Considerando el aporte de nitrato que pueden aportar las fuentes naturales y los aportes derivados de las acciones antrópicas, se identifican rangos de concentraciones que se exhiben en la Tabla 1.

Tabla 1. Rangos de concentraciones, causas y aptitud del agua subterránea.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rango de concentraciones | Causas | Aptitud del agua subterránea | Color en Mapas |
| Menores a 10 mg/l | Se considera que es la máxima concentración de NO3- aportada por fuentes naturales. | Apta para consumo |  |
| Entre 10 y 45 mg/l | En este caso la concentración de NO3- se encuentra fuera del rango considerado natural y su incremento responde a actividades humanas en el caso del territorio de la Cuenca Hídrica es debido a una mal tratamiento y disposición de efluentes domiciliarios. | Apta para consumo  Con ciertas restricciones |  |
| Mayores 45 mg/l | Como producto de las actividades humanas el contenido de NO3- presenta elevadas concentraciones superando límite de potabilidad del agua del Código Alimentario Argentino (\*) | No es apta para consumo, sin un tratamiento previo |  |

Referencias: Código Alimentario Argentino. Artículo 982–“Con las denominaciones de Agua potable de suministro público y Agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico”. Establece tenores para substancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo para protección de la salud. Para el nitrato el código establece como tenor máximo 45 mg/l.

En la Tabla 2 se presentan los contenidos de nitrato indicados con colores de acuerdo a los rangos de concentraciones. En las mismas, se pueden observar las cantidades de pozos, las distintas concentraciones de nitratos y los colores convencionales resultantes.

**Tabla 2. Concentraciones de nitrato (agosto/septiembre 2022).**



Tabla 2.a. Acuífero freático. Tabla 2.b. Acuífero Puelche

Referencias: F= Pozo de monitoreo al acuífero freático (52 pozos) - P= pozo de monitoreo al Acuífero Puelche (54 pozos).

38Fi y 46Fi= pozos de monitoreo al freático y análisis de la interacción agua superficial/agua subterránea.

ND= no detectado (su concentración es muy baja o despreciable siendo menor que la metodología empleada para su detección).

En rojo, valores mayores a 45 mg/l., amarillo entre 45 y 10 mg/l y en verde menos de 10 mg/l. Pozos 15F y 25F debido a la falta de precipitaciones no contienen agua (secos). Para el indicador se colocan las concentraciones de nitrato de la campaña anterior por similitudes entre las condiciones de precipitación.

*Análisis sectorizado. Acuífero freático*

Cuenca Alta: el agua freática, sobre 11 pozos monitoreados, el 45% de los registros (5 pozos) presentan contenido de nitratos menores a 10 mg/l. El 45% de los casos (5 pozos) presentan concentraciones que oscilan entre los 10 y 45 mg/l, indicando que; si bien el agua observa cierto deterioro en su calidad, la misma es apta para consumo, aunque con algunas restricciones. En el 9% de los casos (1 pozo) se han detectado concentraciones de nitratos superiores al 45 mg/l. De esta manera en la cuenca alta el 90% de los pozos el freático se presenta apto para explotación de agua para consumo humano, por lo tanto, es un recurso se debe monitorea y proteger.

Cuenca Media: las mayores afectaciones se identifican ese sector de la cuenca. Sobre un total de 20 puntos que monitorean al freático, el 40% de los puntos monitoreados (8 pozos) presentan concentraciones entre 10 y 45 mg/l de NO3-, este caso el agua del freático presenta un deterioro en su calidad, pero la misma aún es apta para consumo, aunque con ciertas restricciones. En el 25% de los casos (5 pozos) se detectaron concentraciones de nitratos que exceden los 45 mg/l establecidos como límite de potabilidad por el Código Alimentario Argentino. En el 35% de los pozos monitoreados (7 en total) presentan aguas aptas para consumo, siendo el contenido de nitrato menor a 10 mg/l.

