

PROYECTO WATERCLIMA LAC 2015-2017

Compilación de informes técnicos producidos
en el Área Piloto Mar del Plata



WATERCLIMA LAC
Coastal Zones - Zonas Costeras



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA

CONICET



Proyecto financiado
por la Unión Europea

Proyecto WATERCLIMA LAC 2015-2017 : compilación de informes técnicos producidos en el Área Piloto Mar del Plata / Alejandra Merlotto ... [et al.]; compilado por Héctor Enrique Massone ; Daniel Emilio Martínez - 1a ed. - Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata, 2017.
DVD-ROM, PDF

ISBN 978-987-544-798-1

1. Medio Ambiente. 2. Cambio Climático. 3. Recursos Hídricos. I. Merlotto, Alejandra. II. Massone, Héctor Enrique, comp. III. Martínez, Daniel Emilio, comp.
CDD551.48

Elaborado por:



Proyecto WATERCLIMA LAC 2015-2017. Compilación de informes técnicos producidos en el Área Piloto Mar del Plata

El presente libro ha sido elaborado por la Universidad Nacional de Mar del Plata en el marco del Proyecto WATERCLIMA LAC y financiado por la Unión Europea.

ISBN

978-987-544-798-1

Compiladores

Héctor Enrique Massone
Daniel Emilio Martínez

Diseño y diagramación

Gabriela Calderon

Fotografías de portadas

Gabriela Calderon

Publicación sin fines comerciales. Reservados todos los derechos. Queda autorizada su reproducción y distribución con previa autorización y citando fuentes.

Universidad Nacional de Mar del Plata
Mar del Plata, Argentina
2017



Proyecto financiado
por la Unión Europea

“La presente publicación ha sido elaborada con el financiamiento de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de sus autores y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.”

PROYECTO WATERCLIMA LAC 2015-2017

Compilación de informes técnicos producidos
en el Área Piloto Mar del Plata

Compiladores
Héctor Enrique Massone
Daniel Emilio Martínez

Mar del Plata, 2017



WATERCLIMA LAC
Coastal Zones - Zonas Costeras

ÍNDICE

Prólogo	5
PARTE 1. Aspectos socioeconómicos	6
INFORME TÉCNICO 1. Aspectos sociales, económicos y ambientales del partido de General Pueyrredon (Buenos Aires, Argentina) para la gestión integrada de los recursos hídricos <i>Alejandra Merlotto y Eleonora M. Verón</i>	7
INFORME TÉCNICO 2. Servicios de los ecosistemas costeros en Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina <i>Eleonora M. Verón y Alejandra Merlotto</i>	34
INFORME TÉCNICO 3. Relevamiento de encuestas a agentes de interés. Sistematización y análisis de los resultados Área Piloto: ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, República Argentina <i>Marisa Sagua, Claudia Mikkelsen, Fernando Sabuda, Gabriela Calderon, Silvina Aveni, Matias Gordziejczuk</i>	48
INFORME TÉCNICO 4. Situación actual y análisis de la superficie bajo cubierta (invernáculos) en el Cinturón Hortícola de la ciudad de Mar del Plata <i>Liliana Viglianchino</i>	64
INFORME TÉCNICO 5. Evaluación económica de alternativas extracción del acuífero de Mar del Plata <i>Germán Blanco</i>	70
PARTE 2. Aspectos físico-naturales	72
INFORME TÉCNICO 6. El clima de Mar del Plata de los últimos 40 años <i>Sebastian Grondona</i>	73
INFORME TÉCNICO 7. Variabilidad interanual de la precipitación para el tiempo actual y futuro en el partido de General Pueyrredon <i>Reinaldo Agustín Maenza</i>	76

INFORME TÉCNICO 8. Identificación del sistema de drenaje del área periurbana noroeste de Mar del Plata mediante técnicas geomáticas <i>Gustavo A. Martínez y Marcelo O. Farenga</i>	87
INFORME TÉCNICO 9. Diseño metodológico para la ubicación geográfica de pozos de agua y pozos ciegos en el barrio Playa Los Lobos <i>Marcelo O. Farenga</i>	98
INFORME TÉCNICO 10. Muestreo de agua en barrio Playa Los Lobos <i>Sebastian Grondona</i>	102
INFORME TÉCNICO 11. Ensayos para verificar la efectividad de filtros de cerámica en la remisión de nitratos en aguas de bebida <i>Gustavo Bernava</i>	106
INFORME TÉCNICO 12. Análisis de plaguicidas organoclorados en agua <i>Karina S. B. Miglioranza, Sebastian Grondona y Walter Chacón</i>	113
PARTE 3. Guías didácticas	119
GUÍA DIDÁCTICA 1. Estudio de las aguas subterráneas. Guía de trabajo de campo <i>Sebastian Grondona</i>	120
GUÍA DIDÁCTICA 2. Manual para ejercicio de modelación de flujo subterráneo en el acuífero de Mar del Plata, utilizando Modflow™ 2005 y Modelmuse™ <i>Orlando Mauricio Quiroz Londoño</i>	141
GUÍA DIDÁCTICA 3. Curso de actualización profesional para guardaparques del partido de General Pueyrredon <i>Flavia Donna, Asunción Romanelli, Orlando Mauricio Quiroz Londoño y Héctor E. Massone</i>	167

