

Programa del Seminario de Monitoreo Ambiental
Universidad Tecnológica – Bahía Blanca
Año 2026

Objetivo: Conocer los propósitos y alcances del muestreo y análisis ambientales. Adquirir los conocimientos de diferentes criterios y recomendaciones para el diseño de programas de monitoreo ambiental. Conocer la legislación y normativa asociada a los monitoreos ambientales, técnicas de muestreo y metodologías analíticas de muestras ambientales.

Tema 1: Introducción al monitoreo ambiental

Importancia. Definiciones. Costos de NO monitoreo. Beneficios del monitoreo. Monitoreo y gestión ambiental. Legislación nacional, provincial y local asociadas al monitoreo ambiental. Normas ISO asociadas al monitoreo ambiental. Modelo conceptual de sitios de monitoreo. Tipos de monitoreos ambientales. Objetivos de monitoreos ambientales. Etapas de un programa de monitoreo ambiental. Consideraciones generales para el diseño de un programa de monitoreo ambiental. Aspectos clave. Errores potenciales.

Tema 2: Aseguramiento y control de la calidad de resultados de monitoreos

Conceptos metrológicos asociados a los monitoreos ambientales. Parámetros de calidad de mediciones físicas y químicas. Referencias metrológicas. Trazabilidad. Incertidumbre. Sistema de gestión de la calidad. Aseguramiento de la calidad. Control de la Calidad. Legislación asociada. Normativa ISO asociada. Acreditación de laboratorios de ensayos. Aspectos metrológicos y analíticos críticos.

Tema 3: Monitoreo de aguas y efluentes líquidos

Importancia. Objetivos generales usuales. Objetivos específicos usuales. Pautas para elaborar el modelo conceptual. Consideraciones y recomendaciones importantes en el diseño y ejecución de monitoreos de aguas. Monitoreo de aguas superficiales. Monitoreo de aguas subterráneas. Monitoreo de precipitaciones húmedas. Monitoreo de efluentes líquidos. Metodologías de medición recomendadas. Legislación asociada. Equipamiento de toma de muestra y medición.

Tema 4: Monitoreo de aire y emisiones gaseosas

Importancia. Objetivos generales usuales. Objetivos específicos usuales. Modelo conceptual. Clasificación de fuentes de emisión. Consideraciones y recomendaciones importantes en el diseño y ejecución de monitoreos de aire y emisiones gaseosas. Monitoreo de calidad de aire. Monitoreo de emisiones gaseosas. Ensayos en chimeneas. Metodologías de medición recomendadas.

Legislación asociada. Equipamiento de toma de muestra y medición. Estudio de caso.

Tema 5: Monitoreo de suelos y sedimentos

Importancia. Objetivos generales usuales. Objetivos específicos usuales. Modelo conceptual. Consideraciones y recomendaciones importantes en el diseño y ejecución de monitoreos de suelos y sedimentos. Metodologías de medición recomendadas. Legislación asociada. Equipamiento de toma de muestra y medición. Definición y uso de factores de enriquecimiento. Efecto del tamaño de partículas en el transporte de contaminantes presentes en suelos o sedimentos.

Tema 6: Nociones de biomonitoring ambiental

Definiciones. Importancia. Aplicabilidad. Biomarcadores: definición, clasificación, propiedades, usos, criterios para la selección, ejemplos. Bioindicadores: definición, propiedades, ventajas, tipos, ejemplos. Guías metodológicas y protocolos.

Evaluación: Elaboración, exposición y presentación individual de estudios de casos.

Bibliografía

- APHA-AWWA-WPCF. "Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales". 20^a Edición. 1580 páginas. Editorial Díaz de Santos. España. 1998.
- Artiola, J.F., I. L. Pepper, M. L. Brusseau, "Environmental Monitoring and Characterization", Ed. Elsevier academic Press (USA), 425 p, 2004.
- ASTM (2014). Standard Guide for Developing Conceptual Site Models for Contaminated Sites (ASTM E-1689 – 95 [Reapproved 2014]).
- ASTM 5012-01. Standard Guide for Preparation of Material Used for the Collection and Preservation of Atmospheric Wet Deposition. 2001.
- Bajano, H. Guía para los Ensayos en chimeneas. Comisión Nacional de Energía Atómica. CNEA. 2006.
- Cámara, C. y col. "Toma y Tratamiento de Muestras". 334 páginas. Editorial Síntesis. España. 2004.
- GALÁN, Patricia. *Metodologías para monitoreo de agua y sedimentos en cursos superficiales y suelos afectados por contaminantes de origen industrial*. Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente, Buenos Aires (Argentina). Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental., 2000.
- HEWITT, C. Nick (ed.). *Instrumental analysis of pollutants*. Springer Science & Business Media, 2012.
- Keith, L. "Principles of Environmental Sampling". 459 pages. American Chemical Society. USA. 1993.

