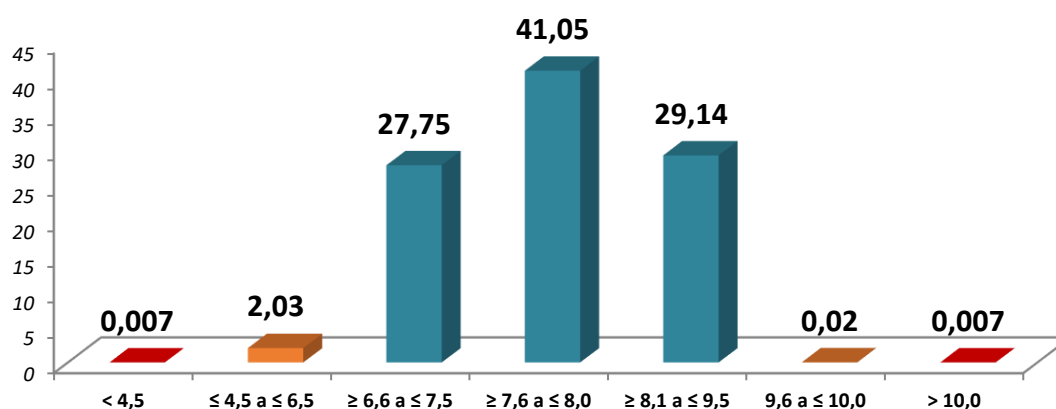
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **6,08** unidades pH para el límite inferior y **9,96** unidades pH para el límite superior. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **1.116** ZA, de las cuales **6,0%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**3,2%**)

325 ZA han incumplido solo 1 vez y **791** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 313. Determinaciones de pH en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín. ⁶	Med.	Máx. ⁶	DE	Unidad
< 4,5	83	0,007	0	1,45	4,4	1,66	Unidades pH
≤ 4,5 a ≤ 6,5	25.337	2,03	4,50	6,30	6,5	0,30	Unidades pH
≥ 6,6 a ≤ 7,5	346.753	27,75	6,60	7,22	7,5	0,26	Unidades pH
≥ 7,6 a ≤ 8,0	512.994	41,05	7,60	7,79	8,0	0,14	Unidades pH
≥ 8,1 a ≤ 9,5	364.175	29,14	8,10	8,42	9,5	0,29	Unidades pH
9,6 a ≤ 10,0	198	0,02	9,60	9,78	10,0	0,15	Unidades pH
> 10,0	87	0,007	10,10	10,36	14,0	0,58	Unidades pH
TOTAL	1.249.627		0	7,78	14,0	0,55	Unidades pH

Gráfico 129. Determinaciones de pH en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 314. Evolución del valor medio anual de pH en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	7,83	7,81	7,83	7,86	7,78
Δ anual	0,38	-0,26	0,22	0,37	-0,93

Gráfico 130. Evolución del valor medio anual de pH en los cinco últimos años (N.º).

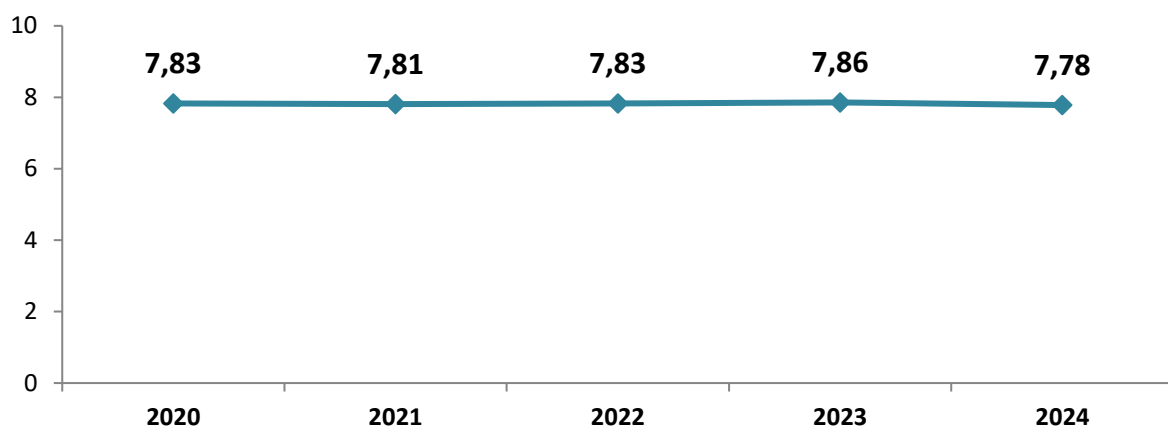
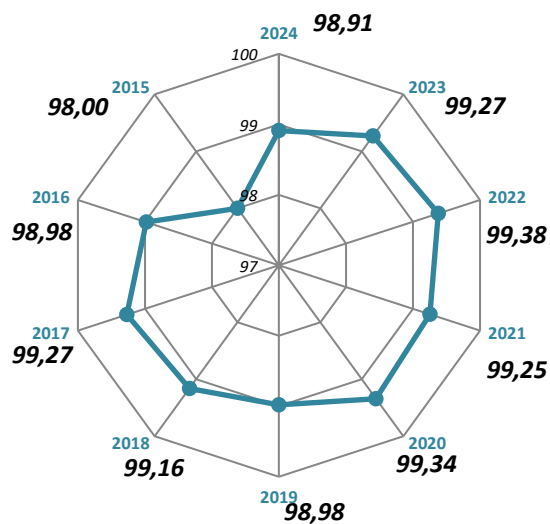


Tabla 315. Evolución del porcentaje de conformidad de pH a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,34	99,25	99,38	99,27	98,91
Δ anual	0,36	-0,09	0,13	-0,11	-0,36

Gráfico 131. Evolución de la conformidad de pH en los diez últimos años (%).



Sodio

Procedencia y repercusión en la salud

El sodio es un parámetro del grupo de los indicadores. El sodio está presente en prácticamente la totalidad de los alimentos, siendo esta la principal vía de exposición. No se pueden extraer conclusiones firmes en relación con la posible asociación entre el sodio en agua de consumo y la aparición de hipertensión. La OMS no ha propuesto valores de referencia de sodio en el agua de consumo, desde el punto de vista sanitario. Sin embargo, concentraciones superiores a 200 mg/l pueden causar un sabor inaceptable.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **200 mg/L**, no obstante, el valor de no aptitud es de **600 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son desalinización y tecnologías de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **cromatografía iónica, ICP-MS, A.A. llama, ICP-OES, E.A. llama o ICP-AES**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo.

Se han notificado **47.036** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **7.866 (84,0%)** en ZA y **6.079** en salida de tratamiento, **25.303** en salida de depósito, **15.401** en red de distribución, **65** en instalaciones interiores. En un total de **24.510** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **45.283** en autocontrol, **41** en vigilancia municipal y **917** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.242** determinaciones en ZA tipo 6; **7.719** determinaciones en ZA tipo 5; **14.042** determinaciones en ZA tipo 4; **13.149** determinaciones en ZA tipo 3; **7.798** determinaciones en ZA tipo 2; **1.245** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 316. Datos generales de sodio en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.866	83,97
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	22.888	33,72
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	24.510	29,62
Laboratorios donde han determinado este parámetro	255	31,68
Determinaciones totales de este parámetro	47.036	0,68

Tabla 317. Determinaciones y valores cuantificados de sodio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	187	0,40	14	32,27	115	16,10	mg/L
Tratamiento	6.079	12,92	0	49,74	19.427	377,01	mg/L
Depósito	25.303	53,79	0	54,28	3.347	74,79	mg/L
Cisterna	1	0,002	63	63	63	0	mg/L
Red Distribución	15.401	32,74	0	50,22	1.865	86,49	mg/L
Inst. Interior	65	0,14	0	176,92	614	176,42	mg/L
TOTAL	47.036		0	52,45	19.427	154,60	mg/L

Tabla 318. Determinaciones y valores cuantificados de sodio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.245	5,61	0	71,66	591	64,06	mg/L
ZA TIPO 2	7.798	35,14	0	41,03	1.387	82,64	mg/L
ZA TIPO 3	13.149	59,25	0	66,91	19.427	274,34	mg/L
TOTAL	22.192		0	58,08	19.427	217,67	mg/L
ZA TIPO 4	14.042	61,04	0	55,31	865	59,06	mg/L
ZA TIPO 5	7.719	33,56	0	36,46	320	40,00	mg/L
ZA TIPO 6	1.242	5,40	0	34,07	175	37,48	mg/L
TOTAL	23.003		0	47,84	865	53,20	mg/L

Tabla 319. Determinaciones de sodio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	45.283	96,27	0	49,14	19.427	154,58	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	542	1,15	4	272,41	836	106,14	mg/L
Vigilancia municipal	41	0,09	2	145,46	513	166,11	mg/L
Vigilancia sanitaria	917	1,95	0	85,45	591	82,95	mg/L
Otro tipo de boletín	253	0,54	5	38,03	351	42,54	mg/L
TOTAL	47.036		0	52,45	19.427	154,60	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 19.427 mg/L**. La media numérica ha sido **52,45 mg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **34,07 mg/L**; en ZA tipo 5, **36,46 mg/L**; en ZA tipo 4, **55,31 mg/L**; en ZA tipo 3, **66,91 mg/L**; en ZA tipo 2, **41,03 mg/L**; en ZA tipo 1, **71,66 mg/L**.

Conformidad

De las **47.036** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **45.467** que corresponden al **96,7%**.

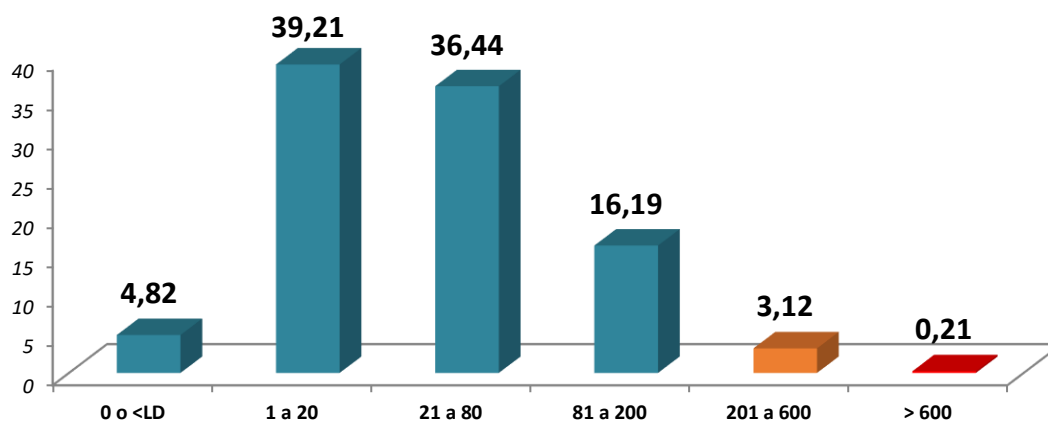
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **376,38 mg/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **212 ZA**, de las cuales **0,9%** son ZA tipo 3, seguidas de ZA tipo 2 (**0,5%**).

83 ZA han incumplido solo 1 vez y **129 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3.

Tabla 320. Determinaciones de sodio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	2.266	4,82	0	0	0	0	mg/L
0,1 a 20	18.443	39,21	0,1	9,11	20	5,03	mg/L
21 a 80	17.142	36,44	21	48,81	80	17,45	mg/L
81 a 200	7.616	16,19	81	114,45	200	28,15	mg/L
201 a 600	1.468	3,12	201	311,09	593	85,52	mg/L
> 600	101	0,21	601	1.325,34	19.427	2.760,18	mg/L
TOTAL	47.036		0	52,45	19.427	154,60	mg/L

Gráfico 132. Determinaciones de sodio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 321. Evolución del valor medio anual de sodio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	49,21	55,09	56,71	55,79	52,45
Δ anual	4,61	11,95	2,93	-1,61	-6,00

Gráfico 133. Evolución del valor medio anual de sodio en los cinco últimos años (N.º).

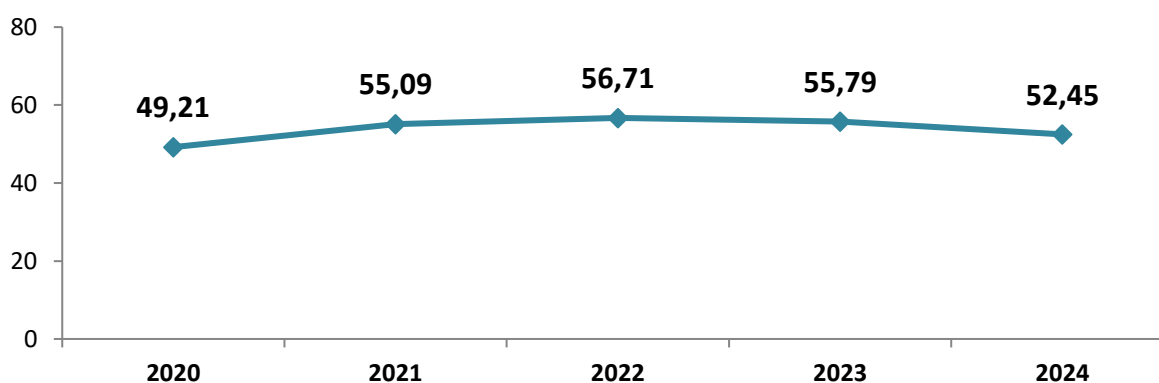
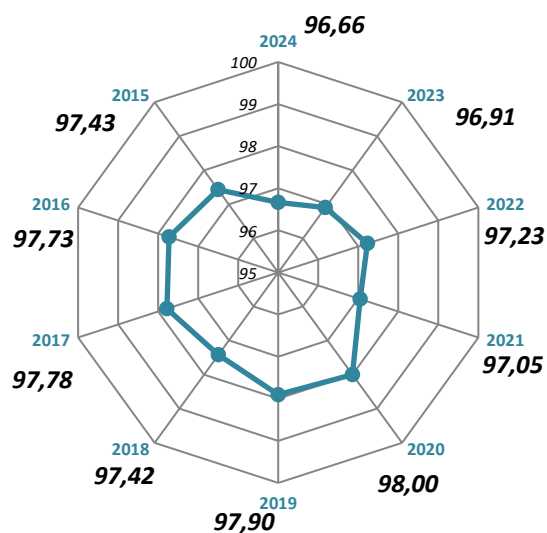


Tabla 322. Evolución del porcentaje de conformidad de sodio a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	98	97,05	97,23	96,91	96,66
Δ anual	0,10	-0,97	0,18	-0,33	-0,25

Gráfico 134. Evolución de la conformidad de sodio en los diez últimos años (%).



Sulfato

Procedencia y repercusión en la salud

Los sulfatos se liberan al agua procedente de residuos industriales y mediante precipitación desde la atmósfera; no obstante, las concentraciones más altas suelen encontrarse en aguas subterráneas y provienen de fuentes naturales. En España la presencia de sulfatos es por la naturaleza del terreno donde está el recurso hídrico (zona mediterránea).

Los datos existentes no permiten determinar la concentración de sulfato en el agua de consumo que probablemente ocasiona efectos adversos para la salud de las personas. A concentraciones de 1000–1200 mg/l se ha asociado a efectos laxantes, pero sin diarrea, deshidratación o pérdida de peso. La presencia de sulfato en el agua de consumo también puede producir un sabor apreciable.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **250 mg/L**, no obstante, el valor de no aptitud es de **750 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son ósmosis inversa o nanofiltración.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **complexometría**, **cromatografía iónica**, **espectrofotometría UV/VIS**, **turbidimetría** o **gravimetría**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo.

Se han notificado **51.577** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **8.039 (85,8%)** en ZA y **6.024** en salida de tratamiento, **29.767** en salida de depósito, **15.347** en red de distribución, **249** en instalaciones interiores. En un total de **25.314** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **48.864** en autocontrol, **209** en vigilancia municipal y **924** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.375** determinaciones en ZA tipo 6; **8.639** determinaciones en ZA tipo 5; **15.076** determinaciones en ZA tipo 4; **14.571** determinaciones en ZA tipo 3; **8.431** determinaciones en ZA tipo 2; **1.318** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 323. Datos generales de sulfato en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.039	85,81
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	23.384	34,45
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	25.314	30,59
Laboratorios donde han determinado este parámetro	261	32,42
Determinaciones totales de este parámetro	51.577	0,74

Tabla 324. Determinaciones y valores cuantificados de sulfato en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	189	0,37	0	11,26	104	26	mg/L
Tratamiento	6.024	11,68	0	125,35	5.835	169,30	mg/L
Depósito	29.767	57,71	0	77,35	1.928	108,40	mg/L
Cisterna	1	0,002	66	66	66	0	mg/L
Red Distribución	15.347	29,76	0	76,84	1.782	135,45	mg/L
Inst. Interior	249	0,48	0	234,85	1.128	268,29	mg/L
TOTAL	51.577		0	83,32	5.835	127,71	mg/L

Tabla 325. Determinaciones y valores cuantificados de sulfato en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.318	5,42	0	99,78	1.261	118,94	mg/L
ZA TIPO 2	8.431	34,67	0	88,44	1.782	158,79	mg/L
ZA TIPO 3	14.571	59,91	0	87,86	5.835	144,46	mg/L
TOTAL	24.320		0	88,71	5.835	148,38	mg/L
ZA TIPO 4	15.076	60,09	0	91,05	772	106,58	mg/L
ZA TIPO 5	8.639	34,43	0	53,48	712	67,48	mg/L
ZA TIPO 6	1.375	5,48	0	42,47	288	44,10	mg/L
TOTAL	25.090		0	75,45	772	94,19	mg/L

Tabla 326. Determinaciones de sulfato en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	48.864	94,74	0	78,83	5.835	120,30	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	1.180	2,29	15	287,62	1.714	214,19	mg/L
Vigilancia municipal	209	0,41	0	194,93	999	215,12	mg/L
Vigilancia sanitaria	924	1,79	0	43,97	1.261	109,27	mg/L
Otro tipo de boletín	400	0,78	0	62,30	630	107,99	mg/L
TOTAL	51.577		0	83,32	5.835	127,71	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **5.835** mg/L. La media numérica ha sido **83,32** mg/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **42,47** mg/L; en ZA tipo 5, **53,48** mg/L; en ZA tipo 4, **91,05** mg/L; en ZA tipo 3, **87,86** mg/L; en ZA tipo 2, **88,44** mg/L; en ZA tipo 1, **99,78** mg/L.

Conformidad

De las **51.577** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **46.997** que corresponden al **91,1%**.

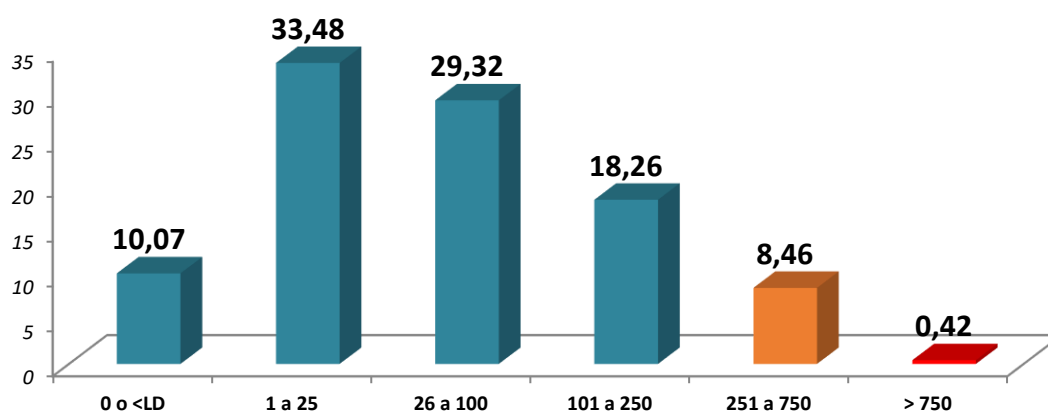
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **367,42** mg/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **685** ZA, de las cuales **2,4%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**2,3%**).

166 ZA han incumplido solo 1 vez y **519** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 327. Determinaciones de sulfato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	5.193	10,07	0	0	0	0	mg/L
0,5 a 25	17.266	33,48	0,5	10,89	25	6,66	mg/L
26 a 100	15.121	29,32	26	54,60	100	21,57	mg/L
101 a 250	9.417	18,26	101	170,04	250	44,13	mg/L
251 a 750	4.364	8,46	251	332,36	750	100,61	mg/L
> 750	216	0,42	751	1.075,70	5.835	599,16	mg/L
TOTAL	51.577		0	83,32	5.835	127,71	mg/L

Gráfico 135. Determinaciones de sulfato en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 328. Evolución del valor medio anual de sulfato en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	108,94	120,56	115,11	119,58	83,32
Δ anual		0,63	10,67	-4,52	3,89
					-30,32

Gráfico 136. Evolución del valor medio anual de sulfato en los cinco últimos años (N.º).