PRÓLOGO

Este libro tiene por finalidad compilar los informes técnicos producidos en el área piloto Mar del Plata, en el marco del proyecto WATERCLIMA-LAC (2015-2017). WATERCLIMA LAC fue un proyecto financiado por la Unión Europea a través del programa EUROPEAID, dentro del Programa Regional de Gestión de Cuencas y Áreas Costeras en el contexto del Cambio Climático en América Latina y el Caribe. Se desarrolló en cuatro áreas piloto de la región: La Paz (Baja California, México), Cuenca del Bajo Lempa (El Salvador), área costera de Aquin (Haití) y Mar del Plata (Argentina).

El objetivo general del Proyecto fue contribuir a la lucha contra la pobreza y las desigualdades sociales en la región, mejorando la gobernanza medioambiental y la gestión integral de las áreas costeras, así como la resiliencia, la colaboración conjunta, la visión compartida y la coordinación que permitan implementar modelos de co-gestión adaptados a los efectos del cambio climático, de tal manera que contribuyan a un crecimiento económico eficiente, inclusivo y sostenible. Para lograr este objetivo se implementaron cuatro áreas de actuación:

1. Gestión integral del agua
2. Análisis del Riesgos del Cambio Climático
3. Servicios y Ganancias del Ecosistema y Fortalecimiento Local
4. Desarrollo de Capacidades, Divulgación y Networking

El Proyecto se desarrolló gracias al trabajo coordinado de un consorcio liderado por CATIE (Costa Rica) e integrado por organismos de investigación y ciencia (Centro Tecnológico de Monterrey, México; CONICET, Argentina; Universidad Quisqueya, Haití e INTEC, República Dominicana) y consultoras especialistas en diferentes temáticas (WE&B; EFB; CTM, CAD, Fundación CHILE, AMPHOS 21).

Este libro consta de 15 informes y está organizado en tres bloques; en el primero se presentan los informes técnicos relacionados a los aspectos socioeconómicos; en el segundo, los temas más afines a los aspectos físico-naturales y en el tercero las guías didácticas.

Mar del Plata, diciembre de 2017

Héctor E. Massone y Daniel E. Martínez

Compiladores

INFORME TÉCNICO 11

ENSAYOS PARA VERIFICAR LA EFECTIVIDAD DE FILTROS DE CERÁMICA EN LA REMISIÓN DE NITRATOS EN AGUAS DE BEBIDA

Gustavo Bernava

CONICET

INTRODUCCIÓN

Los vecinos del Barrio Playa de Los Lobos manifestaron preocupación por el estado de calidad de las aguas de las perforaciones propias con las que cada domicilio se abastece de agua para consumo y todos los usos. La posibilidad de la presencia de contenidos elevados de nitrato puede presumirse como consecuencia de la existencia de dos fuentes probables cercanas de este ion: los pozos sépticos domiciliarios en el barrio y la aplicación de fertilizantes en los alrededores del mismo.

En uno de los informes incluidos en este mismo libro se muestran los contenidos de nitrato en las aguas analizados en algunos de los pozos del vecindario, por lo que entre otras medidas, personal de la empresa Obras Sanitarias distribuyó material informativo acerca de la correcta construcción de pozos. Pero se ha considerado la posibilidad de evaluar otras medidas de mitigación de bajo costo.

Entre ellas se mencionó la posibilidad de utilizar filtros de cerámica, de producción local, según se mencionó utilizados para remover otros contaminantes como el arsénico, para mitigar los nitratos en el agua de bebida. De ser factible, constituiría una forma económica, que además promovería actividades que ya se vienen desarrollando en un "taller de cerámica" que se dicta en el barrio.

NITRATOS

El nitrato (NO_3^-) es una especie iónica derivada del nitrógeno que, en concentraciones bajas, se encuentra de forma natural en el agua y el suelo.