Cuenca Baja: la combinación de una serie de factores tales como; zona de descarga del sistema subterráneo, agua freática cercana a la superficie/perfil del suelo totalmente saturado, presencia de sedimentos finos de baja permeabilidad y alta salinidad determinan que el nitrato se transforme en especies nitrogenadas estables a las condiciones impuestas medio natural. Dada estas condiciones el nitrato se reduce a las especies finales de las sustancias y compuestos nitrogenados tales como amonio y nitritos entre otros, por lo cual, las concentraciones de NO3- o no son detectables o las mismas se hallan en valores muy bajos. De los 21 puntos de monitoreo del freático en cuenca baja, este escenario se registra en el 80% de los casos (17 pozos). mientras que en el 10% de los casos (2 pozos) se han detectado concentraciones de nitrato que oscilan entre 10 y 45 mg/l. En el 10% de los puntos de monitoreo (en 2 pozos) se han detectado concentraciones de NO3- superiores a 45 mg/l. Se destaca si bien se registran escasos contenidos de nitrato en este sector de la cuenca, la salinidad natural y las distintas afectaciones que presenta el freático en el sector bajo de la cuenca, producto de las acciones antrópicas, determinan que este acuífero no sea apto como fuente para abastecimiento de agua para consumo humano.

*Análisis sectorizado. Acuífero Puelche*

Cuenca Alta: en este sector de la cuenca el control y seguimiento del Puelche se realiza mediante 12 pozos monitores. Se observa que: en el 50% de los casos (6 pozos) los contenidos de nitratos oscilan en el rango de 10 y 45 mg/l. En este caso, si bien el agua observa un empobrecimiento en su calidad por la presencia de nitrato, la misma, con ciertas restricciones, se considera apta para fuente de consumo humano. En el 42% de los pozos (5 pozos) las concentraciones de nitrato se encuentran por debajo del límite de detección. De esta manera en el 92% de los pozos al Puelche son aptos para su utilización como fuente de agua para bebida humana, por lo tanto, en este sector de la cuenca es un recurso a controlar y proteger. Solo en 1 piezómetro (representa el 8% del total) la concentración de NO3- supera el límite de potabilidad del código alimentario argentino de 45 mg/l.

Cuenca Media: al igual que en el freático, la mayor cantidad de pozos afectados con nitrato se registran en este sector de la cuenca, dado que; sobre 21 puntos de monitoreo al Puelche, en el 29% de los casos (6 pozos) se detectaron concentraciones de nitratos que exceden los 45 mg/l que es el límite de potabilidad por el Código Alimentario Argentino. El 29% de los puntos monitoreados (6 pozos) presentan concentraciones entre 10 y 45 mg/l de NO3- en este caso, si bien se observa un deterioro en la calidad del agua del acuífero Puelche por la presencia de nitrato, el agua aún es apta para consumo, aunque con ciertas restricciones. El 42% de los pozos monitoreados (9 en total) presentan aguas con contenidos de nitrato menores a 10 mg/l.

Cuenca Baja: en este tramo de la cuenca, el Puelche, como parte del sistema de acuíferos que integra, recibe aportes de agua por un proceso de filtración vertical descendente desde de los acuíferos freático y Pospampeano. Ambas unidades acuíferas relacionadas con sedimentos marinos que le confieren elevada salinidad lo cual limita la aptitud del Puelche como fuente de agua para consumo humano. Frente a este escenario -en caso similar que el acuífero freático- el nitrato se reduce a especies nitrogenadas estables a las condiciones que impone el medio natural, transformándose en productos finales tales como amonio y nitritos entre otros.

Como resultado del monitoreo de 21 pozos en cuenca baja, en el 71% de los casos (15 pozos en total) el NO3- o no se detecta o se halla concentraciones inferiores a 10 mg/l. En el 19% de los pozos monitoreados (4 en total) las concentraciones de nitrato oscilan entre 10 y 45 mg/l, mientras que en el 10% de los pozos (2 en total) presentan concentraciones superiores al 45 mg/l.

Similar al caso del acuífero freático, en cuenca baja, la salinidad natural del agua determina que el Puelche no sea apto como fuente para abastecimiento de agua para consumo humano, sin embargo, por su accesibilidad y caudales que potencialmente puede ofrecer, el mismo es requerido para otros usos menos restrictivos en cuanto a calidad.