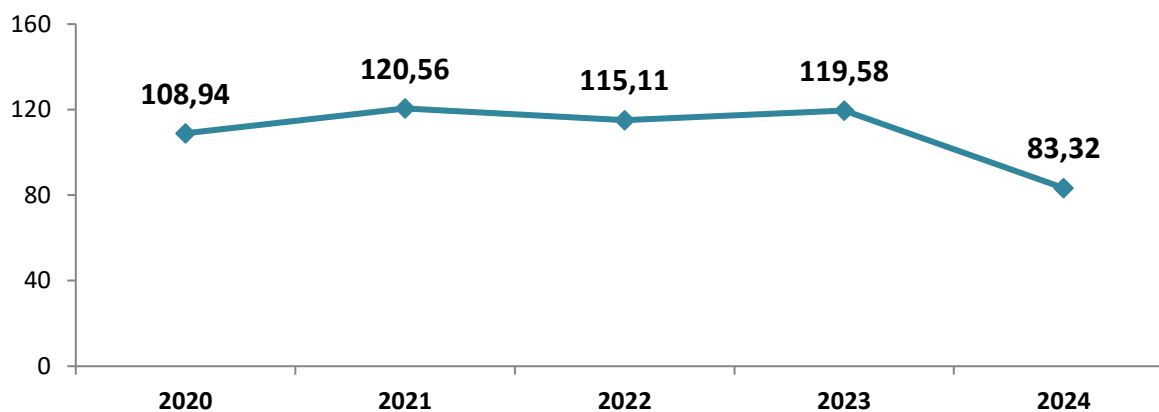
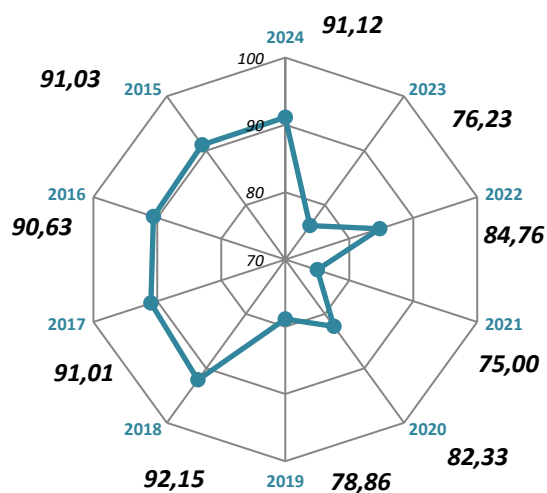


Tabla 329. Evolución del porcentaje de conformidad de sulfato a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	82,33	75	84,76	76,23	91,12
Δ anual	4,41	-8,90	13,01	-10,06	19,53

Gráfico 137. Evolución de la conformidad de sulfato en los diez últimos años (%).



Turbidez

Procedencia y repercusión en la salud

La turbidez es debida a la presencia en el agua de materia en suspensión. Las partículas responsables de la turbidez tienen un tamaño que varía entre 1 nm y 1 mm; la mayor parte son debidas a la erosión de la superficie del suelo. La presencia de turbidez se asocia a una baja calidad del agua de consumo y además interfiere en el proceso de desinfección.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en red de distribución, instalaciones interiores y depósitos de distribución o de regulación es **4,0 UNF**. A la salida de ETAP o depósito de cabecera, el valor de referencia deberá ser **0,8 UNF**. Asimismo, en el control operacional, el valor de referencia en el 95% de las muestras anuales deberán **ser igual o menor de 0,3 UNF** en la salida del proceso de filtración en la ETAP, en salida del depósito donde se realice el tratamiento y a la salida del proceso de tratamiento con tecnología de membranas en una desalinizadora. No obstante, el valor de no aptitud a la salida de la ETAP o depósito de cabecera será **2,0 UNF** y de **6,0 UNF** en red.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son control de captación (origen), coagulación-floculación o filtración.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **nefelometría** o **turbidimetría**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador básico** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo y en el de control, así como, en el control en grifo, de rutina y operacional.

Se han notificado **1.792.336** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **11,3%**.

En este año, se ha determinado **9.336 (99,7%)** en ZA y **590.820** en salida de tratamiento, **701.791** en salida de depósito, **450.234** en red de distribución, **47.616** en instalaciones interiores. En un total de **72.488** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **1.738.406** en autocontrol, **43.143** en vigilancia municipal y **4.453** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **40.677** determinaciones en ZA tipo 6; **237.299** determinaciones en ZA tipo 5; **671.950** determinaciones en ZA tipo 4; **507.499** determinaciones en ZA tipo 3; **222.807** determinaciones en ZA tipo 2; **47.958** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 330. Datos generales de turbidez en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	9.336	99,66
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	58.981	86,89
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	72.488	87,59
Laboratorios donde han determinado este parámetro	778	96,65
Determinaciones totales de este parámetro	1.792.336	25,74

Tabla 331. Determinaciones y valores cuantificados de turbidez en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.556	0,09	0	0,13	2	0,20	UNF
Tratamiento	590.820	32,96	0	0,20	137	0,48	UNF
Depósito	701.791	39,16	0	0,39	779	1,44	UNF
Cisterna	319	0,02	0	0,38	4	0,29	UNF
Red Distribución	450.234	25,12	0	0,48	927	2,12	UNF
Inst. Interior	47.616	2,66	0	0,52	542	3,42	UNF
TOTAL	1.792.336		0	0,35	927	1,53	UNF

Tabla 332. Determinaciones y valores cuantificados de turbidez en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	47.958	6,16	0	0,39	24	0,59	UNF
ZA TIPO 2	222.807	28,63	0	0,51	194	1,70	UNF
ZA TIPO 3	507.499	65,21	0	0,36	779	1,55	UNF
TOTAL	778.264		0	0,40	779	1,56	UNF
ZA TIPO 4	671.950	70,74	0	0,31	927	1,63	UNF
ZA TIPO 5	237.299	24,98	0	0,31	542	1,35	UNF
ZA TIPO 6	40.677	4,28	0	0,19	121	0,68	UNF
TOTAL	949.926		0	0,31	927	1,54	UNF

Tabla 333. Determinaciones de turbidez en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	1.738.406	96,99	0	0,35	927	1,49	UNF
Confirmación/ Incidencias / excepciones	1.225	0,07	0	4,06	194	13,67	UNF
Vigilancia municipal	43.143	2,41	0	0,47	121	1,10	UNF
Vigilancia sanitaria	4.453	0,25	0	0,64	50	1,93	UNF
Otro tipo de boletín	5.109	0,29	0	0,30	102	1,66	UNF
TOTAL	1.792.336		0	0,35	927	1,53	UNF

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **927** UNF. La media numérica ha sido **0,35** UNF.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,19** UNF; en ZA tipo 5, **0,31** UNF; en ZA tipo 4, **0,31** UNF; en ZA tipo 3, **0,36** UNF; en ZA tipo 2, **0,51** UNF; en ZA tipo 1, **0,39** UNF.

Conformidad

De las **1.792.336** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **1.322.837** que corresponden al **99,6%**.

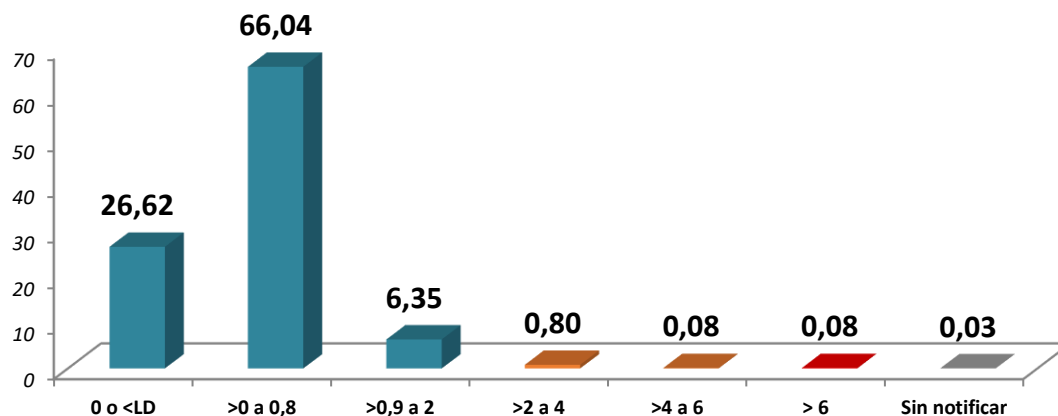
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **7,76** UNF. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **1.366** ZA, de las cuales **5,4%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**4,2%**).

705 ZA han incumplido solo 1 vez y **661** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 334. Determinaciones de turbidez en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
0 o <LD	477.108	26,62	0	0	0	0	UNF	
>0 a 0,8	1.183.716	66,04	0,01	0,35	0,80	0,35	UNF	
>0,9 a 2	113.775	6,35	0,90	1,19	2	0,32	UNF	
>2 a 4	14.281	0,80	2,10	2,82	4	0,59	UNF	
>4 a 6	1.519	0,08	4,10	4,86	6	0,51	UNF	
> 6	1.446	0,08	6,10	22,64	927	46,77	UNF	
Sin notificar	491	0,03					UNF	
TOTAL	1.792.336		0	0,35	927	1,53	UNF	

Gráfico 138. Determinaciones de turbidez en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 335. Evolución del valor medio anual de turbidez en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,35	0,43	0,37	0,58	0,35
Δ anual		-5,41	22,86	-15,12	59,73

Gráfico 139. Evolución del valor medio anual de turbidez en los cinco últimos años (N.º).

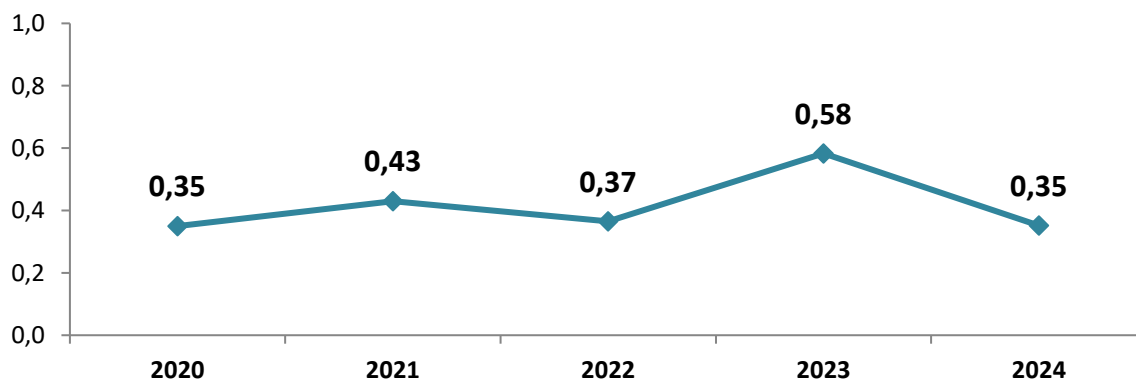
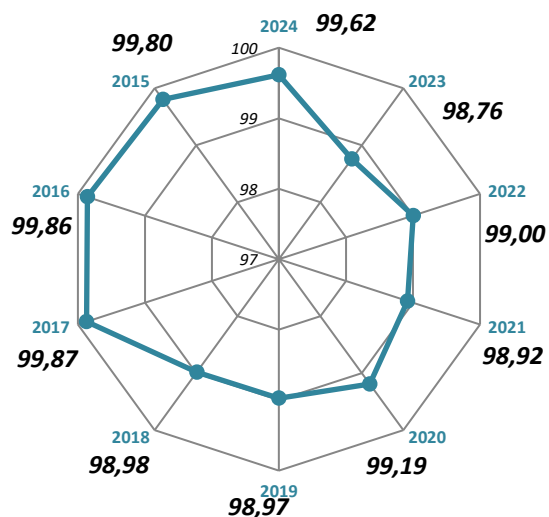


Tabla 336. Evolución del porcentaje de conformidad de turbidez a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,19	98,92	99,00	98,76	99,62
Δ anual	0,22	-0,27	0,08	-0,25	0,87

Gráfico 140. Evolución de la conformidad de turbidez en los diez últimos años (%).



Índice de Langelier

Procedencia y repercusión en la salud

El Índice de Langelier es un indicador que evalúa el equilibrio químico del agua respecto al carbonato cálcico, permitiendo determinar si el agua tiende a ser **incrustante** (valores positivos) o **corrosiva** (valores negativos). Su importancia radica en sus impactos indirectos, puesto que un agua corrosiva puede liberar metales tóxicos como plomo o cobre desde tuberías, mientras que un agua incrustante puede favorecer obstrucciones y pérdida de calidad microbiológica en las instalaciones. Por estos motivos, se utiliza como herramienta de gestión para mantener la estabilidad del agua potable y prevenir problemas en las infraestructuras.

Valor paramétrico

El valor de referencia de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo se encuentra entre **-0,5 a 0,5 unidades de pH**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son ajustar pH y control de alcalinidad y dureza.

Métodos de análisis

El método más habitual es el **cálculo** a partir de parámetros fisicoquímicos del agua utilizando mediciones obtenidas por **electrometría** y/o **potenciometría**.

Control de este parámetro

Este parámetro es un **parámetro indicador** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo.

Se han notificado **55.588** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,4%**.

En este año, se ha determinado **7.310 (78,0%)** en ZA y **11.697** en salida de tratamiento, **29.253** en salida de depósito, **14.325** en red de distribución, **99** en instalaciones interiores. En un total de **22.941** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **53.629** en autocontrol, **41** en vigilancia municipal y **651** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **1.225** determinaciones en ZA tipo 6; **9.646** determinaciones en ZA tipo 5; **19.171** determinaciones en ZA tipo 4; **14.721** determinaciones en ZA tipo 3; **7.039** determinaciones en ZA tipo 2; **1.782** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 337. Datos generales de índice de Langelier en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.310	78,03
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	21.303	31,38
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	22.941	27,72
Laboratorios donde han determinado este parámetro	237	29,44
Determinaciones totales de este parámetro	55.588	0,80

Tabla 338. Determinaciones y valores cuantificados de índice de Langelier en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	213	0,38	-0,40	0,07	0	0,21	Unidades pH
Tratamiento	11.697	21,04	-4,80	-0,07	4,0	0,59	Unidades pH
Depósito	29.253	52,62	-10,00	-0,04	5,0	0,88	Unidades pH
Cisterna	1	0,002	0,10	0,10	0,1	0	Unidades pH
Red Distribución	14.325	25,77	-5,00	-0,16	5,0	1,11	Unidades pH
Inst. Interior	99	0,18	-3,60	-0,55	1,1	1,22	Unidades pH
TOTAL	55.588		-10,00	-0,08	5,0	0,90	Unidades pH

Tabla 339. Determinaciones y valores cuantificados de índice de Langelier en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.782	7,57	-5	-0,31	3,0	0,96	Unidades pH
ZA TIPO 2	7.039	29,90	-5	-0,13	5,0	1,19	Unidades pH
ZA TIPO 3	14.721	62,53	-5	-0,07	4,0	0,99	Unidades pH
TOTAL	23.542		-5	-0,10	5,0	1,05	Unidades pH
ZA TIPO 4	19.171	63,81	-5	-0,04	5,0	0,78	Unidades pH
ZA TIPO 5	9.646	32,11	-10	-0,14	1,5	0,70	Unidades pH
ZA TIPO 6	1.225	4,08	-2	-0,15	1,2	0,53	Unidades pH
TOTAL	30.042		-10	-0,07	5,0	0,75	Unidades pH

Tabla 340. Determinaciones de índice de Langelier en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	53.629	96,48	-10,00	-0,07	5,0	0,89	Unidades pH
Confirmación/ Incidencias / excepciones	650	1,17	-4,80	-0,11	1,6	1,11	Unidades pH
Vigilancia municipal	41	0,07	-3,60	-0,73	1,1	1,24	Unidades pH
Vigilancia sanitaria	651	1,17	-4,10	-0,96	1,4	1,18	Unidades pH
Otro tipo de boletín	617	1,11	-2,80	0,22	1,2	0,50	Unidades pH
TOTAL	55.588		-10,00	-0,08	5,0	0,90	Unidades pH

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **5,0** unidades de pH. La media numérica ha sido **-0,07** unidades de pH.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **cisterna** y la menor en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **-0,15** unidades de pH; en ZA tipo 5, **-0,14** unidades de pH; en ZA tipo 4, **-0,04** unidades de pH; en ZA tipo 3, **-0,07** unidades de pH; en ZA tipo 2, **-0,13** unidades de pH; en ZA tipo 1, **-0,31** unidades de pH.

Conformidad

De las **55.588** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **38.083** que corresponden al **68,5%**.

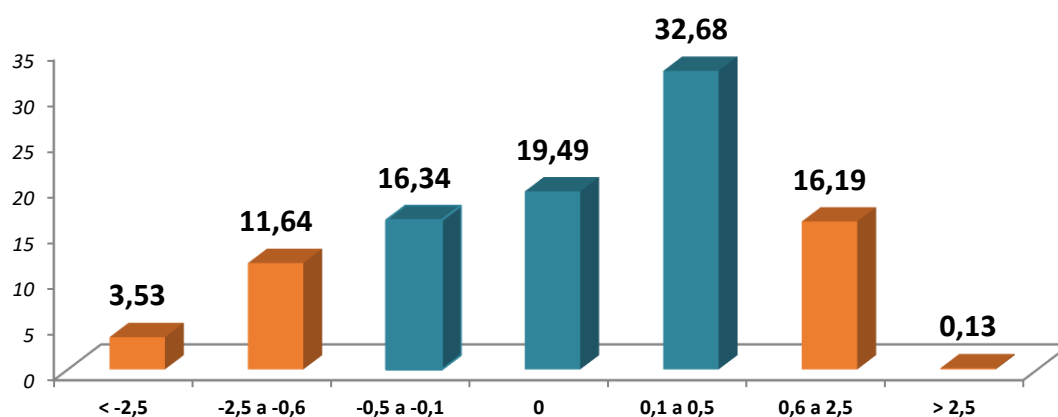
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **-1,77** unidades de pH para el límite inferior y **0,83** unidades de pH para el límite superior. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **4.784** ZA, de las cuales **21,1%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**15,5%**).

2.184 ZA han incumplido solo 1 vez y 2.600 ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 341. Determinaciones de índice de Langelier en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
< -2,5	1.960	3,53	-10	-3,28	-2,6	0,59	Unidades pH	
-2,5 a -0,6	6.472	11,64	-2,5	-1,32	-0,6	0,58	Unidades pH	
-0,5 a -0,1	9.081	16,34	-0,5	-0,24	-0,1	0,14	Unidades pH	
0	10.834	19,49	0	0	0	0	Unidades pH	
0,01 a 0,5	18.168	32,68	0,01	0,28	0,5	0,14	Unidades pH	
0,6 a 2,5	9.001	16,19	0,6	0,81	2,5	0,21	Unidades pH	
> 2,5	72	0,13	3	3,71	5,0	0,83	Unidades pH	
TOTAL	55.588		-10	-0,08	5,0	0,90	Unidades pH	

Gráfico 141. Determinaciones de índice de Langelier en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado con relación al año anterior.

Tabla 342. Evolución del valor medio de índice de Langelier a nivel nacional en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado Unidades pH (N.º)	0,01	0,06	0,03	-0,06	-0,08
Δ Anual Unidades pH (N.º)	-110,00	500,00	-50,00	-283,33	45,45

Gráfico 142. Evolución del valor medio anual de índice de Langelier en los cinco últimos años (N.º).

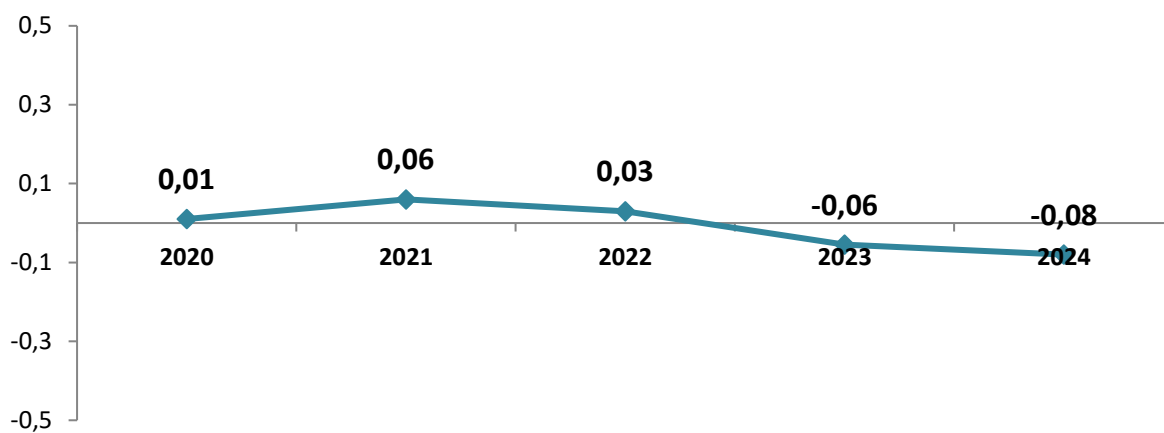


Tabla 343. Evolución del porcentaje de conformidad de índice de Langelier a nivel nacional en los dos últimos años (%; incremento).

Año	2023	2024
Conformidad (%)	67,34	68,51
Δ Anual		1,74

Color

Procedencia y repercusión en la salud

El agua de consumo debe ser idealmente de un color invisible. El color del agua es debido a sustancias orgánicas coloreadas (ácidos húmicos y fúlvicos) así como a la presencia de hierro o manganeso. En el agua de consumo, el color puede ser debido a la disolución del hierro o cobre en las instalaciones interiores.

Valor de referencia

El valor de referencia de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **15 mg/L Pt/Co**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento dependerá de su origen. Las soluciones más efectivas combinan métodos físicos y químicos, entre los que se encuentran: coagulación-floculación seguida de filtración (eficaz cuando el color se debe a materia orgánica), carbón activado, oxidación (con ozono o cloro), oxidación seguida de filtración (cuando el color se asocia a hierro y manganeso) o tecnología de membranas (nanofiltración u ósmosis inversa).

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **colorimetría**, **comparación visual** y **espectrofotometría UV/VIS**.

Control de este parámetro

Este parámetro indica las **características organolépticas** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo y de control, así como, en el control en grifo y de rutina.

Se han notificado **901.122** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **5,7%**.