¿Cuál es la causa de la presencia de nitratos en el agua que consumimos?

La presencia de nitratos en las aguas de suministro público es debida a la contaminación de las aguas naturales por compuestos nitrogenados.

Se puede hablar de dos tipos principales de fuentes de contaminación de las aguas naturales por compuestos nitrogenados: la contaminación puntual y la dispersa. El primer caso se asocia a actividades de origen industrial, ganadero o urbano (vertido de residuos industriales, de aguas residuales urbanas o de efluentes orgánicos de las explotaciones ganaderas; lixiviación de vertederos, etc.) mientras que en el caso de la contaminación dispersa o difundida, la actividad agronómica es la causa principal.

Si bien las fuentes de contaminación puntual pueden ejercer un gran impacto sobre las aguas superficiales o sobre localizaciones concretas de las aguas subterráneas, las prácticas de abono con fertilizantes (orgánicos o inorgánicos) son generalmente las causantes de la contaminación generalizada de las aguas subterráneas.

La ingestión de nitratos no es exclusiva del agua de bebida, ya que este compuesto se puede encontrar en muchos alimentos. Algunas especies vegetales, especialmente las acelgas, las espinacas y la lechuga, tienen gran capacidad de acumulación de nitratos. El grado de acumulación no depende sólo del tipo y variedad genética sino también de la temperatura, la luz solar, el nitrógeno disponible y el tipo de cultivo. Las sales sódicas y potásicas de los nitratos y de los nitritos se utilizan como aditivos conservantes de alimentos, especialmente de determinados productos cárnicos.

Algunos estudios realizados en diferentes comunidades indican que la ingesta media de nitratos a través de la dieta (excluida el agua de bebida) es de unos 50 mg/día.

¿Qué efectos perjudiciales para la salud comporta la ingesta de nitratos?

Desde hace tiempo se ha puesto de manifiesto que el principal efecto perjudicial para la salud derivado de la ingesta de nitratos y nitritos es la metahemoglobinemia, es decir, un

incremento de metahemoglobina en la sangre, que es una hemoglobina modificada (oxidada) incapaz de fijar el oxígeno y provoca limitaciones de su transporte en los tejidos. En condiciones normales hay un mecanismo enzimático capaz de restablecer la alteración y reducir la metahemoglobina otra vez a hemoglobina.

Cuando la metahemoglobinemia es elevada, la primera manifestación clínica es la cianosis, generalmente asociada a una tonalidad azulada de la piel. Los nitritos presentes en el organismo, tanto si son ingeridos directamente como si provienen de la reducción de los nitratos, una vez absorbidos y presentes en la sangre son capaces de transformar la hemoglobina en metahemoglobina y pueden causar metahemoglobinemia.

En cuanto a la relación con el cáncer, los experimentos realizados parecen indicar que los nitratos no son directamente carcinogénicos para los animales y estudios más definitivos no han confirmado la relación entre la ingesta de nitratos y el cáncer.

¿Se pueden eliminar los nitratos en casa?

Los nitratos no se eliminan por filtración física o ebullición. Hay sistemas de tratamiento específicos de eliminación de nitratos, cuya instalación puede resultar adecuada para los tratamientos de redes públicas, pero hay que valorar su idoneidad en redes de distribución particulares, por sus características técnicas y por el coste económico que representan. No todos los aparatos que hay en el mercado pensados para ser instalados en las casas están diseñados para la eliminación de nitratos.

Objetivo: evaluar la efectividad de los filtros de cerámica para la remoción del nitrato en aguas.

Estos filtros fueron ideados en un taller de cerámica del barrio Playa Los Lobos de la Ciudad de Mar Del Plata, con la finalidad de poder determinar mediante pruebas de laboratorio si existe o no la certeza de eliminar el anión nitrato de las aguas de consumo de la zona. Construidas en caolín, estos filtros como comúnmente así las llaman poseen, una dimensión de 20 cm de diámetro, las hay más grandes también y una capacidad de contener aproximadamente 2 litros de agua.

Por sus poros y las pruebas que se han estado haciendo, existe y esto está totalmente confirmada la retención de entre 400 y 500 ml de los 2000 ml que soporta para contener, vale decir

que esos 400 – 500 ml que quedan retenidos en el filtro se acumulan en los poros lo cual permite el paso del resto del contenido, o sea 1500-1600 ml.

