

- Tatiana Rodríguez Chaparro, Karol Lucía Fuentes Escobar, Alan Josué Álvarez Pulido, Víctor Manuel Poveda Gómez ▪

# **Manual para el análisis de aguas residuales. Tratamientos por procesos biológicos**



**Manual para el análisis de aguas residuales. Tratamientos por procesos biológicos**

© Tatiana Rodríguez Chaparro, Karol Lucía Fuentes Escobar,

Alan Josué Álvarez Pulido, Víctor Manuel Poveda Gómez

© Universidad Militar Nueva Granada

Colección Docencia

© Vicerrectoría de Investigaciones

© Editorial Neogranadina

Bogotá, Colombia

editorial.neogranadina@unimilitar.edu.co

▪ Tatiana Rodríguez Chaparro,  
Karol Lucía Fuentes Escobar,  
Alan Josué Álvarez Pulido,  
Víctor Manuel Poveda Gómez ▪

# **MANUAL PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES. TRATAMIENTOS POR PROCESOS BIOLÓGICOS**

Manual para el análisis de aguas residuales. Tratamientos por procesos biológicos / Tatiana Rodríguez Chaparro, Karol Lucía Fuentes Escobar, Alan Josué Álvarez Pulido, Víctor Manuel Poveda Gómez -- Bogotá : Editorial Neogranadina, 2023.

202 páginas. -- (Colección Docencia)

Incluye índice analítico y referencias bibliográficas: páginas 187-190

ISBN impreso: 9789585103573 -- ISBN digital: 9789585103580

1. Tratamiento de aguas residuales 2. Análisis del agua 3. Cromatografía de gases I. Chaparro, Tatiana Rodríguez II. Fuentes Escobar, Karol Lucía III. Álvarez Pulido, Alan Josué IV. Poveda Gómez, Víctor Manuel V. Colección

628.3 SCDD23

Catalogación en la fuente.

Biblioteca Universidad Militar Nueva Granada. Septiembre 2023

#### **Cómo citar:**

##### **APA:**

Rodríguez Chaparro, T., Fuentes Escobar, K. L., Álvarez Pulido, A. J., Poveda Gómez, V. M. (2023). *Manual para el análisis de aguas residuales. Tratamientos por procesos biológicos*. Bogotá: Editorial Neogranadina.

##### **MLA:**

Rodríguez Chaparro, Tatiana, Fuentes Escobar, Karol Lucía, Álvarez Pulido, Alan Josué, Poveda Gómez, Víctor Manuel. *Manual para el análisis de aguas residuales. Tratamientos por procesos biológicos*. Bogotá: Editorial Neogranadina, 2023.

##### **Chicago:**

Rodríguez Chaparro Tatiana, Fuentes Escobar Karol Lucía, Álvarez Pulido Alan Josué, Poveda Gómez Víctor Manuel. *Manual para el análisis de aguas residuales. Tratamientos por procesos biológicos*. Colección Docencia. Bogotá: Editorial, Neogranadina, 2023.

# Manual para el análisis de aguas residuales. Tratamientos por procesos biológicos\*

Tatiana Rodríguez Chaparro<sup>1</sup>, Karol Lucía Fuentes Escobar<sup>2</sup>,  
Alan Josué Álvarez Pulido<sup>3</sup>, Víctor Manuel Poveda Gómez<sup>4</sup>

**RESUMEN** Los objetivos de desarrollo sostenible #3, Salud y Bienestar y #6, Agua Limpia y Saneamiento han mostrado la necesidad de las comunidades de tener un buen manejo y control de las aguas potables y residuales. Estas son algunas de las metas más importantes de los gobiernos porque permiten mejorar la calidad de vida de las personas, reducir la brecha de la desigualdad, promover las buenas prácticas en salud pública con el objetivo de reducir la presencia de enfermedades transmitidas por aguas contaminadas. A pesar de que el conocimiento en las tecnologías para tratamiento de las aguas residuales ha crecido notablemente, el avance en el aprendizaje de las técnicas analíticas necesita comprenderse mejor para evaluar el correcto funcionamiento de los procesos que involucra una planta de tratamiento de agua.