En este año, se ha determinado **9.222 (100%)** en ZA y **112.210** en salida de tratamiento, **305.588** en salida de depósito, **434.746** en red de distribución, **46.708** en instalaciones interiores. En un total de **70.912** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **red de distribución**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **850.620** en autocontrol, **42.983** en vigilancia municipal y **3.102** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **29.780** determinaciones en ZA tipo 6; **136.828** determinaciones en ZA tipo 5; **305.317** determinaciones en ZA tipo 4; **234.430** determinaciones en ZA tipo 3; **131.678** determinaciones en ZA tipo 2; **28.431** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 344. Datos generales de color en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	9.222	100,00
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	57.910	88,17
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	70.912	90,09
Laboratorios donde han determinado este parámetro	697	99,29
Determinaciones totales de este parámetro	901.122	34,10

Tabla 345. Determinaciones y valores cuantificados de color en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.556	0,17	0	0	0	0	mg/L Pt/Co
Tratamiento	112.210	12,45	0	1,99	360	2,67	mg/L Pt/Co
Depósito	305.588	33,91	0	1,32	87	2,15	mg/L Pt/Co
Cisterna	314	0,03	0	1,99	8	1,81	mg/L Pt/Co
Red Distribución	434.746	48,24	0	1,14	268	2,50	mg/L Pt/Co
Inst. Interior	46.708	5,18	0	1,84	328	3,35	mg/L Pt/Co
TOTAL	901.122		0	1,36	360	2,47	mg/L Pt/Co

Tabla 346. Determinaciones y valores cuantificados de color en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	28.431	7,21	0	1,76	84	2,87	mg/L Pt/Co
ZA TIPO 2	131.678	33,38	0	1,26	328	2,94	mg/L Pt/Co
ZA TIPO 3	234.430	59,42	0	1,27	183	2,29	mg/L Pt/Co
TOTAL	394.539		0	1,30	328	2,57	mg/L Pt/Co
ZA TIPO 4	305.317	64,70	0	1,46	70	2,23	mg/L Pt/Co
ZA TIPO 5	136.828	28,99	0	1,49	360	2,66	mg/L Pt/Co
ZA TIPO 6	29.780	6,31	0	0,71	35	1,67	mg/L Pt/Co
TOTAL	471.925		0	1,41	360	2,34	mg/L Pt/Co

Tabla 347. Determinaciones de color en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	850.620	94,40	0	1,34	360	2,36	mg/L Pt/Co
Confirmación/ Incidencias / excepciones	80	0,01	0	9,51	65	10,18	mg/L Pt/Co
Vigilancia municipal	42.983	4,77	0	1,87	328	3,39	mg/L Pt/Co
Vigilancia sanitaria	3.102	0,34	0	1,66	219	7,24	mg/L Pt/Co
Otro tipo de boletín	4.337	0,48	0	0,79	100	2,80	mg/L Pt/Co
TOTAL	901.122		0	1,36	360	2,47	mg/L Pt/Co

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **360** mg/L Pt/Co. La media numérica ha sido **1,36** mg/L Pt/Co.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento** y **cisterna**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,71** mg/L Pt/Co Pt/Co; en ZA tipo 5, **1,49** mg/L Pt/Co; en ZA tipo 4, **1,46** mg/L Pt/Co; en ZA tipo 3, **1,27** mg/L Pt/Co; en ZA tipo 2, **1,26** mg/L Pt/Co; en ZA tipo 1, **1,76** mg/L Pt/Co.

Conformidad

De las **901.122** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **900.661** que corresponden al **99,95%**.

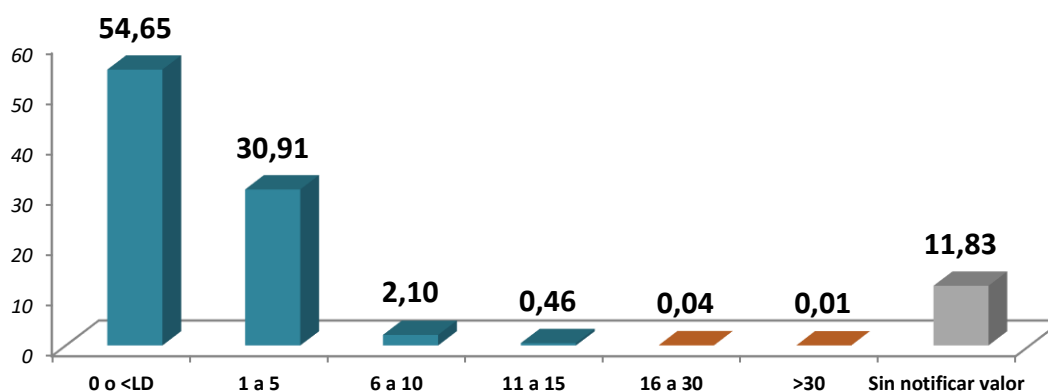
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **31,36** mg/L Pt/Co. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **251** ZA, de las cuales **1,2%** son ZA tipo 2, seguidas de ZA tipo 3 (**0,7%**).

192 ZA han incumplido solo 1 vez y **59** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 348. Determinaciones de color en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
0 o <LD	492.479	54,65	0	0	0	0	mg/L Pt/Co	
0,74 a 5	278.567	30,91	0,74	3,10	5	1,60	mg/L Pt/Co	
6 a 10	18.901	2,10	6	7,87	10	1,36	mg/L Pt/Co	
11 a 15	4.132	0,46	11	13,71	15	1,66	mg/L Pt/Co	
16 a 30	347	0,04	16	20,76	30	3,85	mg/L Pt/Co	
>30	114	0,01	32	63,64	360	54,02	mg/L Pt/Co	
Sin notificar valor	106.582	11,83					mg/L Pt/Co	
TOTAL	901.122		0	1,36	360	2,47	mg/L Pt/Co	

Gráfico 143. Determinaciones de color en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 349. Evolución del valor medio anual de color en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	1,73	1,77	1,73	1,48	1,36
Δ anual	-4,95	2,31	-2,26	-14,68	-7,59

Gráfico 144. Evolución del valor medio anual de color en los cinco últimos años (N.º).

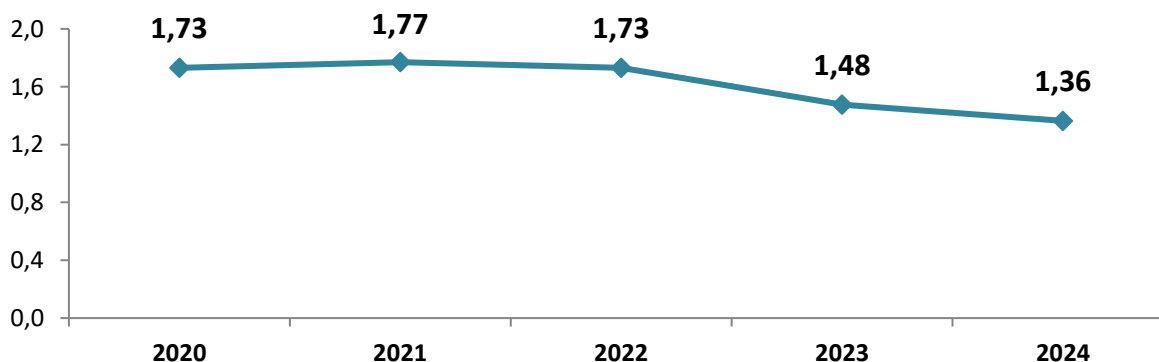
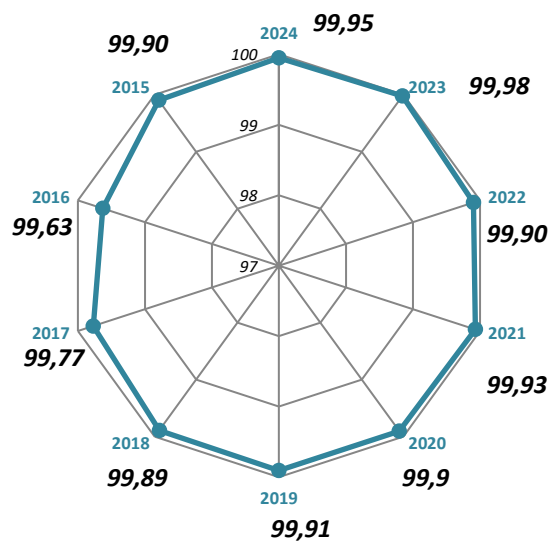


Tabla 350. Evolución del porcentaje de conformidad de color a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,90	99,93	99,90	99,98	99,95
Δ anual	-0,01	0,03	-0,03	0,08	-0,03

Gráfico 145. Evolución de la conformidad de color en los diez últimos años (%).



Olor

Procedencia y repercusión en la salud

Son diversos factores los que pueden provocar una alteración en el olor del agua, perceptible por el consumidor. Para conocer el origen del problema, es necesario que el consumidor identifique el olor de acuerdo con la siguiente clasificación, en la que su percepción se asocia a unos descriptores estandarizados que ayudarán a encontrar el origen de la causa.

Las causas más frecuentes responden a:

- 💧 Compuestos naturales relacionados con el origen del agua.
- 💧 Reactivos que se utilizan en el proceso de potabilización o subproductos generados en el mismo.
- 💧 Materiales utilizados en las tuberías, montajes e instalaciones.
- 💧 Vertidos contaminantes.
- 💧 Altos tiempos de residencia del agua en la red.

Valor de referencia

El valor de referencia de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **3** índice de dilución.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los olores en el agua suelen indicar contaminación o fallos en el tratamiento o distribución, por lo que es esencial identificar su causa. Para reducir o eliminar olores, suele bastar con optimizar procesos convencionales como coagulación, sedimentación y cloración. Cuando se requiere tratamiento específico, técnicas como la aireación, el carbón activado en polvo o granular y la ozonización resultan eficaces para eliminar compuestos orgánicos e inorgánicos responsables de olor, como el sulfuro de hidrógeno. Olores derivados de desinfectantes se controlan con una operación cuidadosa de la desinfección y la eliminación de precursores. Otros compuestos específicos también pueden tratarse, como el manganeso mediante cloración y filtración, o el amoníaco mediante nitrificación biológica.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **análisis sensorial** e **índice de dilución**.

Control de este parámetro

Este parámetro indica **las características organolépticas** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo, en el de control y en el control de rutina.

Se han notificado **872.090** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **5,5%**.

En este año, se ha determinado **8.975 (97,3%)** en ZA y **115.993** en salida de tratamiento, **305.312** en salida de depósito, **429.107** en red de distribución, **19.813** en instalaciones interiores. En un total de **54.402** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **red de distribución**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **850.262** en autocontrol, **16.281** en vigilancia municipal y **1.420** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **30.912** determinaciones en ZA tipo 6; **132.703** determinaciones en ZA tipo 5; **301.187** determinaciones en ZA tipo 4; **224.910** determinaciones en ZA tipo 3; **121.275** determinaciones en ZA tipo 2; **28.081** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 351. Datos generales de olor en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.975	97,32
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	43.149	65,70
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	54.402	69,11
Laboratorios donde han determinado este parámetro	670	95,44
Determinaciones totales de este parámetro	872.090	33,00

Tabla 352. Determinaciones y valores cuantificados de olor en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.556	0,18	0	0,89	1	0,31	Índice dilución
Tratamiento	115.993	13,30	0	0,91	10	0,77	Índice dilución
Depósito	305.312	35,01	0	0,69	16	0,72	Índice dilución
Cisterna	309	0,04	0	0,57	2	0,50	Índice dilución
Red Distribución	429.107	49,20	0	0,42	260	0,77	Índice dilución
Inst. Interior	19.813	2,27	0	0,71	10	0,76	Índice dilución
TOTAL	872.090		0	0,61	260	0,77	Índice dilución

Tabla 353. Determinaciones y valores cuantificados de olor en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	28.081	7,50	0	0,77	16	0,77	Índice dilución
ZA TIPO 2	121.275	32,40	0	0,48	10	0,67	Índice dilución
ZA TIPO 3	224.910	60,09	0	0,65	16	0,74	Índice dilución
TOTAL	374.266		0	0,60	16	0,72	Índice dilución
ZA TIPO 4	301.187	64,80	0	0,71	10	0,73	Índice dilución
ZA TIPO 5	132.703	28,55	0	0,48	4	0,59	Índice dilución
ZA TIPO 6	30.912	6,65	0	0,37	3	0,57	Índice dilución
TOTAL	464.802		0	0,62	10	0,69	Índice dilución

Tabla 354. Determinaciones de olor en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	850.262	97,50	0	0,61	260	0,77	Índice dilución
Confirmación/ Incidencias / excepciones							
Vigilancia municipal	16.281	1,87	0	0,60	10	0,54	Índice dilución
Vigilancia sanitaria	1.420	0,16	0	0,49	2	0,68	Índice dilución
Otro tipo de boletín	4.127	0,47	0	0,57	3	0,56	Índice dilución
TOTAL	872.090		0	0,61	260	0,77	Índice dilución

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **260** índice de dilución. La media numérica ha sido **0,61** índice de dilución.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,37** índice de dilución; en ZA tipo 5, **0,48** índice de dilución; en ZA tipo 4, **0,71** índice de dilución; en ZA tipo 3, **0,65** índice de dilución; en ZA tipo 2, **0,48** índice de dilución; en ZA tipo 1, **0,77** índice de dilución.

Conformidad

De las **872.090** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **872.012** que corresponden al **99,99%**.

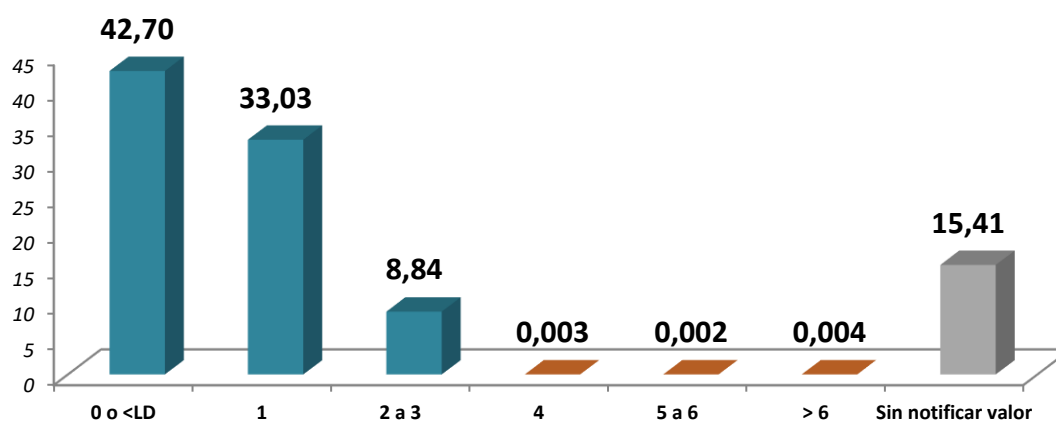
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **10,21** índice de dilución. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **42 ZA**, de las cuales **0,1%** son ZA tipo 3 y 2, seguidas de ZA tipo 4 (**0,08%**).

30 ZA han incumplido solo 1 vez y **12 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3 y 2.

Tabla 355. Determinaciones de olor en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	372.420	42,70	0	0	0	0	Índice dilución
1	288.064	33,03	1	1	1	0	Índice dilución
2 a 3	77.109	8,84	2	2,11	3	0,32	Índice dilución
4	22	0,003	4	4	4	0	Índice dilución
5 a 6	20	0,002	5	5,45	6	0,50	Índice dilución
> 6	36	0,004	7	16,64	260	41,22	Índice dilución
Sin notificar valor	134.419	15,41					Índice dilución
TOTAL	872.090		0	0,61	260	0,77	Índice dilución

Gráfico 146. Determinaciones de olor en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 356. Evolución del valor medio anual de olor en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,58	0,60	0,61	0,64	0,61
Δ anual	26,09	3,45	0,83	5,95	-4,37

Gráfico 147. Evolución del valor medio anual de olor en los cinco últimos años (N.º).

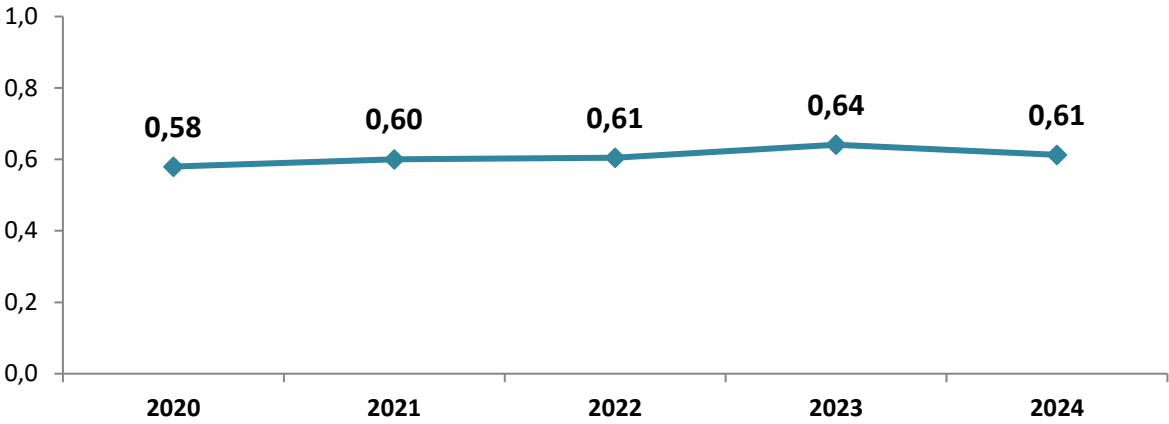
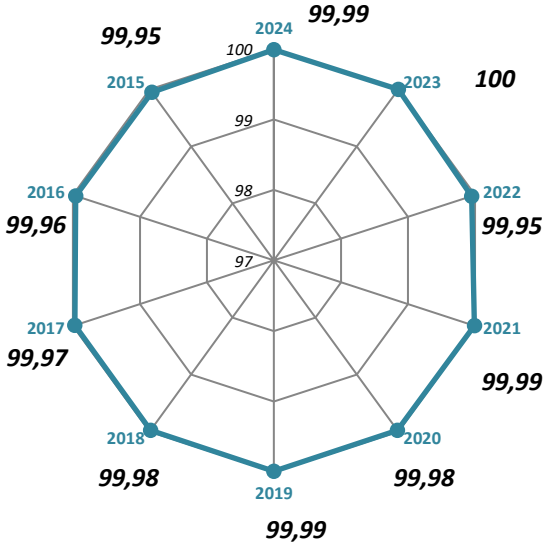


Tabla 357. Evolución del porcentaje de conformidad de olor a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,98	99,99	99,95	100,00	99,99
Δ anual	-0,01	0,01	-0,04	0,05	-0,01

Gráfico 148. Evolución de la conformidad de olor en los diez últimos años (%).



Sabor

Procedencia y repercusión en la salud

Son diversos los factores que pueden provocar una alteración en el sabor del agua perceptible por el consumidor. Para conocer el origen del problema, es necesario que el consumidor describa el sabor conforme a la siguiente clasificación, en la que cada percepción se asocia con descriptores estandarizados que ayudarán a determinar la causa más probable.

Las causas más frecuentes responden a:

- 💧 Compuestos naturales relacionados con el origen del agua.
- 💧 Reactivos que se utilizan en el proceso de potabilización o subproductos generados en el mismo.
- 💧 Materiales utilizados en las tuberías, montajes e instalaciones.
- 💧 Vertidos contaminantes.
- 💧 Altos tiempos de residencia del agua en la red.

Valor de referencia

El valor de referencia de este parámetro, en todos los tipos de puntos de muestreo, es **3** índice de dilución.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los sabores anómalos en el agua suelen deberse a compuestos orgánicos, inorgánicos o subproductos de la desinfección. Su corrección requiere identificar el origen y, en muchos casos, optimizar procesos como coagulación, sedimentación y desinfección. Cuando se necesita tratamiento específico, la aireación ayuda a remover compuestos volátiles, mientras que el carbón activado y la ozonización son eficaces para reducir sustancias responsables del sabor, incluidos compuestos orgánicos y algunos inorgánicos.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **análisis sensorial** e **índice de dilución**.

Control de este parámetro

Este parámetro indica las **características organolépticas** en el control del agua de consumo. Se determina siempre en el análisis completo, en el de control y en el control de rutina.

Se han notificado **869.207** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **5,5%**.

En este año, se ha determinado **8.862 (96,1%)** en ZA y **115.933** en salida de tratamiento, **304.312** en salida de depósito, **427.419** en red de distribución, **19.678** en instalaciones interiores. En un total de **53.677** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **red de distribución**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **847.752** en autocontrol, **16.159** en vigilancia municipal y **1.181** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **30.860** determinaciones en ZA tipo 6; **132.140** determinaciones en ZA tipo 5; **300.574** determinaciones en ZA tipo 4; **224.446** determinaciones en ZA tipo 3; **120.644** determinaciones en ZA tipo 2; **28.056** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 358. Datos generales de sabor en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	8.862	96,10
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	42.683	64,99
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	53.677	68,19
Laboratorios donde han determinado este parámetro	666	94,87
Determinaciones totales de este parámetro	869.207	32,89

Tabla 359. Determinaciones y valores cuantificados de sabor en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	1.556	0,18	0	0,89	1	0,31	Índice dilución
Tratamiento	115.933	13,34	0	0,80	8	0,81	Índice dilución
Depósito	304.312	35,01	0	0,67	16	0,72	Índice dilución
Cisterna	309	0,04	0	0,56	1	0,50	Índice dilución
Red Distribución	427.419	49,17	0	0,41	16	0,61	Índice dilución
Inst. Interior	19.678	2,26	0	0,77	10	0,75	Índice dilución
TOTAL	869.207		0	0,59	16	0,71	Índice dilución

Tabla 360. Determinaciones y valores cuantificados de sabor en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	28.056	7,52	0	0,77	4	0,75	Índice dilución
ZA TIPO 2	120.644	32,33	0	0,47	11	0,67	Índice dilución
ZA TIPO 3	224.446	60,15	0	0,63	16	0,74	Índice dilución
TOTAL	373.146		0	0,59	16	0,73	Índice dilución
ZA TIPO 4	300.574	64,84	0	0,69	8	0,74	Índice dilución
ZA TIPO 5	132.140	28,50	0	0,46	4	0,61	Índice dilución
ZA TIPO 6	30.860	6,66	0	0,23	3	0,43	Índice dilución
TOTAL	463.574		0	0,59	8	0,70	Índice dilución

Tabla 361. Determinaciones de sabor en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	847.752	97,53	0	0,59	16	0,72	Índice dilución
Confirmación/ Incidencias / excepciones							
Vigilancia municipal	16.159	1,86	0	0,65	10	0,54	Índice dilución
Vigilancia sanitaria	1.181	0,14	0	0,30	3	0,47	Índice dilución
Otro tipo de boletín	4.115	0,47	0	0,58	3	0,53	Índice dilución
TOTAL	869.207		0	0,59	16	0,71	Índice dilución

El rango de valores notificados ha sido de **0** a **16** índice de dilución. La media numérica ha sido **0,59** índices de dilución.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **conducción**, seguida de **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,23** índice de dilución; en ZA tipo 5, **0,46** índice de dilución; en ZA tipo 4, **0,69** índice de dilución; en ZA tipo 3, **0,63** índice de dilución; en ZA tipo 2, **0,47** índice de dilución; en ZA tipo 1, **0,77** índice de dilución.