Figura 1. Instalación del filtro para experiencia en laboratorio



PRUEBAS DE LABORATORIO

Materiales a utilizar - Instrumental de laboratorio

- 1- El filtro propiamente dicho ideado como se explica con anterioridad en un taller de cerámica de dicho lugar (Figura 1).
- 2- Soporte de metal
- 3- Pipetas graduadas entre 1/100 1/10 ml
- 4- Matraces aforados
- 5- Vasos de precipitados

- 6- Cubetas de vidrio/ cuarzo para su posterior medición
- 7- Mechero
- 8- Espectro fotómetro Uv Visible marca Spectrum
- 9- Tubos de ensayos
- 10- Probetas graduadas a 100 ml de capacidad.

Reactivos Utilizados

- Solución de Nitrato de Potasio
- Solución de cloruro férrico
- Agua destilada

Parte Experimental 1

Ensayos preliminares

En esta fase del trabajo se procedió a pasar una serie de veces agua destilada libre de Nitratos por la placa filtro y luego recogerla en un vaso de precipitado de gran capacidad.

Las observaciones marcadas, indican que la placa se moja por fuera, al inicio del primer vertido y luego al instante comienza a gotear. Entre el primero y segundo vertido se le agrego un total de 1000 ml, con lo cual en el vaso a los primeros 200 ml recogidos se le efectuó la primera medición por Espectrofotómetro Uv con cubetas de cuarzo, arrojando que esa agua destilada, inicialmente libre de Nitratos, contenía nitrato en las siguientes concentraciones:.

Medición por duplicado

- 1- 93.0 mg /l
- 2- 72.5 mg/l

Una prueba realizada con otro espectrofotómetro HACH-DREL 2800, da cuenta del siguiente resultado:

60.0 mg/l

Cinco días después se volvieron a verter otros 500 ml de agua destilada y se observa que luego de pasar.

Su totalidad se efectúa una prueba por triplicado arrojando los siguientes datos:

1- 18.0 mg/l

2- 28.0 mg/l

3- 19.0 mg/l

La conclusión es que después de varios vertidos del agua destilada libre de Nitratos comienza a bajar en su concentración, producto de que el filtro al principio al estar sin que se le haya agregado nada, retiene algo.

Nuevamente se procede a lavar bien el filtro una pasada más de 1500 ml de agua destilada, y los datos fueron los siguientes por duplicado

1- 11.4 mg/l

2- 13.0 mg/l

Hasta llegar al final del ensayo en donde luego de dos pasadas más de agua destilada se llegó al resultado final que fue el siguiente:

8.0 mg/l de NO₃

Previo a esto se efectuó un ensayo con el agua destilada sin pasar por el filtro y se detectó que la misma es libre de Nitratos, razón por la cual se llega a la conclusión de que el filtro al principio por ser nuevo, no retiene sino que incorpora pero luego de varias pasadas del fluido tiende a disminuir su concentración, lo cual no nos da la certeza que esa disminución no quede retenida en los poros del mismo.

Parte experimental 2

Se preparó una solución patrón de Nitrato de potasio previo secado en estufa a 105°C partiendo de la siguiente manera.

Se pesó 0.1 g de la droga patrón y se la llevo a 2 litros en un matraz aforado con agua destilada libre de Nitratos.

La solución patrón es de concentración conocida 60 mg/l.

A la misma solución se la comenzó a pasar en su totalidad por el filtro para saber y llegar a la conclusión del objetivo buscado e investigado que es la eliminación de los NO₃-.

Los resultados arrojaron por cuadruplicado los siguientes datos:

- 1- 50.0 m/l
- 2- 52.0 mg/l
- 3- 53.0 mg/l
- 4- 55.0 mg/l.

Vale decir como conclusión que no al igual que con el agua destilada tiende a retener muy poco, prácticamente es despreciable lo que disminuye en la concentración, pero no los elimina,

De los 2000 ml que se pasaron de la solución patrón de Nitrato, pasaron 1400 ml quedando retenida en el filtro la porción alícuota de 600 ml.

Por último y para dar por finalizado el ensayo 24 hs más tarde, se efectuó en la alícuota recogida o sea 1400 ml un duplicado que arrojó estos resultados:

- 1- 53.55 mg/l
- 2- 55.0 mg/l

Las mediciones efectuadas en el espectrofotómetro son tomadas a dos longitudes de onda a 220 y 275 nm, para eliminar y o restar el contenido de materia orgánica que esté presente en el agua de la zona.

CONCLUSIÓN GENERAL

Según el ensayo realizado los filtros de cerámica serían poco efectivos para reducir las concentraciones de nitrato en el agua de bebida. En su uso inicial liberaran nitrato retenido, y requieren alrededor de 400 ml para la saturación de poros.

En los ensayos posteriores sólo se observaron reducciones de concentraciones de nitrato en el orden del 10% del contenido inicial.