



Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente
Vol. 5, 2001. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184

EVOLUCION DEL CONTENIDO DE NITRATOS EN EL AGUA SUBTERRANEA DE LA CIUDAD DE CAMPANA

Luis. N. Leanza, Jorge. R. Parente, Marisabel. Soto, Cristina Varanese, Andrea. Bosani, Patricia. Villalba

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL DELTA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN ENERGIA Y AMBIENTE
San Martín 1171 – (2804) Campana – Buenos Aires – Argentina
T.E./FAX : 54-03489-420249/420400/422018/437617
E-mail: leanzal@frd.utn.edu.ar / parentej@frd.utn.edu.ar

RESUMEN: Considerando que la presencia de nitratos en el agua de bebida es un problema de salud a la población, el objetivo del trabajo fue considerar la necesidad de analizar la situación de contaminación por estas sales.

Durante los años 1998 y 2000 se realizaron análisis del agua de red domiciliaria de la ciudad de Campana, provincia de Buenos Aires.

Al comparar las concentraciones de nitratos en el agua en los distintos períodos es posible observar que existe una disminución de los valores máximos. Este descenso está asociado, de acuerdo a lo manifestado por responsables de la empresa distribuidora del agua, a la incorporación de nuevas estaciones de bombeo y a la eliminación de aquellos pozos que tenían elevadas concentraciones de la sal en cuestión, logrando así una dilución y ubicando el valor medio de concentración en los 50-55 mg/l.

PALABRAS CLAVES

Agua
Acuífero
Contaminación
Nitratos
Cianosis
Remediación

INTRODUCCIÓN

Las concentraciones de nitratos en aguas superficiales y subterráneas registran variaciones dentro de límites amplios que dependen de las condiciones geoquímicas, los procedimientos de evacuación de desechos humanos y animales, el grado de utilización local de productos agroquímicos y la cantidad de residuos industriales (O.P.S.), 1980.

La presencia de altas concentraciones tanto de nitratos como de nitritos en las aguas subterráneas limita los usos de este recurso hídrico, chocando con el desarrollo de la sociedad, que demanda mayores cantidades de agua.

El estiércol, especialmente en zonas de cría de ganado, y los fertilizantes, en regiones de siembra intensiva, aportan grandes cantidades de nitratos a los suelos. Esta sustancia se produce también en forma natural debido a la biodegradación de compuestos orgánicos que luego son liberados en el agua subterránea. No obstante, la agricultura es considerada, incluso en aquellos países que todavía no tienen problemas, como la fuente principal de nitratos en el agua

La organización Mundial de la Salud (W.H.O., 1985) manifestó que la ingesta de nitratos podría ser causante de enfermedades como la metahemoglobinemia o cáncer de estómago, que pueden afectar tanto a animales, como al ser humano, siendo los bebés la población de más alto riesgo de adquirir la enfermedad llamada cianosis o “síndrome del bebe azul” porque:

1) Tienen una acidez estomacal más baja, lo que permite el crecimiento de ciertos tipos de bacterias en el estómago y los intestinos. Si se alimenta a un niño con fórmula preparada con agua contaminada con nitratos, estas bacterias pueden convertir los nitratos en nitritos.

2) Una mayor proporción de hemoglobina fetal que se convierte más fácilmente en metahemoglobina.

3) Una dieta con alto contenido de líquidos con respecto al peso corporal, que aumenta la dosis relativa de nitratos.

Entonces los nitritos cambian la hemoglobina que transporta oxígeno en metahemoglobina, que no transporta oxígeno. Esto obligó a las autoridades a establecer límites en la concentración de nitrato en las aguas destinadas al consumo público, al igual que para el nitrito, verdadero causante de estos problemas de salud pública.

La solución inmediata al problema consiste en tratar las aguas subterráneas contaminadas de modo que se reduzcan las concentraciones de nitratos bajo los límites establecidos por la legislación.

Algunas de las tecnologías aplicables para la remediación de la contaminación por nitratos en el agua pueden ser electrodiálisis, destilación, intercambio iónico, ósmosis inversa, biodesnitrificación (Binford B, 1998). Sin embargo no todas son viables a nivel económico siendo la solución inmediata para bajar los límites de concentración su dilución con otros recursos hídricos, siempre que sea posible su obtención.

OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la evolución del contenido de nitratos en el agua de red de la ciudad de Campana, provincia de Buenos Aires y así obtener información sobre la magnitud del problema de contaminación de las aguas subterráneas.

Dada la problemática existente a nivel mundial con el contenido de nitratos en aguas naturales y siendo el recurso hídrico subterráneo la única fuente de abastecimiento de agua a la población de la ciudad de Campana, excepto la zona del Delta del Paraná donde los habitantes toman directamente el agua del río es de suma importancia poder conocer y establecer un detalle de las características exigibles por la legislación vigente en lo que a nitratos respecta.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Durante los años 1998 y 2000 la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Delta a través de su Centro de Investigación y Desarrollo en Energía y Ambiente realizó un amplio muestreo del agua de red de la ciudad de Campana, ciudad distante 90 Km hacia el norte de la Capital Federal.

El recurso hídrico del cual nos abastecemos corresponde al acuífero Puelches. Los puntos de muestreo fueron seleccionados de forma tal de cubrir toda la zona de distribución y sobre todo en aquellos sectores donde los antecedentes existentes requerían ser nuevamente analizados.

Se realizaron análisis químicos de nitratos en 15 sitios de la zona en estudio, utilizando la técnica de análisis (ASTM, 1986) del Standard Test Methods for Nitrate Ion in Water, en el cual el ion nitrato reacciona con brucina en solución de sulfúrico para desarrollar un color amarillo.

El muestreo fue efectuado desde la red de distribución por lo que el contenido de nitratos corresponde a un valor medio de la mezcla de aguas provenientes de los distintos pozos de bombeo.

El período de muestreo para ambos años se desarrolló entre los meses de abril y julio tomando seis muestras durante el tiempo considerado de cada uno de los lugares elegidos. De cada uno de los sitios se promediaron las concentraciones halladas con sus respectivos valores mínimos y máximos.

RESULTADOS

En la Tabla N°1. se representa la distribución de nitratos en el agua subterránea del sistema acuífero Puelches, representativo del período Abril – Julio 1998 en los distintos sitios de interés.

Se observa en el primer período que el 73% del total de sitios de extracción se encuentran por encima del valor estándar internacional de 45 mg/l.

La situación más desfavorable se presenta en el sitio de extracción N° 7 con un valor promedio de 96 mg/l de nitratos para el año 1998, siendo el máximo 102 mg/l y el mínimo se sitúa en 93 mg/l.

Los sitios números 4 y 13 son los de menor concentración con valores medios comprendidos en 25 y 22 mg/l respectivamente. La mínima concentración encontrada en el sitio 4 corresponde a 18 mg/l y la máxima se sitúa en los 32 mg/l, en tanto que para el sitio 13 el mínimo corresponde a un valor de 17 mg/l y su máximo se encuentra en 27 mg/l de concentración de nitratos.

A raíz de los elevados datos de análisis obtenidos durante los meses en que se realizó el muestreo, nos llevó a continuar investigando la problemática y es así que en el año 2000 decidimos analizar nuevamente todos aquellos sitios en los que habíamos seleccionados en el año 1998, a fin de comprobar la nueva situación del agua que bebe la población.

Sitios de Extracción	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor medio
1	65	83	76
2	60	69	65
3	76	93	84
4	18	32	25
5	37	41	48
6	32	42	36
7	93	102	96
8	60	72	66
9	60	72	66
10	51	60	56
11	36	48	42
12	58	66	63
13	17	27	22
14	66	73	68
15	68	86	76

Tabla N°1. Concentración de Nitratos (mg/l) – Año 1998.

En la Tabla N° 2. se representa la distribución de Nitratos en el agua subterránea del sistema acuífero Puelches, representativo del período Abril – Julio 2000 en los distintos sitios de interés.

Sitios de Extracción	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor medio
1	40	65	52
2	35	50	42
3	50	60	55
4	15	25	20
5	30	40	35
6	28	40	34
7	55	65	60
8	40	50	45
9	35	55	45
10	30	45	40
11	32	40	36
12	42	50	45
13	15	30	22
14	35	55	45
15	45	55	50

Tabla N°2. Concentración de Nitratos (mg/l) – Año 2000.

En el segundo periodo podemos observar que la situación general ha disminuido la concentración, sobre todo en la zona más desfavorable para el año 1998.