Conformidad

De las **869.207** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **869.134** que corresponden al **99,99%**.

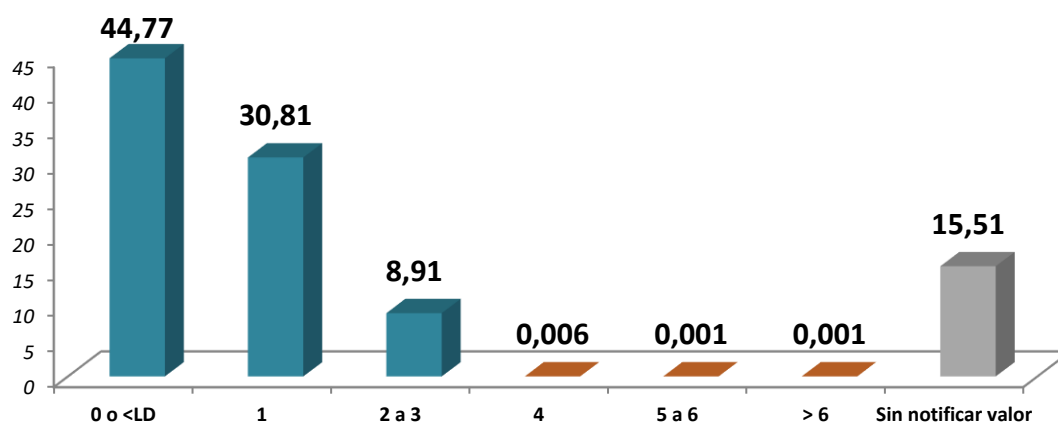
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **5,36** índice de dilución. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **30** ZA, de las cuales **0,1%** son ZA tipo 3, seguidas de ZA tipo 2 (**0,09%**).

27 ZA han incumplido solo 1 vez y **3** ZA han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3.

Tabla 362. Determinaciones de sabor en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
0 o <LD	389.103	44,77	0	0	0	0	Índice dilución	
1	267.843	30,81	1	1	1	0	Índice dilución	
2 a 3	77.411	8,91	2	2,12	3	0,33	Índice dilución	
4	50	0,006	4	4	4	0	Índice dilución	
5 a 6	10	0,001	5	5,30	6	0,46	Índice dilución	
> 6	13	0,001	8	10,62	16	3,08	Índice dilución	
Sin notificar valor	134.777	15,51					Índice dilución	
TOTAL	869.207		0	0,59	16	0,71	Índice dilución	

Gráfico 149. Determinaciones de sabor en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 363. Evolución del valor medio anual de sabor en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,56	0,59	0,59	0,63	0,59
Δ anual	24,44	5,36	0,00	6,44	-6,21

Gráfico 150. Evolución del valor medio anual de sabor en los cinco últimos años (N.º).

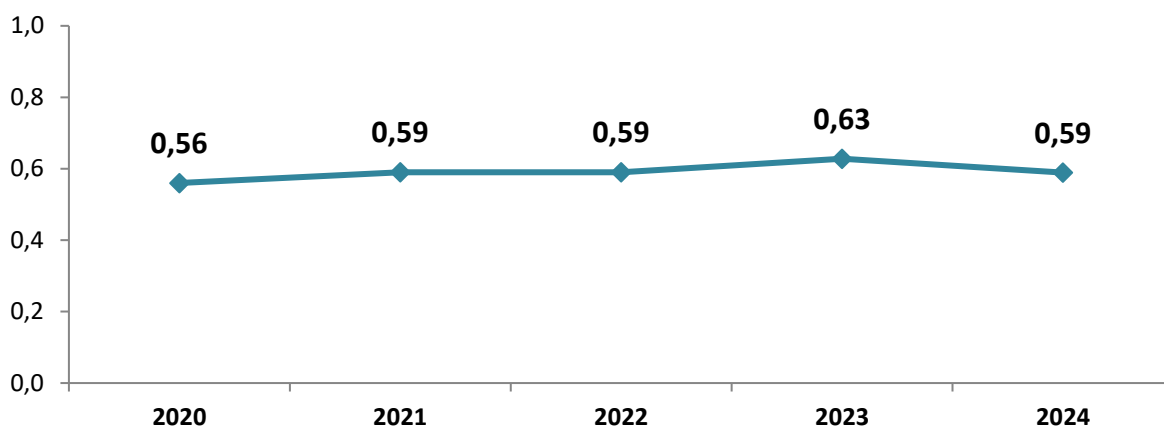
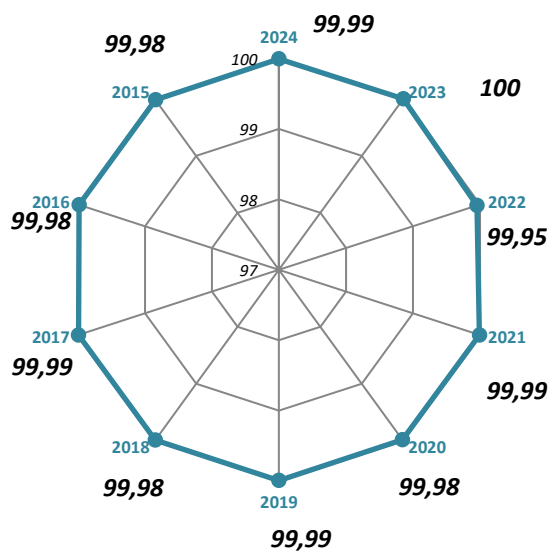


Tabla 364. Evolución del porcentaje de conformidad de sabor a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,98	99,99	99,95	100,00	99,99
Δ anual	-0,01	0,01	-0,04	0,05	-0,01

Gráfico 151. Evolución de la conformidad de sabor en los diez últimos años (%).



Actividad alfa total

Procedencia y repercusión en la salud

Algunos de los radionucleidos que emiten radiación alfa y tienen significación en el agua son:

- 🔥 Radiactividad Natural: Ra 224, Ra 226, Ra 228, Th 230, Th 232, U 234, U 238, Rn 222 y Po 210.
- 🔥 Radiactividad Artificial: Am 241, Pu 239, Pu 240.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0,1 Bq/L**. No obstante, el valor de alfa total se considerará como valor de cribado para el control de la dosis indicativa y se seguirá lo dispuesto en el anexo V del Real Decreto 3/2023.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El valor de actividad alfa total se considerará como valor de cribado para el control de la dosis indicativa.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **contador proporcional** y **contador de centelleo líquido con discriminación alfa-beta**.

Control de este parámetro

Este parámetro pertenece a los parámetros del grupo de **sustancias radiactivas** en el control del agua de consumo. Se determina en el control de radiactividad.

Se han notificado **14.097** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,1%**.

En este año, se ha determinado **3.116 (98,9%)** en ZA y **3.528** en salida de tratamiento, **9.071** en salida de depósito, **1.497** en red de distribución y **1** en instalación interior. En un total de **4.160** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **13.975** en autocontrol y **76** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **539** determinaciones en ZA tipo 6; **1.695** determinaciones en ZA tipo 5; **4.770** determinaciones en ZA tipo 4; **4.422** determinaciones en ZA tipo 3; **1.500** determinaciones en ZA tipo 2; **522** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 365. Datos generales de actividad alfa total en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	3.116	98,92
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	3.903	98,86
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	4.160	344,37
Laboratorios donde han determinado este parámetro	165	98,21
Determinaciones totales de este parámetro	14.097	21,51

Tabla 366. Determinaciones y valores cuantificados de actividad alfa total en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	3.528	25,03	0	0,03	1	0,04	Bq/L
Depósito	9.071	64,35	0	0,06	1	0,06	Bq/L
Cisterna							
Red Distribución	1.497	10,62	0	0,04	4	0,16	Bq/L
Inst. Interior	1	0,007	1	1,00	1	0	Bq/L
TOTAL	14.097		0	0,05	4	0,08	Bq/L

Tabla 367. Determinaciones y valores cuantificados de actividad alfa total en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	522	8,10	0	0,07	1	0,05	Bq/L
ZA TIPO 2	1.500	23,28	0	0,06	2	0,12	Bq/L
ZA TIPO 3	4.422	68,62	0	0,06	4	0,09	Bq/L
TOTAL	6.444		0	0,06	4	0,09	Bq/L
ZA TIPO 4	4.770	68,10	0	0,04	1	0,05	Bq/L
ZA TIPO 5	1.695	24,20	0	0,02	1	0,05	Bq/L
ZA TIPO 6	539	7,70	0	0,001	0	0,01	Bq/L
TOTAL	7.004		0	0,03	1	0,05	Bq/L

Tabla 368. Determinaciones de actividad alfa total en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	13.975	99,13	0	0,05	4	0,07	Bq/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	45	0,32	0	0,13	0,30	0,08	Bq/L
Vigilancia municipal							
Vigilancia sanitaria	76	0,54	0	0,34	2	0,38	Bq/L
Otro tipo de boletín	1	0,007	0,10	0,10	0,10	0	Bq/L
TOTAL	14.097		0	0,05	4	0,08	Bq/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 4 Bq/L**. La media numérica ha sido **0,05 Bq/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior** seguida de **depósito**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,001 Bq/L**; en ZA tipo 5, **0,02 Bq/L**; en ZA tipo 4, **0,04 Bq/L**; en ZA tipo 3, **0,06 Bq/L**; en ZA tipo 2, **0,06 Bq/L**; en ZA tipo 1, **0,07 Bq/L**.

Conformidad

De las **14.097** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **13.761** que corresponden al **97,6%**.

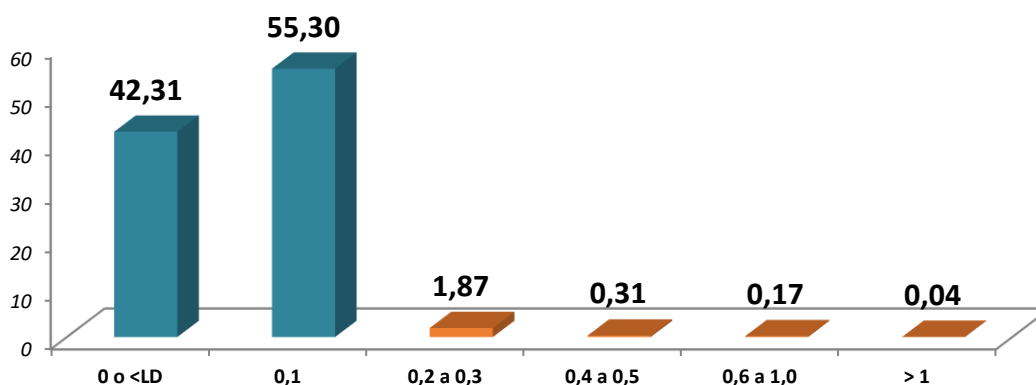
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **0,31 Bq/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **265 ZA**, de las cuales **1,0%** son ZA tipo 3, seguidas de ZA tipo 2 (**0,7%**).

219 ZA han incumplido solo 1 vez y **46 ZA** han incumplido más de 1 vez por este parámetro. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3.

Tabla 369. Determinaciones de actividad alfa total en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	5.965	42,31	0	0	0	0	Bq/L
0,001 a 0,1	7.796	55,30	0,001	0,07	0,10	0,04	Bq/L
0,2 a 0,3	263	1,87	0,2	0,22	0,30	0,04	Bq/L
0,4 a 0,5	43	0,31	0,4	0,45	0,50	0,05	Bq/L
0,6 a 1,0	24	0,17	0,6	0,69	1	0,13	Bq/L
> 1	6	0,04	1	1,85	4	0,98	Bq/L
TOTAL	14.097		0	0,05	4	0,08	Bq/L

Gráfico 152. Determinaciones de actividad alfa total en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 370. Evolución del valor medio anual de actividad alfa total en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05
Δ anual	75,00	-14,29	-16,67	0	0

Gráfico 153. Evolución del valor medio anual de actividad alfa total en los cinco últimos años (N.º).

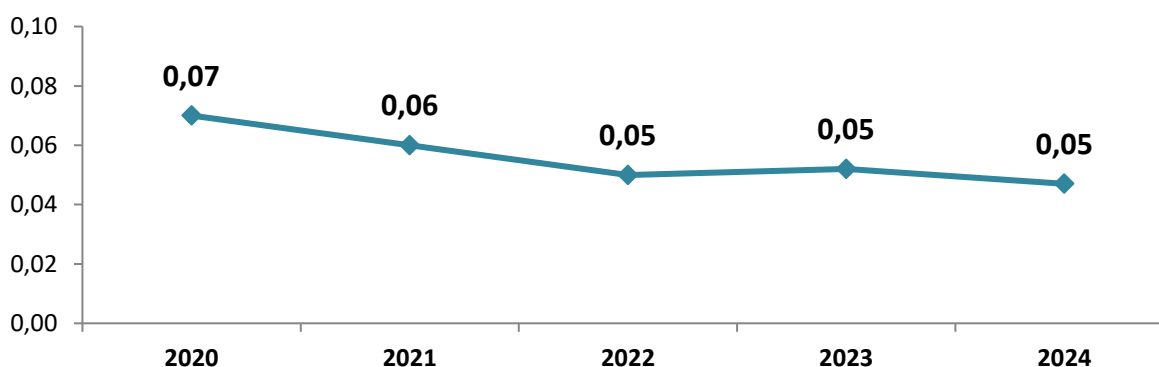
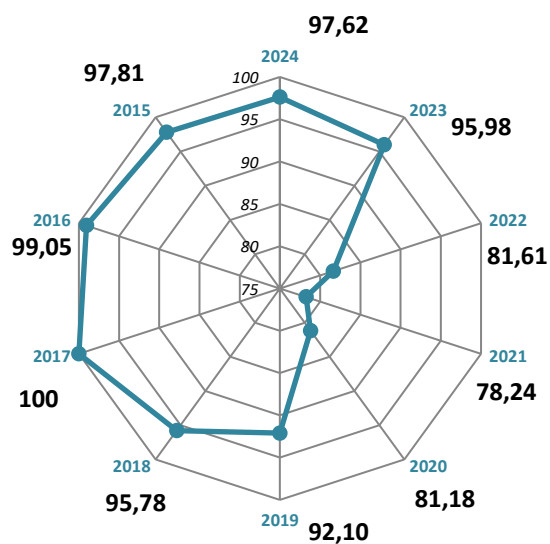


Tabla 371. Evolución del porcentaje de conformidad de actividad alfa total a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	81,18	78,24	81,61	95,98	97,62
Δ anual	-11,86	-3,62	4,31	17,61	1,70

Gráfico 154. Evolución de la conformidad de actividad alfa total en los diez últimos años (%).



Actividad beta resto

Procedencia y repercusión en la salud

Se calcula excluyendo el tritio y potasio 40. Algunos de los radionucleidos que emiten radiación beta y tienen significación en el agua son:

- 🔥 Radiactividad Natural: C 14 y Pb 210.
- 🔥 Radiactividad Artificial: Co 58, Co 60, Cs 134, Cs 137, H 3 (tritio), I 129, I 131, Sr 89 y Sr 90.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **1,0 Bq/L**. No obstante, el valor de beta resto se considerará como valor de cribado para el control de la dosis indicativa y se seguirá lo dispuesto en el anexo V del Real Decreto 3/2023.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El valor de actividad beta resto se considerará como valor de cribado para el control de la dosis indicativa.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **contador proporcional** y **contador de centelleo líquido con discriminación alfa-beta**.

Control de este parámetro

Este parámetro pertenece a los parámetros del grupo de **sustancias radiactivas** en el control del agua de consumo. Se determina en el control de radiactividad.

Se han notificado **11.619** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,1%**.

En este año, se ha determinado **3.047 (96,7%)** en ZA y **3.369** en salida de tratamiento, **7.115** en salida de depósito, **1.134** en red de distribución y **1** en instalación interior. En un total de **3.540** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **11.540** en autocontrol y **78** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **152** determinaciones en ZA tipo 6; **1.135** determinaciones en ZA tipo 5; **4.098** determinaciones en ZA tipo 4; **3.842** determinaciones en ZA tipo 3; **1.366** determinaciones en ZA tipo 2; **444** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 372. Datos generales de actividad beta resto en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	3.047	96,73
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	3.413	86,45
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	3.540	293,05
Laboratorios donde han determinado este parámetro	162	96,43
Determinaciones totales de este parámetro	11.619	17,73

Tabla 373. Determinaciones y valores cuantificados de actividad beta resto en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	3.369	29,00	0	0,04	1,00	0,06	Bq/L
Depósito	7.115	61,24	0	0,03	1,60	0,08	Bq/L
Cisterna							
Red Distribución	1.134	9,76	0	0,05	1,10	0,11	Bq/L
Inst. Interior	1	0,009	1	1,00	1,00	0	Bq/L
TOTAL	11.619		0	0,03	1,60	0,08	Bq/L

Tabla 374. Determinaciones y valores cuantificados de actividad beta resto en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	444	7,86	0	0,02	0,40	0,05	Bq/L
ZA TIPO 2	1.366	24,17	0	0,04	1,00	0,10	Bq/L
ZA TIPO 3	3.842	67,98	0	0,03	1,60	0,08	Bq/L
TOTAL	5.652		0	0,03	1,60	0,09	Bq/L
ZA TIPO 4	4.098	76,10	0	0,03	1,30	0,07	Bq/L
ZA TIPO 5	1.135	21,08	0	0,03	1,00	0,08	Bq/L
ZA TIPO 6	152	2,82	0	0,02	0,40	0,04	Bq/L
TOTAL	5.385		0	0,03	1,30	0,07	Bq/L

Tabla 375. Determinaciones de actividad beta resto en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	11.540	99,32	0	0,03	1,60	0,08	Bq/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones							
Vigilancia municipal							
Vigilancia sanitaria	78	0,67	0	0,15	1,10	0,22	Bq/L
Otro tipo de boletín	1	0,009	0,20	0,20	0,20	0	Bq/L
TOTAL	11.619		0	0,03	1,60	0,08	Bq/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 1,60 Bq/L**. La media numérica ha sido **0,03 Bq/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior** seguida de **red de distribución**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,02 Bq/L**; en ZA tipo 5, **0,03 Bq/L**; en ZA tipo 4, **0,03 Bq/L**; en ZA tipo 3, **0,03 Bq/L**; en ZA tipo 2, **0,04 Bq/L**; en ZA tipo 1, **0,02 Bq/L**.

Conformidad

De las **11.619** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **11.615** que corresponden al **99,97%**.

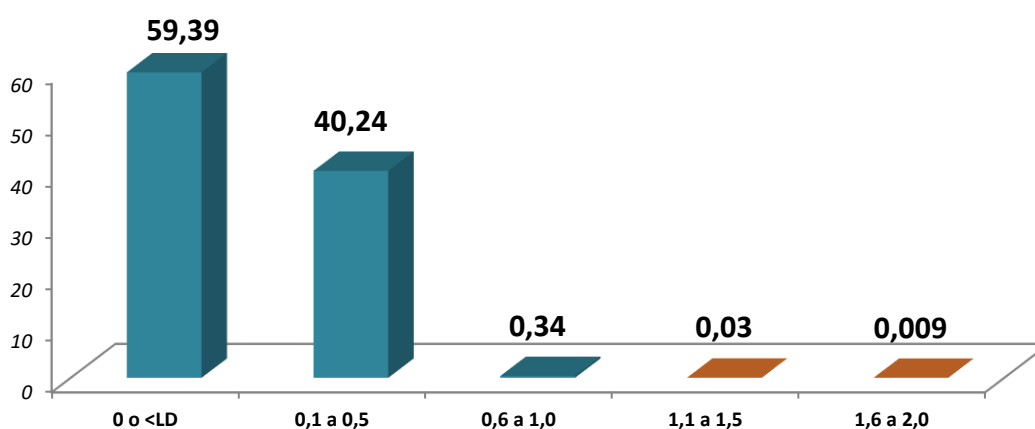
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **1,30 Bq/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **4 ZA**, de las cuales **0,02%** son ZA tipo 3 y 4.

Las **4 ZA** han incumplido solo 1 vez. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3 y 4.

Tabla 376. Determinaciones de actividad beta resto en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	6.900	59,39	0	0	0	0	Bq/L
0,02 a 0,5	4.675	40,24	0,02	0,07	0,5	0,07	Bq/L
0,6 a 1,0	40	0,34	0,60	0,88	1	0,17	Bq/L
1,1 a 1,5	3	0,03	1,10	1,20	1,3	0,08	Bq/L
1,6 a 2,0	1	0,009	1,60	1,60	1,6	0	Bq/L
TOTAL	11.619		0	0,03	2	0,08	Bq/L

Gráfico 155. Determinaciones de actividad beta resto en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 377. Evolución del valor medio anual de actividad beta resto en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
Δ anual	0	0	0	20,00	-11,11

Gráfico 156. Evolución del valor medio anual de actividad beta resto en los cinco últimos años (N.º).