En este sentido, este libro es un apoyo para la docencia e investigación ya que recopila y documenta el trabajo realizado durante más de diez años en el Laboratorio de Saneamiento Ambiental de la UMNG, en torno al estudio de métodos analíticos para monitorear y evaluar el desempeño de diferentes tecnologías basadas en procesos biológicos para tratamiento de aguas. Este manual está dirigido a los estudiantes de pregrado y posgrado, técnicos de laboratorio, profesores, investigadores que trabajen en su rutina con temáticas afines al saneamiento ambiental, como el monitoreo de aguas residuales cuando estas son tratadas por procesos biológicos.

## **PALABRAS CLAVE**

agua residual; biogás; calidad del agua; cromatografía de gases; procesos biológicos; físico-químicos; métodos experimentales.

---

\* La información que se presenta en este libro es resultado de todos los trabajos experimentales desarrollados por el grupo de investigación en Agua y Energía con la colaboración de profesores de la Universidad de Aarhus y la Escuela de Ingeniería de San Carlos, Universidad de Sao Paulo (Brasil).

1. Doctora en ingeniería hidráulica y saneamiento ambiental, Universidad de Sao Paulo, Brasil. Magíster en ingeniería civil ambiental, Universidad de los Andes. Ingeniera civil, Universidad Militar Nueva Granada. Docente, Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación en Agua y Energía (AYE), Bogotá, Colombia.

Correo electrónico: [adela.rodriguez@unimilitar.edu.co](mailto:adela.rodriguez@unimilitar.edu.co)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0600-5414>

2. Magíster en ingeniería civil con énfasis en ingeniería sanitaria y ambiental, ingeniera civil. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación en Agua y Energía (AYE), Bogotá, Colombia.

Correo electrónico: [karol.fuentes@unimilitar.edu.co](mailto:karol.fuentes@unimilitar.edu.co)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4274-1507>

3. Especialista en planeación ambiental y manejo integrado de los recursos naturales, especialista en geomática, ingeniero civil. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación en Agua y Energía (AYE), Bogotá, Colombia.

Correo electrónico: [u1102062@unimilitar.edu.co](mailto:u1102062@unimilitar.edu.co)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3725-6694>

4. Ingeniero ambiental. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación en Agua y Energía (AYE), Bogotá, Colombia.

Correo electrónico: [victor.poveda@unimilitar.edu.co](mailto:victor.poveda@unimilitar.edu.co)

# Manual for the analysis of wastewater. Treatments through biological processes

Tatiana Rodríguez Chaparro, Karol Lucía Fuentes Escobar,  
Alan Josué Álvarez Pulido, Víctor Manuel Poveda Gómez

**ABSTRACT** Sustainable Development Goals #3, Health and Well-being, and #6, Clean Water and Sanitation have shown the need for communities to manage and control drinking water and wastewater. These are some of the most important goals of governments because they allow for improving the quality of life of people, reducing the inequality gap, and promoting good practices in public health to reduce the presence of waterborne diseases. Even though knowledge of technologies for wastewater treatment has grown significantly, the progress in learning analytical techniques needs to be better understood to evaluate the proper functioning of the processes involved in a water treatment plant. In this sense, this book is a support for teaching and research as it compiles and documents the work carried out for more than ten years in the Environmental Sanitation Laboratory of UMNG, regarding the study of analytical methods to monitor and evaluate the performance of different technologies based on biological processes for water treatment. This manual is aimed at undergraduate and graduate students, laboratory technicians, professors, and researchers who work in their routine with topics related to environmental sanitation, such as the monitoring of wastewater when biological processes treat it.

**KEYWORDS:**

wastewater; biogas; water quality; gas chromatography; biological processes; physicochemical; experimental methods