En los demás sitios de extracción, sobre todo en aquellos en que el contenido de nitratos era elevado, muestran una notable disminución, ubicándose en valores apenas por encima de lo aceptable.

En el sitio de extracción N° 7 el valor promedio descendió a 60 mg/l de nitrato presentando contenidos compatibles con su uso en agua potable. Solamente el sitio de extracción N° 3, N° 7 y N° 15 se encuentran por arriba de los valores recomendados por la legislación vigente.

La figura 1. muestra la distribución de las concentraciones de nitratos para los distintos sitios de muestreo en el periodo Abril – Julio de año 1998.

Los valores graficados corresponden a valores medios hallados en los distintos puntos de muestreo. Teniendo en cuenta que el límite permisible es 45 mg/l. existe gran cantidad de muestras que se encuentran por encima del límite.

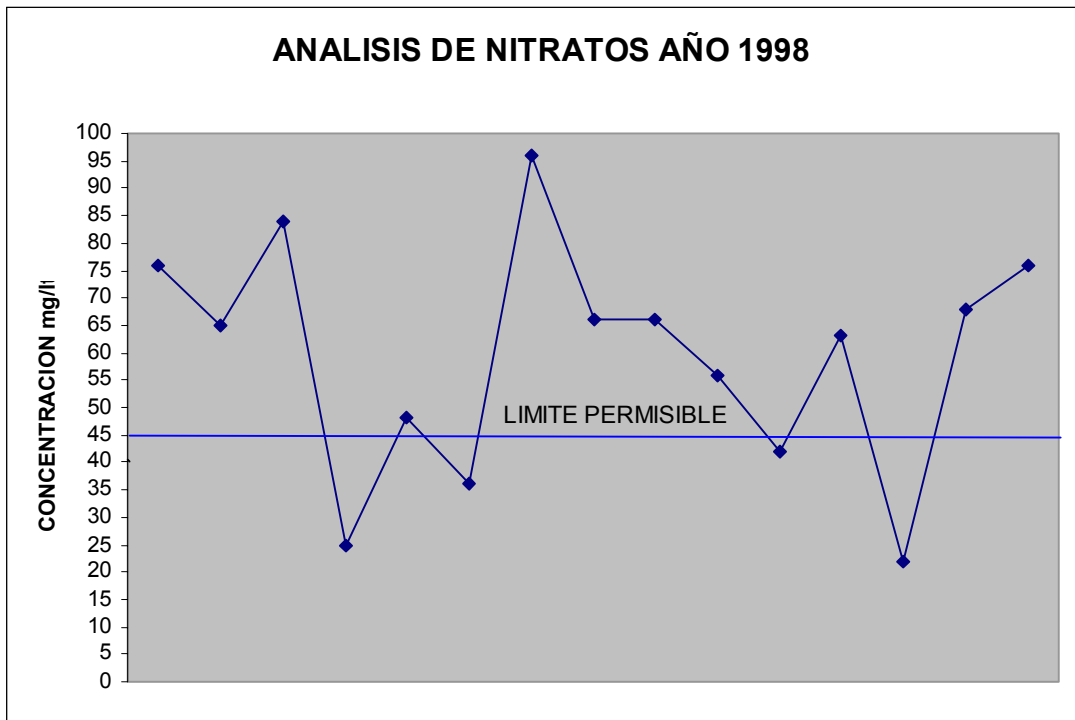


Figura 1. Distribución de la concentración de Nitratos (mg/l) – Año 1998

Podemos observar en la figura 2. como han mejorado las concentraciones de nitratos para el periodo Abril – Julio del 2000, ubicándose en su mayoría por debajo del límite permisible.

Esta disminución se obtuvo al reemplazar las estaciones de bombeo con alto contenido de nitratos por la incorporación de nuevos pozos de agua a mayor profundidad, a fin de obtener una mejor calidad de agua.