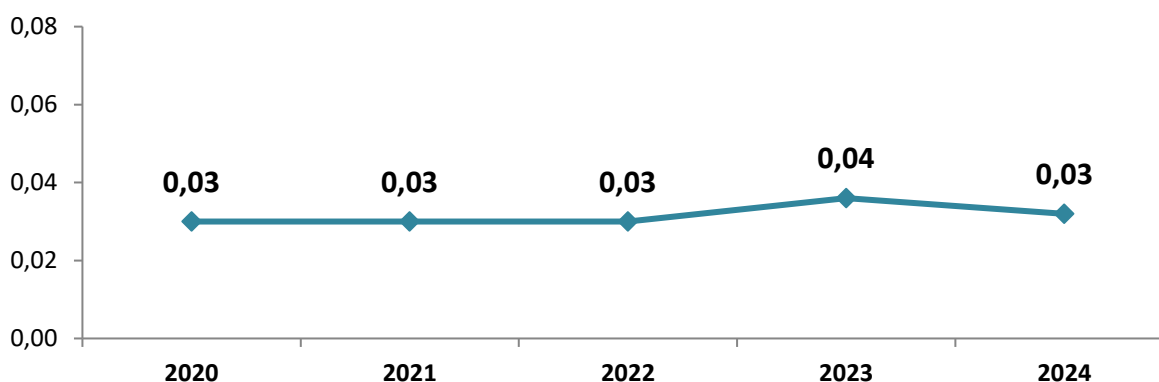
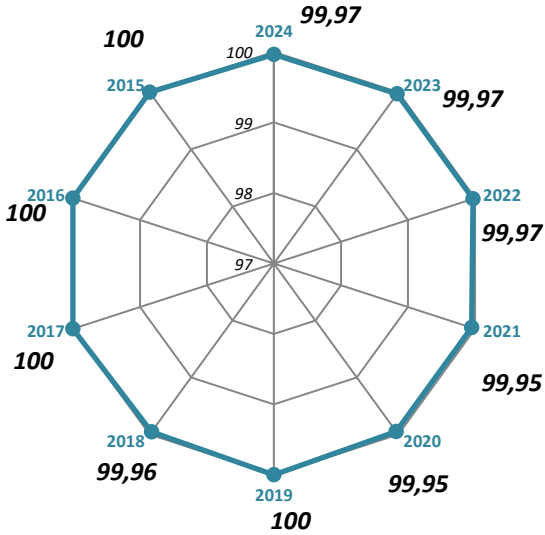


Tabla 378. Evolución del porcentaje de conformidad de actividad beta resto a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	99,95	99,95	99,97	99,97	99,97
Δ anual	-0,05	0	0,02	0	0

Gráfico 157. Evolución de la conformidad de actividad beta resto en los diez últimos años (%).



Radón

Procedencia y repercusión en la salud

Algunas aguas subterráneas contienen concentraciones elevadas de radón, pero raramente se encuentra en aguas superficiales. El radón presente en el agua puede liberarse al aire, de tal manera que la dosis inhalada suele superar a la ingerida, siendo las principales fuentes de exposición el interior de los edificios, el terreno subyacente y ciertos materiales de construcción. Desde 2016, el radón se incluye en los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Aunque la exposición prolongada a altas concentraciones de radón en el aire aumenta el riesgo de cáncer de pulmón, los estudios no han mostrado una relación clara entre la ingesta de agua con radón y un mayor riesgo de cáncer de estómago.

Valor paramétrico

El valor paramétrico en todos los tipos de puntos de muestreo es **500 Bq/L**. No obstante, siempre que sea posible y sin perjuicio del suministro del agua, las actuaciones de los operadores se encaminarán a optimizar la protección de la población cuando los niveles estén por debajo de 500 Bq/L. Considerándose justificadas las medidas correctoras por motivos de protección radiológica cuando las concentraciones superen los **1.000 Bq/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es aireación, así como, adsorción con carbón activado granular (CAG) con o sin intercambio de iones.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **contador de centelleo líquido** o **espectrometría gamma**.

Control de este parámetro

Este parámetro pertenece a los parámetros del grupo de **sustancias radiactivas** en el control del agua de consumo. Se determina en el control de radiactividad cuando el origen del agua sea subterráneo.

Se han notificado **6.855** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,04%**.

En este año, se ha determinado **1.971 (62,6%)** en ZA y **1.436** en salida de tratamiento, **4.664** en salida de depósito y **755** en red de distribución. En un total de **2.157** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **6.851** en autocontrol y **2** en otro tipo diferente. Por tipo de ZA se han notificado **76** determinaciones en ZA tipo 6; **570** determinaciones en ZA tipo 5; **2.454** determinaciones en ZA tipo 4; **2.289** determinaciones en ZA tipo 3; **815** determinaciones en ZA tipo 2; **271** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 379. Datos generales de radón en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	1.971	62,57
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	2.082	52,74
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	2.157	178,56
Laboratorios donde han determinado este parámetro	139	82,74
Determinaciones totales de este parámetro	6.855	10,46

Tabla 380. Determinaciones y valores cuantificados de radón en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	1.436	20,95	0	1,48	60	2,56	Bq/L
Depósito	4.664	68,04	0	2,54	781	23,48	Bq/L
Cisterna							
Red Distribución	755	11,01	0	5,36	500	28,31	Bq/L
Inst. Interior							
TOTAL	6.855		0	2,63	781	21,59	Bq/L

Tabla 381. Determinaciones y valores cuantificados de radón en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	271	8,03	0	0,75	10	1,75	Bq/L
ZA TIPO 2	815	24,15	0	7,13	781	39,39	Bq/L
ZA TIPO 3	2.289	67,82	0	2,77	532	22,86	Bq/L
TOTAL	3.375		0	3,66	781	27,09	Bq/L
ZA TIPO 4	2.454	79,16	0	1,49	500	11,36	Bq/L
ZA TIPO 5	570	18,39	0	0,72	20	1,72	Bq/L
ZA TIPO 6	76	2,45	0	0,28	10	1,60	Bq/L
TOTAL	3.100		0	1,32	500	10,14	Bq/L

Tabla 382. Determinaciones de radón en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	6.851	99,94	0	2,52	781	20,59	Bq/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	2	0,03	254	366,50	479	112,50	Bq/L
Vigilancia municipal							
Vigilancia sanitaria							
Otro tipo de boletín	2	0,03	0	10,00	20	14,14	Bq/L
TOTAL	6.855		0	2,63	781	21,59	Bq/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 781 Bq/L**. La media numérica ha sido **2,63 Bq/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,28 Bq/L**; en ZA tipo 5, **0,72 Bq/L**; en ZA tipo 4, **1,49 Bq/L**; en ZA tipo 3, **2,77 Bq/L**; en ZA tipo 2, **7,13 Bq/L**; en ZA tipo 1, **0,75 Bq/L**.

Conformidad

De las **6.855** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **6.852** que corresponden al **99,96%**.

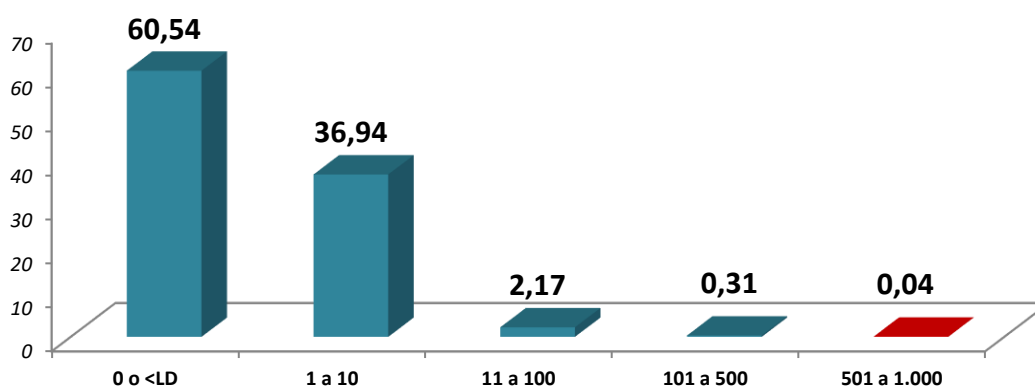
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **614,33 Bq/L**. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **3 ZA**, de las cuales **0,01%** son ZA tipo 2 y 3.

Las **3 ZA** han incumplido solo 1 vez. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2 y 3.

Tabla 383. Determinaciones de radón en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO					Unidad
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE		
0 o <LD	4.150	60,54	0	0	0	0	Bq/L	
0,8 a 10	2.532	36,94	0,80	2,52	10	2,40	Bq/L	
11 a 100	149	2,17	11	28,30	100	19,09	Bq/L	
101 a 500	21	0,31	107	265,57	500	134,83	Bq/L	
501 a 1.000	3	0,04	530	614,33	781	117,85	Bq/L	
TOTAL	6.855		0	2,63	781	21,59	Bq/L	

Gráfico 158. Determinaciones de radón en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 384. Evolución del valor medio anual de radón en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	2,14	2,70	2,96	3,07	2,63
Δ anual		-42,93	26,17	9,44	3,82

Gráfico 159. Evolución del valor medio anual de radón en los cinco últimos años (N.º).

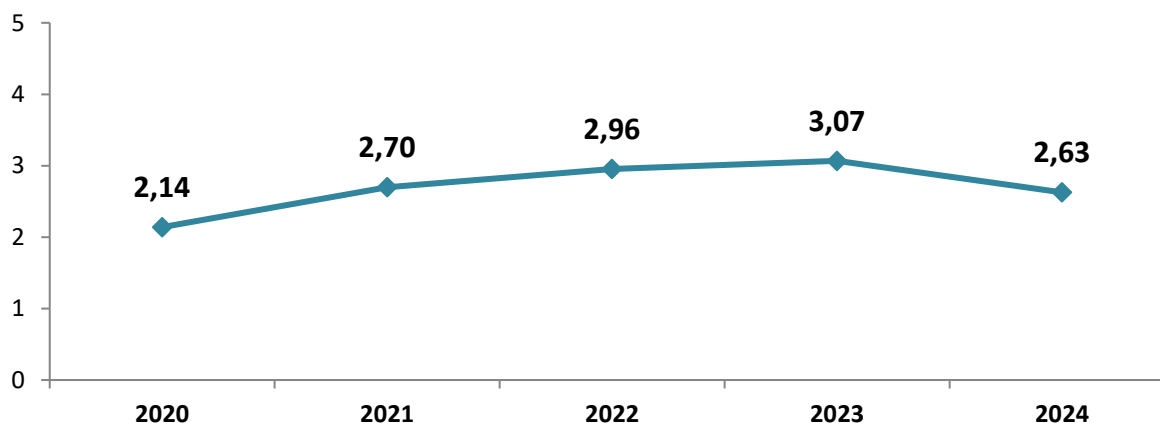
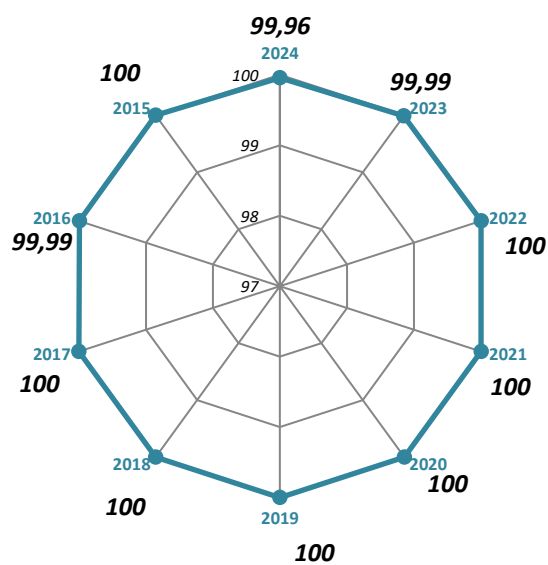


Tabla 385. Evolución del porcentaje de conformidad de radón a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	100	100	100	99,99	99,96
Δ anual	0	0	0	-0,01	-0,03

Gráfico 160. Evolución de la conformidad de radón en los diez últimos años (%).



Tritio

Procedencia y repercusión en la salud

El tritio se encuentra en el agua bruta debido a efluentes del agua de refrigeración del reactor en centrales nucleares. Emite actividad beta de baja energía y su análisis solo es necesario si se sospecha su presencia, no de forma rutinaria.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **100 Bq/L**. Asimismo, unos niveles de tritio elevados pueden ser indicio de la presencia de otros radionucleidos artificiales. En caso de que la concentración de tritio sea superior a su valor paramétrico, se requerirá un análisis de la presencia de otros radionucleidos artificiales

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección se basa en el control de la captación (origen del agua) o, en última instancia, en la dilución, dada la dificultad de su remoción.

Métodos de análisis

El método más habitual de análisis en SINAC es **contador de centelleo líquido** (destilación).

Control de este parámetro

Este parámetro pertenece a los parámetros del grupo de **sustancias radiactivas** en el control del agua de consumo. Se determina en el control de radiactividad cuando el origen del agua sea superficial y aguas arriba de la zona de captación exista una central nuclear.

Se han notificado **9.049** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,1%**.

En este año, se ha determinado **1.250 (39,7%)** en ZA y **2.883** en salida de tratamiento, **5.430** en salida de depósito y **736** en red de distribución. En un total de **1.830** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **9.049** en autocontrol. Por tipo de ZA se han notificado **517** determinaciones en ZA tipo 6; **1.217** determinaciones en ZA tipo 5; **3.290** determinaciones en ZA tipo 4; **2.624** determinaciones en ZA tipo 3; **647** determinaciones en ZA tipo 2; **328** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 386. Datos generales de tritio en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	1.250	39,68
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	1.618	40,98
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	1.830	151,49
Laboratorios donde han determinado este parámetro	66	39,29
Determinaciones totales de este parámetro	9.049	13,81

Tabla 387. Determinaciones y valores cuantificados de tritio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	2.883	31,86	0	5,26	50	5,38	Bq/L
Depósito	5.430	60,01	0	3,77	50	5,70	Bq/L
Cisterna							
Red Distribución	736	8,13	0	2,38	50	5,77	Bq/L
Inst. Interior							
TOTAL	9.049		0	4,13	50	5,67	Bq/L

Tabla 388. Determinaciones y valores cuantificados de tritio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	328	9,11	0	6,24	19	5,52	Bq/L
ZA TIPO 2	647	17,98	0	4,31	50	6,05	Bq/L
ZA TIPO 3	2.624	72,91	0	4,98	50	5,79	Bq/L
TOTAL	3.599		0	4,98	50	5,83	Bq/L
ZA TIPO 4	3.290	65,49	0	4,57	50	5,81	Bq/L
ZA TIPO 5	1.217	24,22	0	2,27	50	4,89	Bq/L
ZA TIPO 6	517	10,29	0	0,43	27	2,36	Bq/L
TOTAL	5.024		0	3,59	50	5,53	Bq/L

Tabla 389. Determinaciones de tritio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	9.049	100	0	4,13	50	5,67	Bq/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones							
Vigilancia municipal							
Vigilancia sanitaria							
Otro tipo de boletín							
TOTAL	9.049		0	4,13	50	5,67	Bq/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **50** Bq/L. La media numérica ha sido **4,13** Bq/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,43** Bq/L; en ZA tipo 5, **2,27** Bq/L; en ZA tipo 4, **4,57** Bq/L; en ZA tipo 3, **4,98** Bq/L; en ZA tipo 2, **4,31** Bq/L; en ZA tipo 1, **6,24** Bq/L.

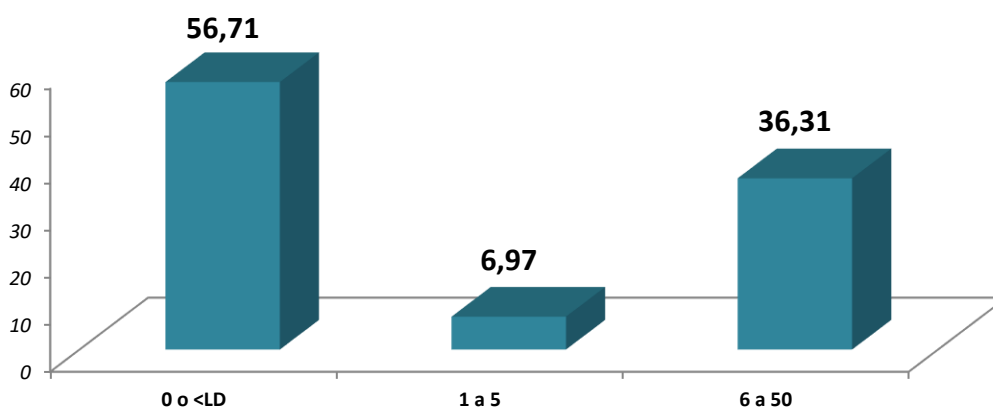
Conformidad

De las **9.049** determinaciones notificadas en agua de consumo, todas han sido conformes lo que se corresponde al **100%**.

Tabla 390. Determinaciones de tritio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	5.132	56,71	0	0	0	0	Bq/L
1 a 5	631	6,97	1,80	4,03	5	1,02	Bq/L
6 a 50	3.286	36,31	6	10,61	50	4,44	Bq/L
TOTAL	9.049		0	4,13	50	5,67	Bq/L

Gráfico 161. Determinaciones de tritio en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 391. Evolución del valor medio anual de tritio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	4,61	4,86	5,77	6,03	4,13
Δ anual		-29,51	5,42	18,64	4,49

Gráfico 162. Evolución del valor medio anual de tritio en los cinco últimos años (N.º).

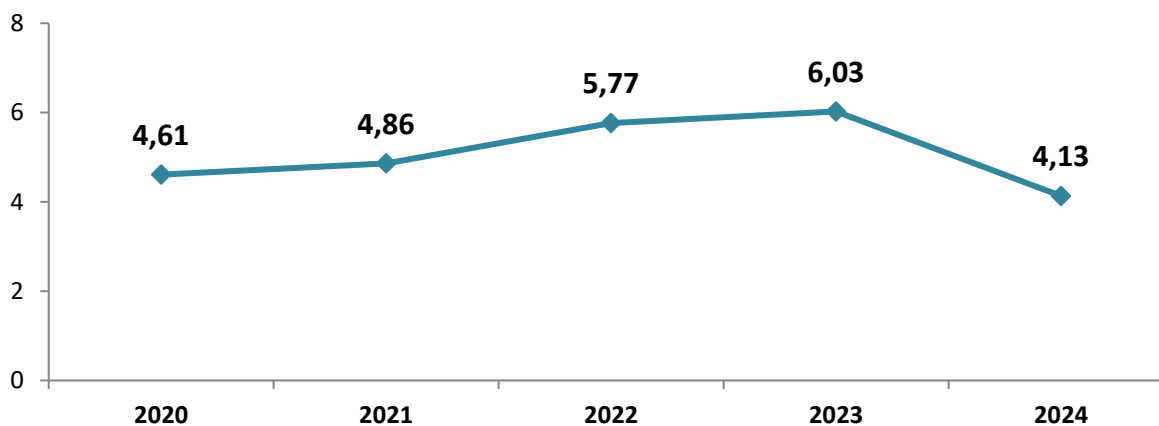
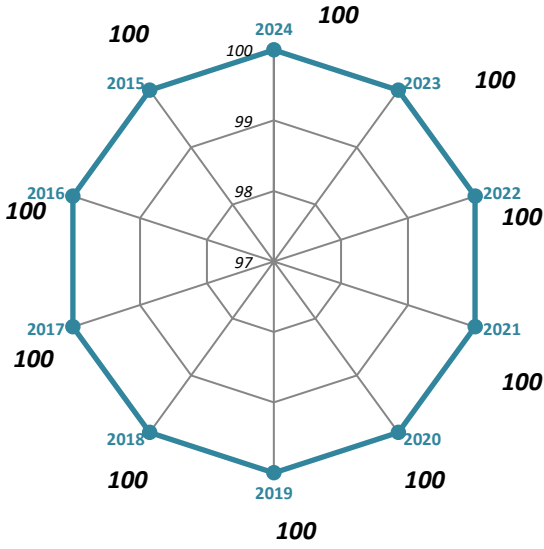


Tabla 392. Evolución del porcentaje de conformidad de tritico a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	100	100	100	100,00	100,00
Δ anual	0	0	0	0	0

Gráfico 163. Evolución de la conformidad de tritico en los diez últimos años (%).



Dosis indicativa (Σ radionucleidos)

Procedencia y repercusión en la salud

La dosis indicativa total (DIT) es la dosis efectiva comprometida anual por ingestión debida a todos los radionucleidos cuya presencia en el suministro de agua haya sido detectada, tanto de origen natural como artificial, excluidos el tritio, el potasio 40, el radón y los productos de desintegración del radón.

Entre los radionucleidos incluidos se encuentran: Am-241, C-14, Co-60, Cs-134, Cs-137, I-131, Pb-210, Po-210, Pu-239, Pu-240, Ra-226, Ra-228, Sr-90, U-234 y U-238, que ingresan en los recursos hídricos desde fuentes naturales (desintegración de uranio, torio y radio en suelos y rocas) o actividades humanas (instalaciones nucleares, descargas autorizadas, residuos industriales).

La International Commission on Radiological Protection (ICRP) establece en aguas de consumo una recomendación de un DIT máxima de 0,1 mSv por año de consumo, criterio adoptado también por la Unión Europea y la legislación española.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **0,10 MSv**. Parámetro sumatorio de todos los radionucleidos siguientes: Am 241, C 14, Co 60, Cs 134, Cs 137, I 131, Pb 210, Po 210, Pu 239, Pu 240, Ra 226, Ra 228, Sr 90, U 234 y U 238.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

La estrategia se enfoca en **gestión del recurso, la detección temprana y la identificación de radionucleidos específicos** cuando los niveles superan los umbrales de acción. El proceso de identificar radionúclidos individuales en el agua de consumo humano y determinar su concentración consume tiempo y es costoso. Dado que, en la mayoría de las circunstancias, las concentraciones son bajas, los análisis detallados normalmente no se justifican para el monitoreo de rutina. Por tanto, la estrategia se basa en indicadores globales (alfa total y beta resto), y solo si éstos superan los niveles de investigación, analizar radionucleidos individuales.

Métodos de análisis

La DIT se puede determinar:

- Cálculo por estimación inicial** (cribado radiológico), teniendo en cuenta el índice de actividad alfa total y de actividad beta resto. Si ambos valores son $\leq 0,1$ Bq/L se considera que la DIT es $\leq 0,1$ mSv/año, sin necesidad de un análisis más profundo. Este método permite un control rutinario eficiente y rápido.
- Calculo por suma de radionucleidos específicos.**

$$DIT = \sum(C_i \times DC_i)$$

A partir de las concentraciones de radionucleidos medidos y de los coeficientes de la dosis efectiva comprometida por unidad de incorporación por ingestión ($Sv Bp^{-1}$) (Real Decreto 1029/2022) o de información más reciente reconocida por la autoridad sanitaria, basándose en la ingesta anual de agua (730 L para los adultos).

Control de este parámetro⁷

Este parámetro pertenece a los parámetros del grupo de **sustancias radiactivas** en el control del agua de consumo. Se determina en el control de radiactividad según lo dispuesto en el anexo I, parte E.2, y anexo VI del Real Decreto 3/2023.

Se han notificado **10.202** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,1%**.