- Kim, J., U. Platt, "Advanced Environmental Monitoring", Ed. Springer (The Netherlands), 437 p., 2007.
- Magnusson, B., T Näykki, H Hovind, M Krysell, Handbook for Calculation of Measurement Uncertainty in Environmental Laboratories, NT TECHN REPORT +537, NORDTEST, Espoo, Finland, 2003.
- Maier, E. A., Griepink, B., & Quevauviller, P. (Eds.). (1995)."Quality assurance for environmental analysis: method evaluation within the measurements and testing programme" (BCR). Elsevier.
- Morales Del Mastro, A, M. (2018). Estudio de los aerosoles atmosféricos en el polo industrial de Bahía Blanca: caracterización química e identificación de su origen. Tesis Doctoral, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín, 161 páginas.
- NOAA. National Oceanic and Atmospheric Administration. "Screening Quick Reference Tables (SQUIRTs)". USA. 2008.
- Norton, S. B., Rodier, D. J., van der Schalie, W. H., Wood, W. P., Slimak, M. W., & Gentile, J. H. (1992). A framework for ecological risk assessment at the EPA. Environmental toxicology and chemistry, 11(12), 1663-1672.
- Organismo Argentino de Acreditación (2012). Documento Técnico CE-LE-05: Criterios Específicos para Evaluar la Incertidumbre en Procesos de Medición en Laboratorios Químicos. OAA, Buenos Aires.
- Organismo Argentino de Acreditación (2013). Guía GUI-LE-01: Expresión de la Incertidumbre de Medida en las Calibraciones/Ensayos. OAA, Buenos Aires.
- Popek, E. P. (2003). *Sampling and analysis of environmental chemical pollutants: a complete guide*. Academic Press.
- Quevauviller, P. P. (Ed.). (2008)."Quality assurance in environmental monitoring: sampling and sample pretreatment". John Wiley & Sons.
- Ramsey, M.H. *Quality Assurance & Quality Control of Environmental Field Sampling*, Unitec House, 2 Albert Place, London N3 1QB, UK (Future Science Ltd) 2014 Pages 26-45.
- Stribling, J. B., & Gerardi, C. (1995). Generic Quality Assurance Project Plan Guidance for Programs Using Community Level Biological Assessment in Wadable Streams and Rivers.
- Subramanian, G. "Quality Assurance in Environmental Monitoring-Instrumental Methods", Ed. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim (Germany) & VCH Publishers, New York. NY (USA), 353 p, 1995.
- U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA). 1990b. Biological criteria: National program guidance for surface waters. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water Regulations and Standards, Washington, D.C. EPA 440-5-90-004.
- WESTON, Sarah. An overview of environmental monitoring and its significance in resource and environmental management. *School of Resource and Environmental Studies, Dalhousie University*, 2011.
- Wiersma, G.B. "Environmental Monitoring", Ed. CRC Press (USA), 792 p., 2004.

Sitios de internet para consulta:

- Administración nacional oceanográfica y atmosférica de EE.UU. <https://www.noaa.gov>
- Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. <http://www.epa.gov/>
- Código Federal de Regulaciones de EE.UU. Título 40. Protección del Ambiente. <https://www.ecfr.gov/current/title-40>
- Instituto Argentino de Normalización. <https://iram.org.ar/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <http://ambiente.gob.ar/normativa-ambiental/>
- Municipalidad de Bahía Blanca. Comité Técnico Ejecutivo. Informes Ambientales, <https://www.bahia.gob.ar/cte/informes/>
- National Water Quality Monitoring Council, EPA & US Geological Survey. “National environmental methods index. NEMI”. <https://www.nemi.gov/home>
- Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS). <http://www.opds.gba.gov.ar/normativas-provinciales>
- Organización Mundial de la Salud. <http://whqlibdoc.who.int>