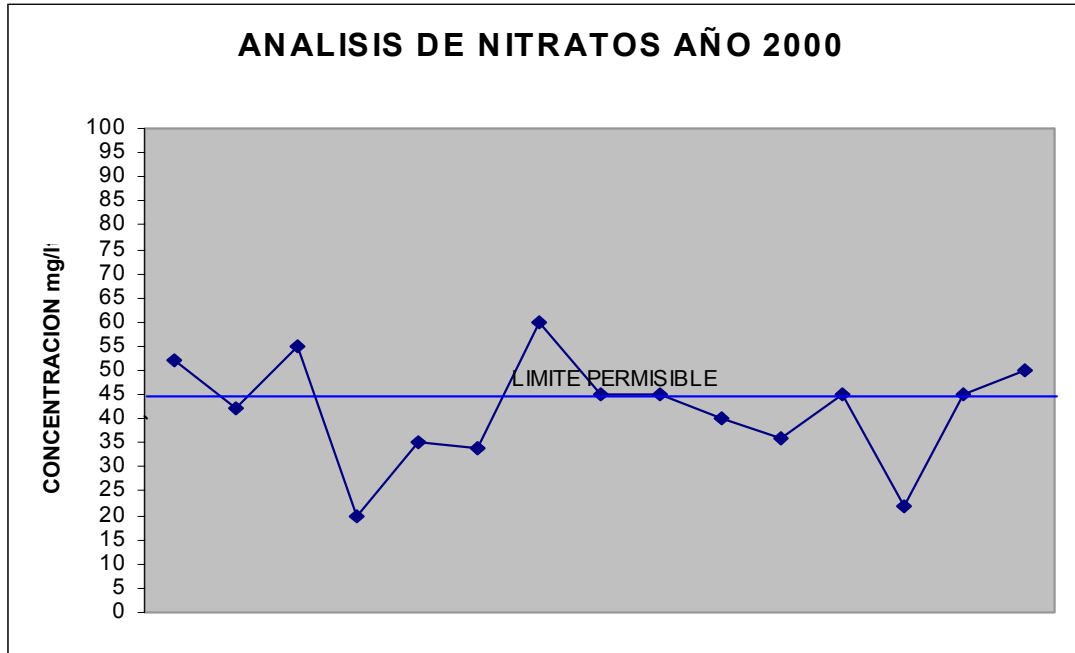


Figura 1. Distribución de la concentración de Nitratos (mg/l) – Año 2000

CONCLUSIÓN

Al comparar las concentraciones de nitrato del agua subterránea en los distintos periodos, es posible observar que existe una disminución en los valores máximos de concentración (ver Tabla N° 2). Este descenso está asociado, según lo manifestado por los responsables de la empresa distribuidora del agua, a la incorporación de nuevos pozos de bombeo y a la eliminación de aquellos pozos que tenían elevadas concentraciones de la sal en cuestión, logrando así una dilución y ubicando el valor medio de concentración en los 50-55 mg/l.

En las nuevas estaciones de bombeo la profundidad de los pozos está ubicada en el acuífero hipoPuelches aproximadamente a 100 metros de profundidad. En consecuencia creemos que la nueva instalación de perforaciones tendrá un importante efecto en la recuperación de la calidad de las aguas del sistema de red de la ciudad de Campana.

Este aprovechamiento y la construcción de plantas de tratamiento de efluentes domésticos / industriales, eliminación de basurales a cielo abierto permitirán recuperar la calidad del agua de la zona.

También se observa que en la zona del sistema acuífero contaminado con nitratos existen pocas zonas agrícolas, por lo que dicha contaminación puede estar asociada a fuentes puntuales tales como industrias que infiltran sus residuos o los descargan sobre la superficie del terreno.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Annual Book of ASTM Standards, part 31 water.

Binford .B, 1998 Water Conditioning & Purification, magazine.

O.P.S., Criterios de salud ambiental 5. Nitratos, nitritos y compuestos de N-nitroso. Washington, DC,1980. Publicación Científica 394.

W.H.O. 1985, Health hazard from nitrates in drinking water. Report on W.H.O. meeting of Copenhagen.

ABSTRACT: Considering that the presence of Nitrates in the drink water is a problem of health to the population, the objective of the work it was to consider the necessity to analyze the situation of contamination for these salts.

During the years 1998 and 2000 were carried out analysis of the water of domiciliary net of Campana city, in Buenos Aires.

When comparing the concentrations of Nitrates in the water in the different periods it is possible to observe that a decrease of the maximum values exists. This descent is associate, according to that manifested for responsible for the company distribution of the water, to the incorporation of new stations of pumping and the elimination of those wells that had high concentrations of the salt in question, achieving this way a dilution and locating the half value of concentration in the 50-55 mg/l.