En este año, se ha determinado **2.436 (77,3%)** en ZA y **3.243** en salida de tratamiento, **6.019** en salida de depósito y **940** en red de distribución. En un total de **2.795** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **10.170** en autocontrol y **32** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **126** determinaciones en ZA tipo 6; **1.030** determinaciones en ZA tipo 5; **3.758** determinaciones en ZA tipo 4; **3.290** determinaciones en ZA tipo 3; **1.122** determinaciones en ZA tipo 2; **358** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 393. Datos generales de dosis indicativa en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	2.436	77,33
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	2.681	67,91
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	2.795	231,37
Laboratorios donde han determinado este parámetro	102	60,71
Determinaciones totales de este parámetro	10.202	15,57

Tabla 394. Determinaciones y valores cuantificados de dosis indicativa en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	3.243	31,79	0	0,05	0,10	0,05	MSv
Depósito	6.019	59,00	0	0,01	0,10	0,03	MSv
Cisterna							
Red Distribución	940	9,21	0	0,05	0,29	0,05	MSv
Inst. Interior							
TOTAL	10.202		0	0,03	0,29	0,05	MSv

Tabla 395. Determinaciones y valores cuantificados de dosis indicativa en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	358	7,51	0	0,02	0,10	0,04	MSv
ZA TIPO 2	1.122	23,52	0	0,03	0,29	0,05	MSv
ZA TIPO 3	3.290	68,97	0	0,02	0,10	0,04	MSv
TOTAL	4.770		0	0,03	0,29	0,04	MSv
ZA TIPO 4	3.758	76,48	0	0,03	0,10	0,05	MSv
ZA TIPO 5	1.030	20,96	0	0,03	0,10	0,04	MSv
ZA TIPO 6	126	2,56	0	0,03	0,10	0,05	MSv
TOTAL	4.914		0	0,03	0,10	0,05	MSv

⁷ DIT: datos de dosis indicativa estimada y calculada.

Tabla 396. Determinaciones de dosis indicativa en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	10.170	99,69	0	0,03	0,29	0,05	MSv
Confirmación/ Incidencias / excepciones							
Vigilancia municipal							
Vigilancia sanitaria	32	0,31	0,02	0,05	0,10	0,02	MSv
Otro tipo de boletín							
TOTAL	10.202		0	0,03	0,29	0,05	MSv

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 0,29** MSv. La media numérica ha sido **0,03** MSv.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **tratamiento y red de distribución**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,03** MSv; en ZA tipo 5, **0,03** MSv; en ZA tipo 4, **0,03** MSv; en ZA tipo 3, **0,02** MSv; en ZA tipo 2, **0,03** MSv; en ZA tipo 1, **0,02** MSv.

Conformidad

De las **10.202** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **10.200** que corresponden al **99,98%**.

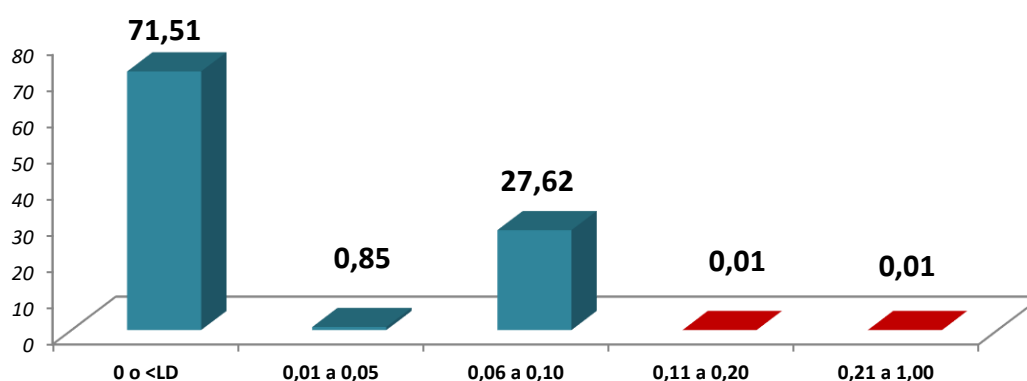
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **0,21** MSv. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **2** ZA, que son ZA tipo 2.

Las **2** ZA han incumplido solo 1 vez. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2.

Tabla 397. Determinaciones de dosis indicativa en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	7.295	71,51	0	0	0	0	MSv
0,01 a 0,05	87	0,85	0,01	2,90	0,05	0,01	MSv
0,06 a 0,10	2818	27,62	0,06	0,10	0,10	0,002	MSv
0,11 a 0,20	1	0,01	0,13	0,13	0,13	0	MSv
0,21 a 1,00	1	0,01	0,29	0,29	0,29	0	MSv
TOTAL	10.202		0	0,03	0	0,05	MSv

Gráfico 164. Determinaciones de dosis indicativa en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica se ha mantenido en relación con el año anterior.

Tabla 398. Evolución del valor medio anual de dosis indicativa en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03
Δ anual	-35,00	0	0	130,77	0

Gráfico 165. Evolución del valor medio anual de dosis indicativa en los cinco últimos años (N.º).

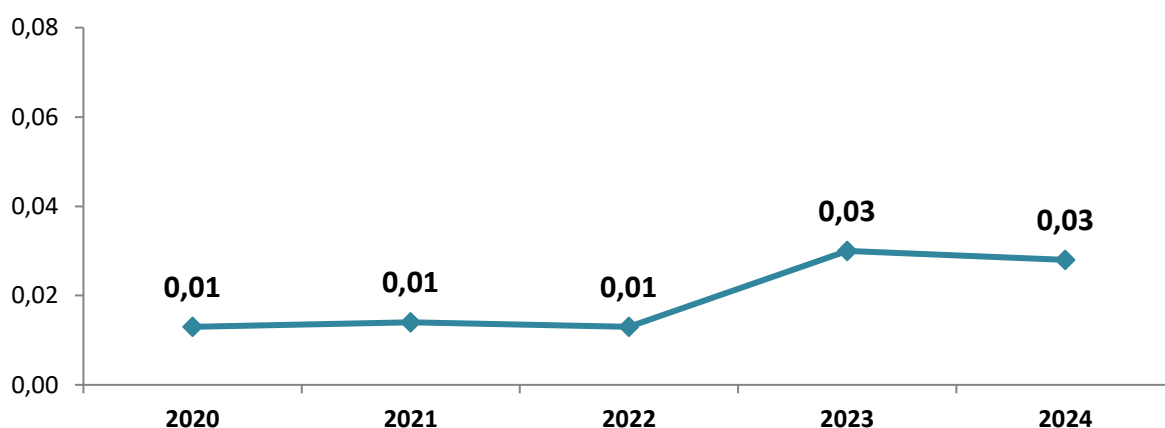
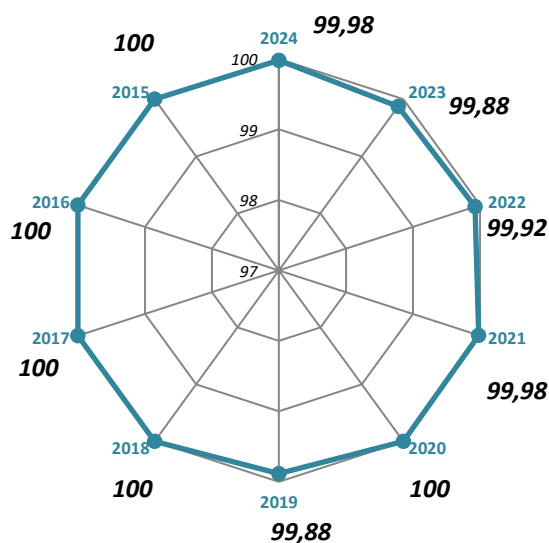


Tabla 399. Evolución del porcentaje de conformidad de dosis indicativa a nivel nacional en los cinco últimos años (%; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Conformidad (%)	100	99,98	99,92	99,88	99,98
Δ anual	0,12	-0,02	-0,06	-0,05	0,10

Gráfico 166. Evolución de la conformidad de dosis indicativa en los diez últimos años (%).



Calcio

Procedencia y repercusión en la salud

El calcio presente en el agua de consumo forma parte de los sólidos disueltos totales (SDT), que incluyen sales inorgánicas como bicarbonatos, cloruros y sulfatos. Su procedencia está ligada principalmente a fuentes naturales, afectadas por la solubilidad de los minerales en cada zona geológica, aunque también puede derivar de escorrentía urbana, aguas residuales, vertidos industriales e incluso del uso de sales de deshielo en carreteras.

Desde el punto de vista sanitario, no se asocia a efectos adversos para la salud en las concentraciones habitualmente presentes en el agua de consumo, por lo que no se establece un valor de referencia basado en la salud. Los umbrales sensoriales del ion calcio (entre 100 y 300 mg/L según el anión acompañante) determinan principalmente su aceptabilidad. Concentraciones elevadas no representan un riesgo sanitario, pero pueden resultar desagradables para los consumidores debido al impacto sobre el sabor.

Valor de referencia

El valor de referencia de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **100 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son resinas intercambiadoras de iones o procesos de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **ICP-MS, volumetría, ICP-OES, A.A. llama, cromatografía iónica, Espectrofotometría UV/VIS o ICP-AES**.

Control de este parámetro

Este parámetro es **de caracterización de las aguas** en el control del agua de consumo y se realiza siempre en este tipo de análisis en red de distribución.

Se han notificado **59.891** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,4%**.

En este año, se ha determinado **7.228 (99,6%)** en ZA y **12.491** en salida de tratamiento, **21.900** en salida de depósito, **25.363** en red de distribución y **133** en instalaciones interiores. En un total de **20.866** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **red de distribución**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **58.998** en autocontrol, **60** en vigilancia municipal y **45** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **988** determinaciones en ZA tipo 6; **10.316** determinaciones en ZA tipo 5; **19.591** determinaciones en ZA tipo 4; **14.949** determinaciones en ZA tipo 3; **9.342** determinaciones en ZA tipo 2; **1.958** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 400. Datos generales de calcio en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	7.228	99,63
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	17.739	98,24
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	20.866	97,81
Laboratorios donde han determinado este parámetro	246	96,85
Determinaciones totales de este parámetro	59.891	34,80

Tabla 401. Determinaciones y valores cuantificados de calcio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	3	0,005	23	23,67	24	0,47	mg/L
Tratamiento	12.491	20,86	0	85,70	649	54,26	mg/L
Depósito	21.900	36,57	0	91,71	200.000	2.112,92	mg/L
Cisterna	1	0,002	34	34,00	34	0	mg/L
Red Distribución	25.363	42,35	0	79,52	170.000	1.637,88	mg/L
Inst. Interior	133	0,22	0	81,67	538	112,09	mg/L
TOTAL	59.891		0	85,26	200.000	1664,10	mg/L

Tabla 402. Determinaciones y valores cuantificados de calcio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.958	7,46	0	61,38	489	57,89	mg/L
ZA TIPO 2	9.342	35,59	0	94,99	170.000	1971,96	mg/L
ZA TIPO 3	14.949	56,95	0	76,25	110.000	900,58	mg/L
TOTAL	26.249		0	81,81	170.000	1358,75	mg/L
ZA TIPO 4	19.591	63,41	0	107,09	200.000	2233,78	mg/L
ZA TIPO 5	10.316	33,39	0	43,26	274	38,26	mg/L
ZA TIPO 6	988	3,20	0	41,05	148	31,88	mg/L
TOTAL	30.895		0	83,66	200.000	1779,21	mg/L

Tabla 403. Determinaciones de calcio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	58.998	98,51	0	85,63	200.000	1676,62	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	23	0,04	1	244,26	538	156,76	mg/L
Vigilancia municipal	60	0,10	0	75,05	439	112,83	mg/L
Vigilancia sanitaria	45	0,08	1	26,07	118	24,37	mg/L
Otro tipo de boletín	765	1,28	0	56,49	450	44,54	mg/L
TOTAL	59.891		0	85,26	200.000	1664,10	mg/L

Tabla 404. Determinaciones de calcio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

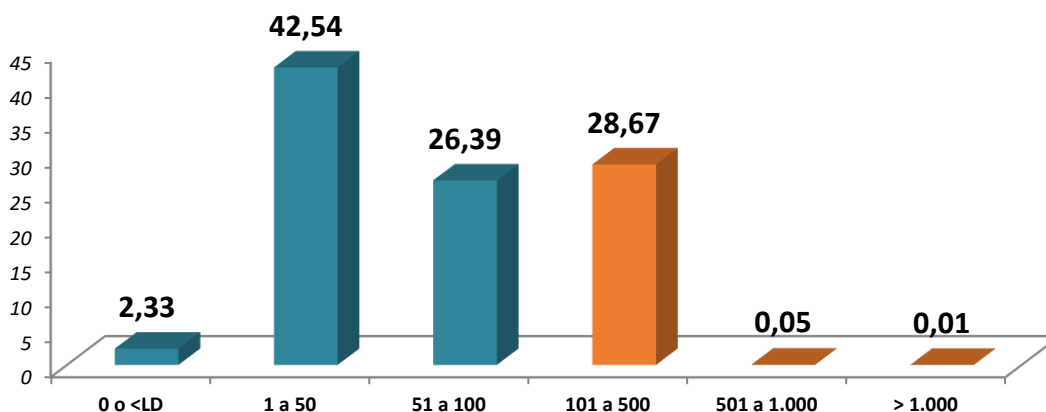
INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	1.396	2,33	0	0	0	0	mg/L
0,5 a 50	25.478	42,54	0,5	21,00	50	12,56	mg/L
51 a 100	15.806	26,39	51	74,64	100	14,56	mg/L
101 a 500	17.173	28,67	101	135,16	496	32,12	mg/L
501 a 1.000	30	0,05	508	610,43	901	86,78	mg/L
> 1.000	8	0,01	6.400	131.550,00	200.000	58.516,81	mg/L
TOTAL	59.891		0	85,26	200.000	1664,10	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 200.000 mg/L**. La media numérica ha sido **85,26 mg/L**.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **depósito**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **41,05** mg/L; en ZA tipo 5, **43,26** mg/L; en ZA tipo 4, **107,09** mg/L; en ZA tipo 3, **76,25** mg/L; en ZA tipo 2, **94,99** mg/L; en ZA tipo 1, **61,38** mg/L.

Gráfico 167. Determinaciones de calcio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (%).



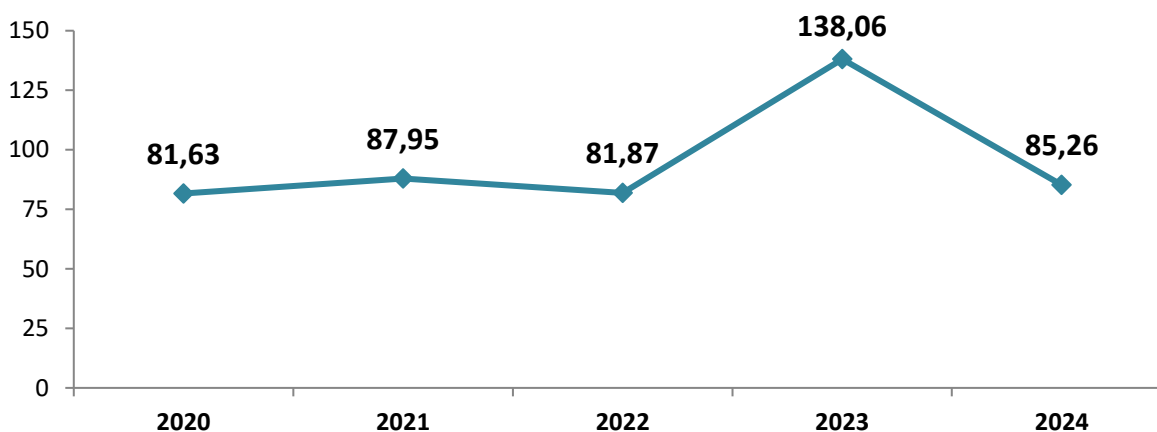
Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 405. Evolución del valor medio anual de calcio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	81,63	87,95	81,87	138,06	85,26
Δ anual		11,85	7,74	-6,91	68,63
					-38,24

Gráfico 168. Evolución del valor medio anual de calcio en los cinco últimos años (N.º).



Dureza

Procedencia y repercusión en la salud

La dureza del agua se debe principalmente a la presencia de calcio y magnesio disueltos, procedentes de la geología local, especialmente de rocas calcáreas, aunque sus niveles pueden variar de forma notable entre regiones debido a las diferencias minerales de cada acuífero o fuente superficial. También puede modificarse por procesos naturales, por tratamientos de potabilización o por la propia mineralización natural de aguas embotelladas.

Desde el punto de vista sanitario, los niveles habituales de dureza en agua de consumo no representan un riesgo para la salud, por lo que no se propone un valor de referencia basado en efectos sanitarios. Los cambios en la dureza suelen ser percibidos por los consumidores a nivel estético o funcional: las aguas duras favorecen la precipitación de jabón, la formación de incrustaciones en tuberías y equipos, y pueden generar sedimentos de carbonato cálcico al calentarse; por el contrario, las aguas muy blandas pueden resultar más corrosivas.

Existen preferencias locales respecto al grado de dureza, y en algunos casos la población tolera concentraciones superiores a 500 mg/L. En términos nutricionales, el agua puede contribuir a la ingesta de calcio y magnesio, aunque esta contribución varía ampliamente según la fuente. Aunque algunos estudios han explorado la posible relación entre dureza y salud cardiovascular, la evidencia disponible no demuestra causalidad ni permite establecer concentraciones mínimas o máximas recomendadas, de modo que no se proponen límites sanitarios específicos.

Valor de referencia

El valor de referencia de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **500 mg/L CaCO₃**, no obstante, para las aguas desalinizadas o ablandadas el valor mínimo será al menos **55 mg/L CaCO₃**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son precipitación o resinas intercambiadoras de cationes.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **cálculo** (a partir de concentraciones de calcio y magnesio), **volumetría**, **ICP-MS**, **A.A. llama**, **espectrofotometría UV/VIS** o **cromatografía iónica**.

Control de este parámetro

Este parámetro es **de caracterización de las aguas** en el control del agua de consumo y se realiza siempre en este tipo de análisis en red de distribución.

Se han notificado **34.165** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,2%**.

En este año, se ha determinado **6.809 (93,9%)** en ZA y **3.914** en salida de tratamiento, **9.946** en salida de depósito, **20.181** en red de distribución y **121** en instalaciones interiores. En un total de **16.368** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **red de distribución**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **33.684** en autocontrol, **63** en vigilancia municipal y **37** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **847** determinaciones en ZA tipo 6; **6.489** determinaciones en ZA tipo 5; **8.509** determinaciones en ZA tipo 4; **8.534** determinaciones en ZA tipo 3; **7.016** determinaciones en ZA tipo 2; **869** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 406. Datos generales de dureza en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	6.809	93,85
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	13.888	76,92
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	16.368	76,73
Laboratorios donde han determinado este parámetro	235	92,52
Determinaciones totales de este parámetro	34.165	19,85

Tabla 407. Determinaciones y valores cuantificados de dureza en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	3	0,01	78	80,33	83	2	mg/L CaCO ³
Tratamiento	3.914	11,46	0	197,37	833	137,32	mg/L CaCO ³
Depósito	9.946	29,11	0	209,43	1.647	141,48	mg/L CaCO ³
Cisterna							
Red Distribución	20.181	59,07	0	216,66	3.580	190,37	mg/L CaCO ³
Inst. Interior	121	0,35	0	364,47	1.890	458,80	mg/L CaCO ³
TOTAL	34.165		0	212,86	3.580	173,96	mg/L CaCO³

Tabla 408. Determinaciones y valores cuantificados de dureza en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	869	5,29	0	227,13	1.472	181,47	mg/L CaCO ³
ZA TIPO 2	7.016	42,73	0	236,43	3.580	213,60	mg/L CaCO ³
ZA TIPO 3	8.534	51,98	0	243,93	1.900	166,73	mg/L CaCO ³
TOTAL	16.419		0	239,84	3.580	188,97	mg/L CaCO³
ZA TIPO 4	8.509	53,70	0	212,15	1.016	149,19	mg/L CaCO ³
ZA TIPO 5	6.489	40,95	0	145,02	992	120,13	mg/L CaCO ³
ZA TIPO 6	847	5,35	0	115,50	564	107,02	mg/L CaCO ³
TOTAL	15.845		0	179,49	1.016	140,55	mg/L CaCO³

Tabla 409. Determinaciones de dureza en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	33.684	98,59	0	212,57	3.580	171,61	mg/L CaCO ³
Confirmación/ Incidencias / excepciones	18	0,05	584	1220,67	1.890	377,57	mg/L CaCO ³
Vigilancia municipal	63	0,18	0	273,78	1.644	421,39	mg/L CaCO ³
Vigilancia sanitaria	37	0,11	42	62,00	150	15,94	mg/L CaCO ³
Otro tipo de boletín	363	1,06	0	194,87	1.202	154,81	mg/L CaCO ³
TOTAL	34.165		0	212,86	3.580	173,96	mg/L CaCO³

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **3.580** mg/L CaCO³. La media numérica ha sido **212,86** mg/L CaCO³.

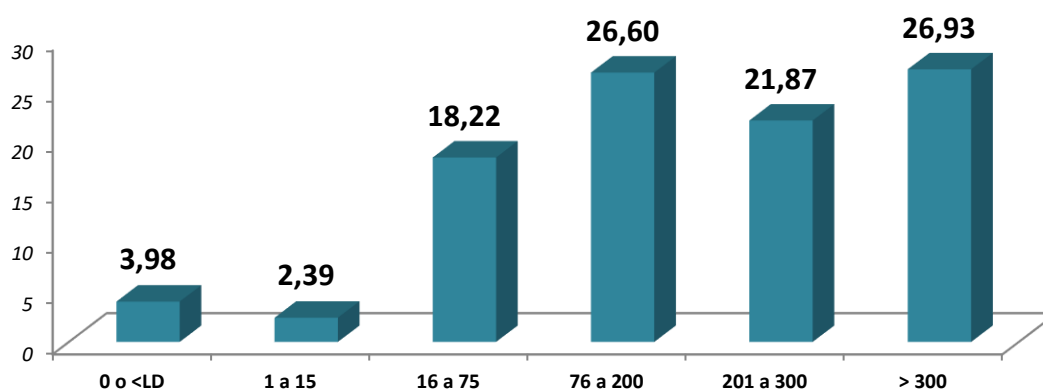
Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **115,50** mg/L CaCO³; en ZA tipo 5, **145,02** mg/L CaCO³; en ZA tipo 4, **212,15** mg/L CaCO³; en ZA tipo 3, **243,93** mg/L CaCO³; en ZA tipo 2, **236,43** mg/L CaCO³; en ZA tipo 1, **227,13** mg/L CaCO³.

Tabla 410. Determinaciones de dureza en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	1.361	3,98	0	0	0	0	mg/L CaCO ³
0,1 a 15	818	2,39	0,10	11,28	15	3,24	mg/L CaCO ³
16 a 75	6.224	18,22	16	45,53	75	15,83	mg/L CaCO ³
76 a 200	9.089	26,60	76	131,96	200	35,22	mg/L CaCO ³
201 a 300	7.473	21,87	201	252,50	300	26,20	mg/L CaCO ³
> 300	9.200	26,93	301	423,20	3.580	170,84	mg/L CaCO ³
TOTAL	34.165		0	212,86	3.580	173,96	mg/L CaCO³

Gráfico 169. Determinaciones de dureza en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (%).



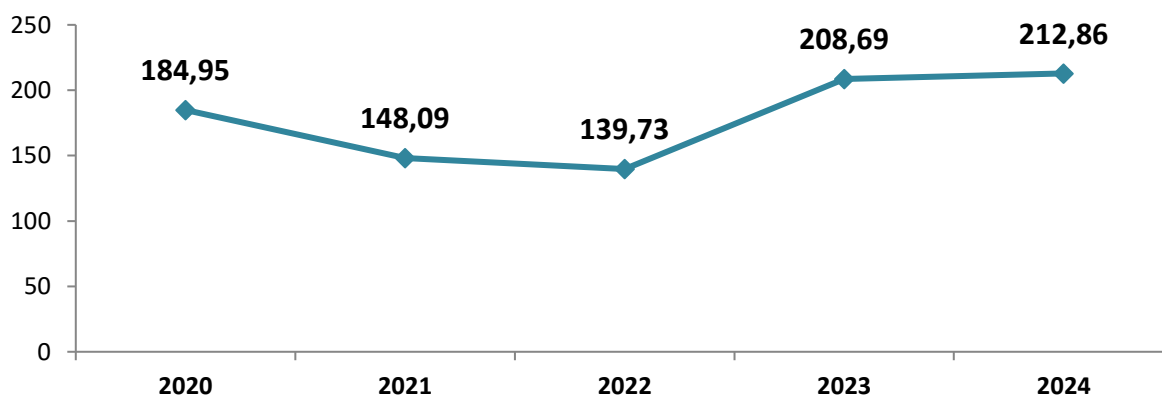
Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 411. Evolución del valor medio anual de dureza en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	184,95	148,09	139,73	208,69	212,86
Δ anual		44,60	-19,93	-5,65	49,35
					2,00

Gráfico 170. Evolución del valor medio anual de dureza en los cinco últimos años (N.º).



Magnesio

Procedencia y repercusión en la salud

El magnesio presente en el agua de consumo forma parte de los sólidos disueltos totales (SDT) junto con calcio, potasio, sodio y otros aniones como bicarbonatos, cloruros y sulfatos. Su concentración en el agua depende principalmente de la geología local, ya que distintos minerales presentan solubilidades muy variables según la zona. Otras fuentes adicionales incluyen la escorrentía urbana, las aguas residuales domésticas e industriales y, en algunos países, las sales aplicadas en carreteras para el deshielo.

Desde el punto de vista nutricional, el agua puede aportar calcio y magnesio, lo que puede ser relevante en poblaciones con ingesta marginal de estos minerales. En sistemas de abastecimiento que emplean agua desmineralizada (como sucede tras procesos de ósmosis inversa o desalación) suele ser necesario remineralizar el agua, añadiendo sales de calcio y magnesio para recuperar niveles similares a los originales y garantizar una calidad estable y apta para la distribución.

En términos sanitarios, no se asocian efectos adversos a los niveles habituales de magnesio en el agua de consumo, por lo que no se propone un valor de referencia basado en salud. Aunque algunos estudios epidemiológicos sugieren un posible efecto protector del magnesio y de la dureza del agua frente a ciertos eventos cardiovasculares, la evidencia disponible no demuestra causalidad, y continúa siendo objeto de investigación. Por ello, no se recomienda establecer concentraciones mínimas o máximas.

Finalmente, aunque los SDT no representan un riesgo sanitario en los niveles típicos, concentraciones elevadas pueden afectar la aceptabilidad del agua debido a cambios en el sabor o en otras características organolépticas.

Valor de referencia

El valor de referencia de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **30 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos de elección son tecnología de membranas o resinas intercambiadoras de cationes.

Métodos de análisis

Los métodos de análisis empleados en SINAC son **ICP-MS, ICP-AES, ICP-OES, volumetría, A.A. llama, cromatografía iónica o espectrofotometría UV/VIS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es **de caracterización de las aguas** en el control del agua de consumo y se realiza siempre en este tipo de análisis en red de distribución.

Se han notificado **46.008** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,3%**.

En este año, se ha determinado **6.848 (94,4%)** en ZA y **9.536** en salida de tratamiento, **15.464** en salida de depósito, **20.920** en red de distribución y **85** en instalaciones interiores. En un total de **16.980** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **red de distribución**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **45.559** en autocontrol, **32** en vigilancia municipal y **48** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **931** determinaciones en ZA tipo 6; **7.596** determinaciones en ZA tipo 5; **15.363** determinaciones en ZA tipo 4; **11.183** determinaciones en ZA tipo 3; **7.381** determinaciones en ZA tipo 2; **1.121** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 412. Datos generales de magnesio en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	6.848	94,39
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	14.327	79,35
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	16.980	79,59
Laboratorios donde han determinado este parámetro	237	93,31
Determinaciones totales de este parámetro	46.008	26,73

Tabla 413. Determinaciones y valores cuantificados de magnesio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción	3	0,01	4	5,00	6	0,82	mg/L
Tratamiento	9.536	20,73	0	30,56	75	13,52	mg/L
Depósito	15.464	33,61	0	35,61	75.000	977,30	mg/L
Cisterna							
Red Distribución	20.920	45,47	0	30,55	90.000	927,21	mg/L
Inst. Interior	85	0,18	0	36,49	147	38,21	mg/L
TOTAL	46.008		0	32,26	90.000	843,80	mg/L

Tabla 414. Determinaciones y valores cuantificados de magnesio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	1.121	5,69	0	21,45	104	16,27	mg/L
ZA TIPO 2	7.381	37,50	0	43,55	90.000	1372,31	mg/L
ZA TIPO 3	11.183	56,81	0	25,54	25.000	236,83	mg/L
TOTAL	19.685		0	32,06	90.000	859,12	mg/L
ZA TIPO 4	15.363	64,31	0	39,59	75.000	926,40	mg/L
ZA TIPO 5	7.596	31,80	0	15,23	300	16,96	mg/L
ZA TIPO 6	931	3,90	0	7,23	47	7,20	mg/L
TOTAL	23.890		0	30,58	75.000	743,06	mg/L

Tabla 415. Determinaciones de magnesio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	45.559	99,02	0	32,42	90.000	847,94	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones							
Vigilancia municipal	32	0,07	0	43,16	147	44,29	mg/L
Vigilancia sanitaria	48	0,10	1	5,77	33	6,24	mg/L
Otro tipo de boletín	369	0,80	0	15,48	300	19,71	mg/L
TOTAL	46.008		0	32,26	90.000	843,80	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 90.000** mg/L. La media numérica ha sido **32,26** mg/L.

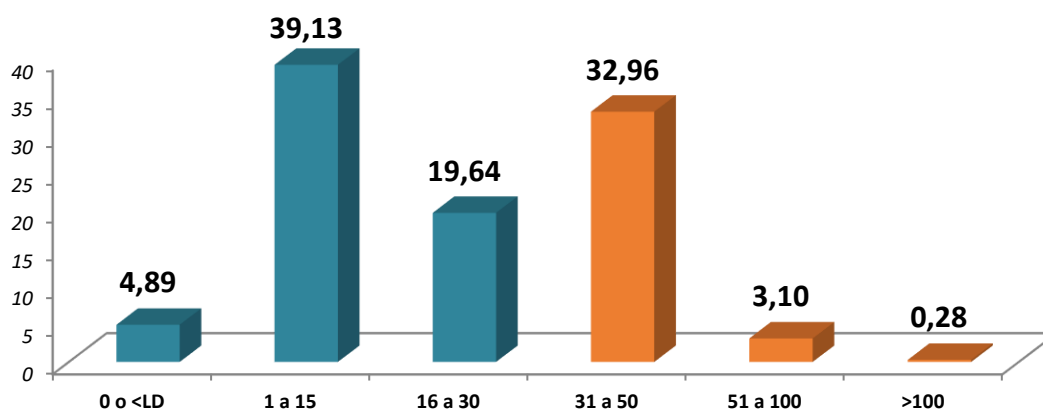
Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **7,23** mg/L; en ZA tipo 5, **15,23** mg/L; en ZA tipo 4, **39,59** mg/L; en ZA tipo 3, **25,54** mg/L; en ZA tipo 2, **43,55** mg/L; en ZA tipo 1, **21,45** mg/L.

Tabla 416. Determinaciones de magnesio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	2.252	4,89	0	0	0	0	mg/L
0,003 a 15	18.003	39,13	0,003	6,50	15	4,35	mg/L
16 a 30	9.036	19,64	16	22,44	30	4,21	mg/L
31 a 50	15.165	32,96	31	38,16	50	3,87	mg/L
51 a 100	1.424	3,10	51	61,86	100	11,05	mg/L
>100	128	0,28	101	3.888,38	90.000	15.521,24	mg/L
TOTAL	46.008		0	32,26	90.000	843,80	mg/L

Gráfico 171. Determinaciones de magnesio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (%).



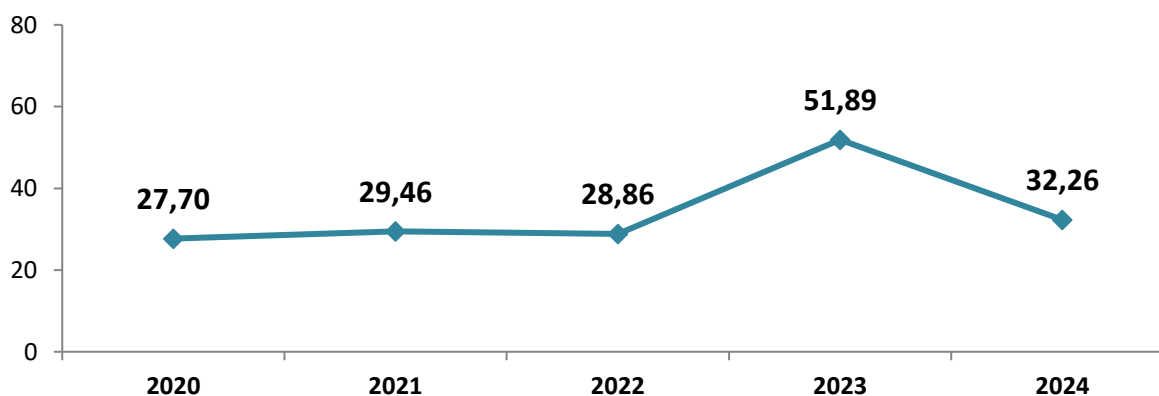
Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 417. Evolución del valor medio anual de magnesio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	27,70	29,46	28,86	51,89	32,26
Δ anual	10,61	6,34	-2,03	79,80	-37,83

Gráfico 172. Evolución del valor medio anual de magnesio en los cinco últimos años (N.º).



Potasio

Procedencia y repercusión en la salud

El potasio es un elemento esencial para el organismo humano y se encuentra de forma natural en todas las aguas, por lo que su presencia en el agua de consumo es habitual. También puede incorporarse durante el tratamiento del agua cuando se utiliza permanganato de potasio como agente oxidante. Sin embargo, en condiciones normales, las concentraciones de potasio en el agua potable son muy bajas y no representan un riesgo para la salud en personas sanas.

Aunque puede producir efectos adversos en grupos de riesgo (como personas mayores, lactantes, con insuficiencia renal, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes, insuficiencia suprarrenal o hiperpotasemia, así como individuos que toman medicamentos que alteran el equilibrio del potasio) la contribución del agua potable al aporte total de potasio es generalmente insignificante. Incluso en aguas tratadas con permanganato o en sistemas que emplean cloruro de potasio para regenerar ablandadores domésticos, los niveles suelen ser muy inferiores a los que podrían causar efectos en la salud.

Valor de referencia

El valor de referencia de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **10 mg/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

El tratamiento de elección es tecnología de membrana.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son Los métodos de análisis empleados en SINAC son **ICP-MS, ICP-AES, ICP-OES, A.A. llama, E.A. llama, cromatografía iónica, o espectrofotometría UV/VIS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es **de caracterización de las aguas** en el control del agua de consumo y se realiza siempre en este tipo de análisis en red de distribución.

Se han notificado **32.035** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,2%**.

En este año, se ha determinado **6.754 (93,1%)** en ZA y **3.074** en salida de tratamiento, **9.905** en salida de depósito, **19.002** en red de distribución y **54** en instalaciones interiores. En un total de **15.733** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **red de distribución**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **31.712** en autocontrol, **33** en vigilancia municipal y **11** en vigilancia sanitaria. Por tipo de ZA se han notificado **890** determinaciones en ZA tipo 6; **5.496** determinaciones en ZA tipo 5; **8.011** determinaciones en ZA tipo 4; **8.291** determinaciones en ZA tipo 3; **6.668** determinaciones en ZA tipo 2; **776** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 418. Datos generales de potasio en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	6.754	93,09
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	13.480	74,66
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	15.733	73,75
Laboratorios donde han determinado este parámetro	231	90,94
Determinaciones totales de este parámetro	32.035	18,61

Tabla 419. Determinaciones y valores cuantificados de potasio en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	3.074	9,60	0	2,32	46	2,74	mg/L
Depósito	9.905	30,92	0	3,89	4.900	73,55	mg/L
Cisterna							
Red Distribución	19.002	59,32	0	3,24	4.100	44,18	mg/L
Inst. Interior	54	0,17	0	4,82	55	11,87	mg/L
TOTAL	32.035		0	3,36	4.900	53,21	mg/L

Tabla 420. Determinaciones y valores cuantificados de potasio en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	776	4,93	0	3,17	48	4,83	mg/L
ZA TIPO 2	6.668	42,38	0	3,19	4.900	67,99	mg/L
ZA TIPO 3	8.291	52,69	0	3,25	2.500	28,24	mg/L
TOTAL	15.735		0	3,22	4.900	48,79	mg/L
ZA TIPO 4	8.011	55,64	0	4,29	4.600	76,11	mg/L
ZA TIPO 5	5.496	38,17	0	2,25	46	2,95	mg/L
ZA TIPO 6	890	6,18	0	4,17	29	5,13	mg/L
TOTAL	14.397		0	3,51	4.600	56,83	mg/L

Tabla 421. Determinaciones de potasio en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	31.712	98,99	0	3,37	4.900	53,48	mg/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones							
Vigilancia municipal	33	0,10	0	7,11	55	14,66	mg/L
Vigilancia sanitaria	11	0,03	2	2,36	4	0,77	mg/L
Otro tipo de boletín	279	0,87	0	1,47	11	1,52	mg/L
TOTAL	32.035		0	3,36	4.900	53,21	mg/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 4.900 mg/L**. La media numérica ha sido **3,36 mg/L**.

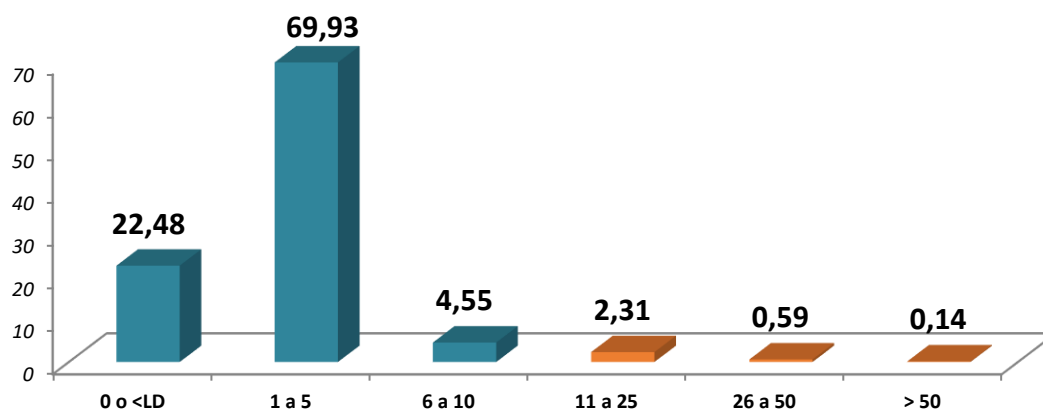
Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **instalación interior**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **4,17 mg/L**; en ZA tipo 5, **2,25 mg/L**; en ZA tipo 4, **4,29 mg/L**; en ZA tipo 3, **3,25 mg/L**; en ZA tipo 2, **3,19 mg/L**; en ZA tipo 1, **3,17 mg/L**.

Tabla 422. Determinaciones de potasio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	7.202	22,48	0	0	0	0	mg/L
0,003 a 5	22.401	69,93	0,003	2,31	5	1,26	mg/L
6 a 10	1.456	4,55	6	7,15	10	1,32	mg/L
11 a 25	741	2,31	11	15,63	25	3,81	mg/L
26 a 50	190	0,59	26	32,70	50	6,47	mg/L
> 50	45	0,14	51	609,93	4.900	1.279,76	mg/L
TOTAL	32.035		0	3,36	4.900	53,21	mg/L

Gráfico 173. Determinaciones de potasio en agua de consumo por intervalos del valor de referencia (%).



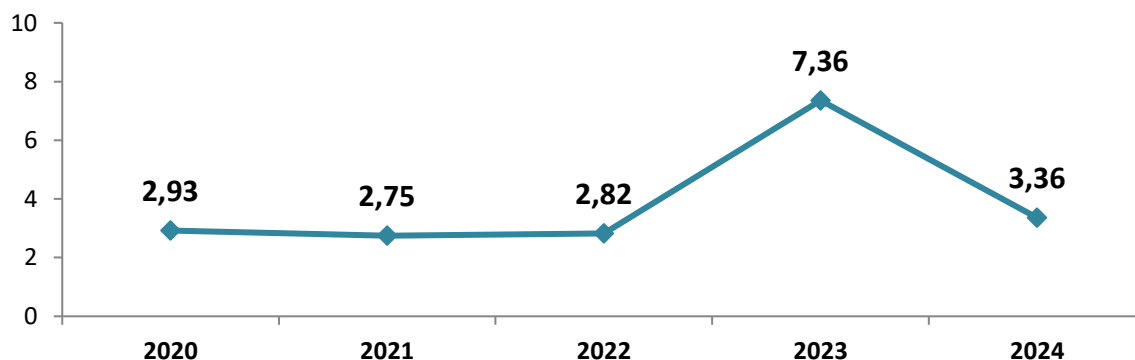
Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 423. Evolución del valor medio anual de potasio en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	2,93	2,75	2,82	7,36	3,36
Δ anual		14,30	-6,12	2,84	160,48
					-54,39

Gráfico 174. Evolución del valor medio anual de potasio en los cinco últimos años (N.º).



17β-Estradiol

Procedencia y repercusión en la salud

La mayoría de los fabricantes o importadores han notificado a la ECHA datos de clasificación como carcinogénico Categoría 2 H351 (Inventario C&L ECHA). Algunos de los fabricantes o importadores han notificado a la ECHA datos de clasificación como carcinogénico Categoría 1A H350 (Inventario C&L ECHA). En la Unión Europea está considera un alterador endocrino y la IARC lo tiene clasificado como cancerígeno categoría 1.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **1 ng/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son carbón activado, ozonización o membranas RO/NF.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **HPLC-MS** o **LC-MS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es de la **lista de observación** y se determina siempre en este tipo de análisis conforme al anexo IV del Real Decreto 3/2023.

Se han notificado **8.838** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,1%**.

En este año, se ha determinado **4.054 (98,6%)** en ZA y **2.409** en salida de tratamiento, **5.553** en salida de depósito, **875** en red de distribución y **1** en instalación interior. En un total de **4.557** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **8.705** en autocontrol y **131** de otro tipo de boletín. Por tipo de ZA se han notificado **80** determinaciones en ZA tipo 6; **891** determinaciones en ZA tipo 5; **2.591** determinaciones en ZA tipo 4; **2.545** determinaciones en ZA tipo 3; **2.084** determinaciones en ZA tipo 2; **173** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 424. Datos generales de 17β-Estradiol en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	4.054	98,59
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	4.505	99,34
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	4.557	98,96
Laboratorios donde han determinado este parámetro	133	98,52
Determinaciones totales de este parámetro	8.838	24,19

Tabla 425. Determinaciones y valores cuantificados de 17β-Estradiol en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	2.409	27,26	0	0,09	1	0,26	ng/L
Depósito	5.553	62,83	0	0,21	50	0,77	ng/L
Cisterna							
Red Distribución	875	9,90	0	0,51	7	0,53	ng/L
Inst. Interior	1	0,01	0,20	0,20	0,20	0	ng/L
TOTAL	8.838		0	0,21	50	0,66	ng/L

Tabla 426. Determinaciones y valores cuantificados de 17β-Estradiol en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	173	3,60	0	0,26	1	0,40	ng/L
ZA TIPO 2	2.084	43,40	0	0,27	1	0,42	ng/L
ZA TIPO 3	2.545	53,00	0	0,22	50	1,07	ng/L
TOTAL	4.802		0	0,24	50	0,83	ng/L
ZA TIPO 4	2.591	72,74	0	0,15	2	0,34	ng/L
ZA TIPO 5	891	25,01	0	0,16	1	0,35	ng/L
ZA TIPO 6	80	2,25	0	0,34	1	0,45	ng/L
TOTAL	3.562		0	0,16	2	0,35	ng/L

Tabla 427. Determinaciones de 17β-Estradiol en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	8.705	98,50	0	0,21	50	0,66	ng/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	2	0,02	0,70	0,85	1	0,15	ng/L
Vigilancia municipal							
Vigilancia sanitaria							
Otro tipo de boletín	131	1,48	0	0,19	1	0,37	ng/L
TOTAL	8.838		0	0,21	50	0,66	ng/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **50** ng/L. La media numérica ha sido **0,21** ng/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **0,34** µg/L; en ZA tipo 5, **0,16** µg/L; en ZA tipo 4, **0,15** µg/L; en ZA tipo 3, **0,22** µg/L; en ZA tipo 2, **0,27** µg/L; en ZA tipo 1, **0,26** µg/L.

Conformidad

De las **8.838** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **8.834** que corresponden al **99,95%**.

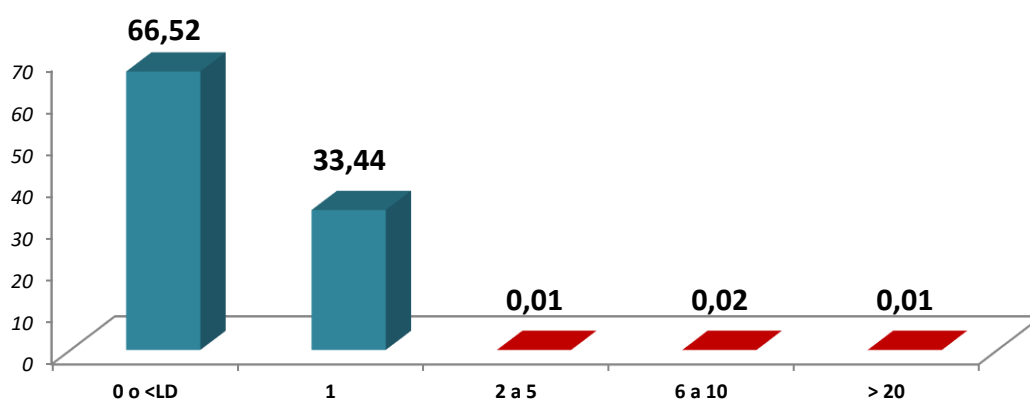
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **16,25** ng/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **4** ZA, de las cuales **0,03%** son ZA tipo 3, seguidas de ZA tipo 4 (**0,01%**).

Las **4** ZA han incumplido solo 1 vez. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 3.

Tabla 428. Determinaciones de 17β-Estradiol en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	5.879	66,52	0	0	0	0	ng/L
0,03 a 1	2.955	33,44	0,03	0,59	1	0,44	ng/L
2 a 5	1	0,01	2	2,00	2	0	ng/L
6 a 10	2	0,02	6	6,50	7	0,50	ng/L
> 20	1	0,01	50	50,00	50	0	ng/L
TOTAL	8.838		0	0,21	50	0,66	ng/L

Gráfico 175. Determinaciones de 17β-Estradiol en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 429. Evolución del valor medio anual de 17β-Estradiol en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	0,35	0,21
Δ anual		-40,80

Nonilfenol

Procedencia y repercusión en la salud

El nonilfenol es un contaminante emergente proveniente principalmente de detergentes, productos de limpieza, pesticidas, pinturas y efluentes industriales, que llega al medio acuático a través de aguas residuales.

Se trata de un disruptor endocrino, capaz de alterar funciones hormonales incluso a bajas concentraciones, lo que ha generado preocupación ambiental y sanitaria. En el agua potable suele encontrarse a niveles muy bajos, pero su presencia prolongada puede contribuir a riesgos para la fauna y, potencialmente, para el ser humano. En la Unión Europea está clasificado como Tóxico a la reproducción categoría 2 y considerado un alterador endocrino.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **300 ng/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son carbón activado u ozonización.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis en SINAC son **GC-MS** o **LC-MS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es de la **lista de observación** y se determina siempre en este tipo de análisis conforme al anexo IV del Real Decreto 3/2023.

Se han notificado **8.512** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,1%**.

En este año, se ha determinado **4.040 (98,2%)** en ZA y **2.349** en salida de tratamiento, **5.365** en salida de depósito, **797** en red de distribución y **1** en instalación interior. En un total de **4.360** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **8.386** en autocontrol y **125** en otro tipo de boletín. Por tipo de ZA se han notificado **66** determinaciones en ZA tipo 6; **698** determinaciones en ZA tipo 5; **2.548** determinaciones en ZA tipo 4; **2.502** determinaciones en ZA tipo 3; **2.051** determinaciones en ZA tipo 2; **173** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 430. Datos generales de nonilfenol en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	4.040	98,25
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	4.320	95,26
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	4.360	94,68
Laboratorios donde han determinado este parámetro	132	97,78
Determinaciones totales de este parámetro	8.512	23,30

Tabla 431. Determinaciones y valores cuantificados de nonilfenol en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	2.349	27,60	0	7,14	300	26,44	ng/L
Depósito	5.365	63,03	0	13,98	1.595	47,78	ng/L
Cisterna							
Red Distribución	797	9,36	0	30,68	450	44,45	ng/L
Inst. Interior	1	0,01	0,05	0,05	0	0,00	ng/L
TOTAL	8.512		0	13,65	1.595	43,08	ng/L

Tabla 432. Determinaciones y valores cuantificados de nonilfenol en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	173	3,66	0	32,39	300	66,10	ng/L
ZA TIPO 2	2.051	43,40	0	16,46	1.595	51,05	ng/L
ZA TIPO 3	2.502	52,94	0	13,55	944	40,12	ng/L
TOTAL	4.726		0	15,50	1.595	46,43	ng/L
ZA TIPO 4	2.548	76,93	0	9,11	300	27,27	ng/L
ZA TIPO 5	698	21,07	0	12,03	300	27,78	ng/L
ZA TIPO 6	66	1,99	0	25,08	100	35,15	ng/L
TOTAL	3.312		0	10,05	300	27,67	ng/L

Tabla 433. Determinaciones de nonilfenol en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	8.386	98,52	0	13,66	1.595	43,20	ng/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones	1	0,01	45	45,00	45	0	ng/L
Vigilancia municipal							
Vigilancia sanitaria							
Otro tipo de boletín	125	1,47	0	13,20	300	33,94	ng/L
TOTAL	8.512		0	13,65	1.595	43,08	ng/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0** a **1.595** ng/L. La media numérica ha sido **13,65** ng/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **25,08** ng/L; en ZA tipo 5, **12,03** ng/L; en ZA tipo 4, **9,11** ng/L; en ZA tipo 3, **13,55** ng/L; en ZA tipo 2, **16,46** ng/L; en ZA tipo 1, **32,39** ng/L.

Conformidad

De las **8.512** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **8.507** que corresponden al **99,9%**.

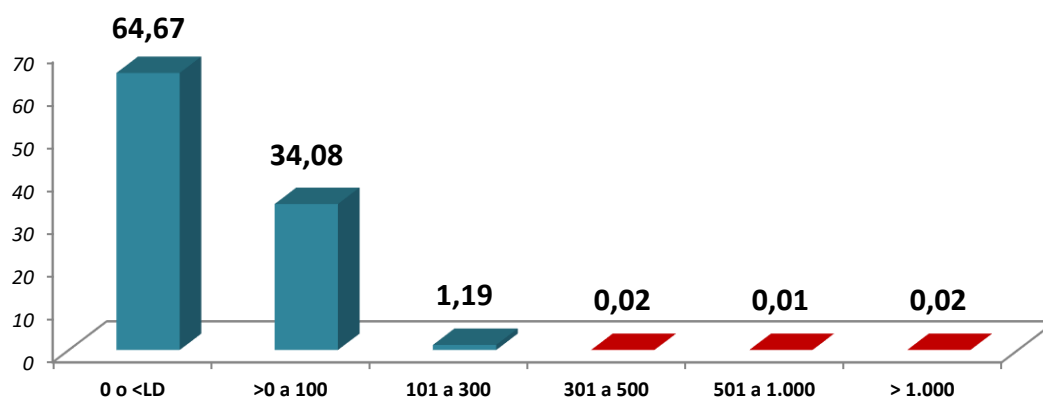
La media de los valores no conformes en agua de consumo ha sido **981,0** ng/L. Las ZA no conformes por este parámetro han sido **5** ZA, de las cuales **0,02%** son ZA tipo 2 y 3.

Las **5** ZA han incumplido solo 1 vez. Por tipo de ZA las que más han incumplido han sido las ZA tipo 2 y 3.

Tabla 434. Determinaciones de nonilfenol en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	5.505	64,67	0	0	0	0	ng/L
>0 a 100	2901	34,08	0,01	30,62	100	31,30	ng/L
101 a 300	101	1,19	105	222,62	300	72,52	ng/L
301 a 500	2	0,02	321	385,50	450	64,50	ng/L
501 a 1.000	1	0,01	944	944	944	0	ng/L
> 1.000	2	0,02	1595	1595,00	1595	0	ng/L
TOTAL	8.512		0	13,65	1.595	43,08	ng/L

Gráfico 176. Determinaciones de nonilfenol en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha aumentado en relación con el año anterior.

Tabla 435. Evolución del valor medio anual de nonilfenol en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	9,05	13,65
Δ anual		50,78

Azitromicina

Procedencia y repercusión en la salud

La azitromicina llega al medio hídrico principalmente por excreción tras su uso médico y veterinario, y por efluentes de estaciones depuradoras que no logran eliminarla completamente. Se detecta con frecuencia en aguas residuales y en algunos ríos.

Su persistencia en el agua favorece la aparición de bacterias resistentes a antibióticos, considerada una de las amenazas globales más importantes para la salud pública.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **100 ng/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son carbón activado u ozonización + biofiltración.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **HPLC-MS** o **LC-MS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es de la **lista de observación** y se determina siempre en este tipo de análisis conforme al anexo IV del Real Decreto 3/2023.

Se han notificado **9.597** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,1%**.

En este año, se ha determinado **4.057 (98,7%)** en ZA y **2.315** en salida de tratamiento, **6.523** en salida de depósito, **758** en red de distribución y **1** en instalación interior. En un total de **4.259** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **9.475** en autocontrol y **122** en otro tipo de boletín. Por tipo de ZA se han notificado **66** determinaciones en ZA tipo 6; **657** determinaciones en ZA tipo 5; **2.840** determinaciones en ZA tipo 4; **3.057** determinaciones en ZA tipo 3; **2.132** determinaciones en ZA tipo 2; **294** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 436. Datos generales de azitromicina en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	4.057	98,66
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	4.202	92,66
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	4.259	92,49
Laboratorios donde han determinado este parámetro	131	97,04
Determinaciones totales de este parámetro	9.597	26,27

Tabla 437. Determinaciones y valores cuantificados de azitromicina en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	2.315	24,12	0	1,20	100	5,38	ng/L
Depósito	6.523	67,97	0	2,77	100	9,36	ng/L
Cisterna							
Red Distribución	758	7,90	0	8,08	100	13,11	ng/L
Inst. Interior	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0	ng/L
TOTAL	9.597		0	2,81	100	9,11	ng/L

Tabla 438. Determinaciones y valores cuantificados de azitromicina en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	294	5,36	0	4,49	100	16,82	ng/L
ZA TIPO 2	2.132	38,88	0	3,70	100	10,36	ng/L
ZA TIPO 3	3.057	55,75	0	2,29	100	8,29	ng/L
TOTAL	5.483		0	2,96	100	9,79	ng/L
ZA TIPO 4	2.840	79,71	0	2,12	100	7,41	ng/L
ZA TIPO 5	657	18,44	0	3,14	50	7,97	ng/L
ZA TIPO 6	66	1,85	0	9,77	40	14,88	ng/L
TOTAL	3.563		0	2,45	100	7,79	ng/L

Tabla 439. Determinaciones de azitromicina en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	9.475	98,73	0	2,80	100	9,08	ng/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones							
Vigilancia municipal							
Vigilancia sanitaria							
Otro tipo de boletín	122	1,27	0	3,69	100	10,73	ng/L
TOTAL	9.597		0	2,81	100	9,11	ng/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 100** ng/L. La media numérica ha sido **2,81** ng/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **9,77** µg/L; en ZA tipo 5, **3,14** µg/L; en ZA tipo 4, **2,12** µg/L; en ZA tipo 3, **2,29** µg/L; en ZA tipo 2, **3,70** µg/L; en ZA tipo 1, **4,49** µg/L.

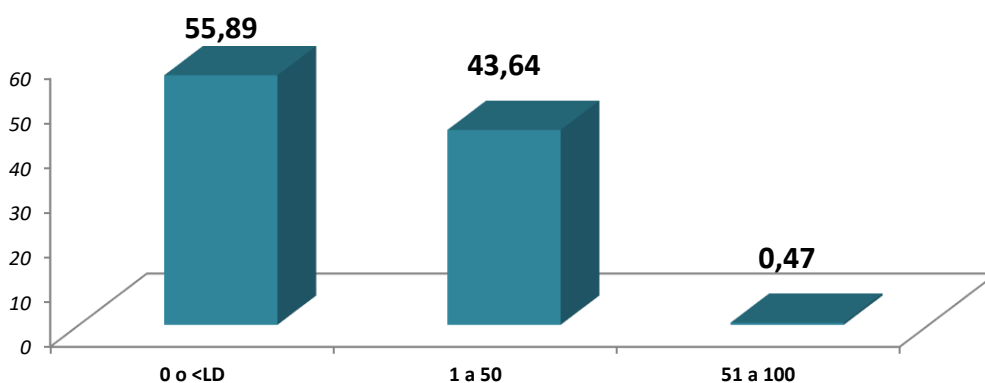
Conformidad

De las **9.597** determinaciones notificadas en agua de consumo todas han sido conformes lo que corresponden al **100%**.

Tabla 440. Determinaciones de azitromicina en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	5.364	55,89	0	0	0	0	ng/L
0,01 a 50	4.188	43,64	0,01	5,37	50	8,49	ng/L
51 a 100	45	0,47	99	99,89	100	0,31	ng/L
TOTAL	9.597		0	2,81	100	9,11	ng/L

Gráfico 177. Determinaciones de azitromicina en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 441. Evolución del valor medio anual de azitromicina en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	4,30	2,81
Δ anual		-34,57

Diclofenaco

Procedencia y repercusión en la salud

El diclofenaco, un antiinflamatorio muy utilizado, aparece en el medio acuático por excreción humana, efluentes hospitalarios, plantas de tratamiento de aguas residuales e industrias farmacéuticas. Su eliminación en depuradoras es limitada, permaneciendo en aguas superficiales y subterráneas.

Los impactos más documentados son ambientales, incluyendo daños renales y hepáticos en peces y efectos tóxicos en aves carroñeras. Aunque su efecto directo sobre la salud humana por ingesta de agua no está completamente definido, agencias como ANSES señalan que no hay datos suficientes para determinar riesgos en agua potable, pero sí evidencia clara de toxicidad ambiental significativa.

Valor paramétrico

El valor paramétrico de este parámetro en todos los tipos de puntos de muestreo es **100 ng/L**.

Tratamiento de potabilización para este contaminante

Los tratamientos comúnmente empleados son carbón activado, ozonización o tecnología de membranas.

Métodos de análisis

Los métodos más habituales de análisis son **HPLC-MS** o **LC-MS**.

Control de este parámetro

Este parámetro es de la **lista de observación** y se determina siempre en este tipo de análisis conforme al anexo IV del Real Decreto 3/2023.

Se han notificado **9.590** determinaciones en agua de consumo; respecto al total de determinaciones notificadas, corresponden al **0,1%**.

En este año, se ha determinado **4.046 (98,4%)** en ZA y **2.315** en salida de tratamiento, **6.515** en salida de depósito, **759** en red de distribución y **1** en instalación interior. En un total de **4.246** puntos de muestreo, el PM más controlado ha sido **depósito**.

En cuanto a los tipos de controles, se han notificado **9.467** en autocontrol y **123** en otro tipo de boletines. Por tipo de ZA se han notificado **67** determinaciones en ZA tipo 6; **657** determinaciones en ZA tipo 5; **2.839** determinaciones en ZA tipo 4; **3.054** determinaciones en ZA tipo 3; **2.130** determinaciones en ZA tipo 2; **294** determinaciones en ZA tipo 1.

Tabla 442. Datos generales de diclofenaco en agua de consumo (N.º, %).

	N.º	%
Zonas donde se ha controlado este parámetro	4.046	98,39
Infraestructuras donde se ha controlado este parámetro	4.189	92,37
Puntos de muestreo donde se ha controlado este parámetro	4.246	92,20
Laboratorios donde han determinado este parámetro	131	97,04
Determinaciones totales de este parámetro	9.590	26,25

Tabla 443. Determinaciones y valores cuantificados de diclofenaco en agua de consumo por tipo de PM (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE PM	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Conducción							
Tratamiento	2.315	24,14	0	1,14	100	5,27	ng/L
Depósito	6.515	67,94	0	3,17	210	11,85	ng/L
Cisterna							
Red Distribución	759	7,91	0	7,99	100	13,05	ng/L
Inst. Interior	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0	ng/L
TOTAL	9.590		0	3,06	210	10,88	ng/L

Tabla 444. Determinaciones y valores cuantificados de diclofenaco en agua de consumo por tipo de ZA (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

TIPO DE ZA	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
ZA TIPO 1	294	5,37	0	3,81	100	14,81	ng/L
ZA TIPO 2	2.130	38,88	0	3,65	210	10,85	ng/L
ZA TIPO 3	3.054	55,75	0	2,37	100	9,11	ng/L
TOTAL	5.478		0	2,95	210	10,21	ng/L
ZA TIPO 4	2.839	79,68	0	2,42	100	9,68	ng/L
ZA TIPO 5	657	18,44	0	4,16	80	13,62	ng/L
ZA TIPO 6	67	1,88	0	16,94	80	29,85	ng/L
TOTAL	3.563		0	3,02	100	11,40	ng/L

Tabla 445. Determinaciones de diclofenaco en agua de consumo por clase de boletín (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

CLASE DE BOLETÍN	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med	Máx.	DE	Unidad
Autocontrol	9.467	98,72	0	3,06	210	10,89	ng/L
Confirmación/ Incidencias / excepciones							
Vigilancia municipal							
Vigilancia sanitaria							
Otro tipo de boletín	123	1,28	0	3,28	100	10,24	ng/L
TOTAL	9.590		0	3,06	210	10,88	ng/L

El rango de valores en los que se han notificado los resultados han sido **0 a 210** ng/L. La media numérica ha sido **3,06** ng/L.

Por tipo de punto de muestreo, la media mayor ha sido en **red de distribución**.

En las ZA tipo 6 la media ha sido **16,94** ng/L; en ZA tipo 5, **4,16** ng/L; en ZA tipo 4, **2,42** ng/L; en ZA tipo 3, **2,37** ng/L; en ZA tipo 2, **3,65** ng/L; en ZA tipo 1, **3,81** ng/L.

Conformidad

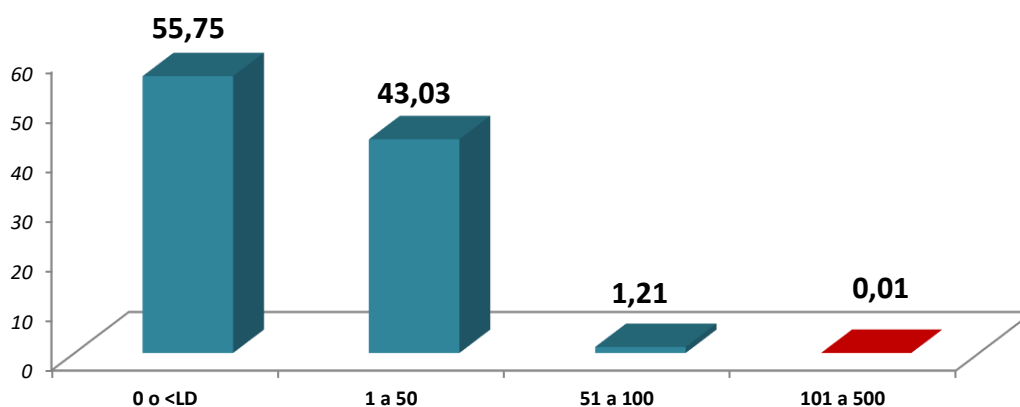
De las **9.590** determinaciones notificadas en agua de consumo, han sido conformes **9.589** que corresponden al **99,99%**.

El valor no conforme en agua de consumo ha sido **210,0** ng/L. La ZA no conforme por este parámetro ha sido **1** ZA.

Tabla 446. Determinaciones de diclofenaco en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (N.º, %) (Media, Mín. y Máx.).

INTERVALO	DETERMINACIONES		VALOR CUANTIFICADO				
	N.º	%	Mín.	Med.	Máx.	DE	Unidad
0 o <LD	5.346	55,75	0	0	0	0	ng/L
0,005 a 50	4.127	43,03	0,005	4,61	50	7,04	ng/L
51 a 100	116	1,21	80	87,03	100	9,51	ng/L
101 a 500	1	0,01	210	210,00	210	0	ng/L
TOTAL	9.590		0	3,06	210	10,88	ng/L

Gráfico 178. Determinaciones de diclofenaco en agua de consumo por intervalos del valor paramétrico (%).



Evolución

La evolución de la media numérica a lo largo de los últimos años se representa en el siguiente gráfico, se observa que la media numérica ha disminuido en relación con el año anterior.

Tabla 447. Evolución del valor medio anual de diclofenaco en los cinco últimos años (N.º; incremento).

Año	2023	2024
Valor medio cuantificado (N.º)	4,17	3,06
Δ anual		-26,55

Bibliografía

- 🔹 Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE
- 🔹 Calidad del agua de consumo en España. Resumen. Año 2022. Información y Estadísticas Sanitarias 2023. Ministerio de Sanidad.
- 🔹 Guidelines for drinking-water quality - Fourth edition incorporating the first and second addenda. OMS
- 🔹 Guía práctica para la elaboración de un Plan Sanitario Del Agua en una Zona de Abastecimiento. Evaluación cuantitativa. Ministerio de Sanidad
- 🔹 Tratamientos de aguas, 6ª edición. Stenco
- 🔹 <https://sinacv2.sanidad.gob.es>. Ministerio de Sanidad.

Madrid, 19 de marzo de 2026