

Curso: CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

PROGRAMA ANALÍTICO

- 1.- Aguas subterráneas. Su importancia. Relación con otras ciencias.
- 2.- El ciclo hidrológico. Concepto y elementos. Localización, estado y origen del agua en el ciclo hidrológico. Descripción del movimiento del agua.
- 3.- El agua en el subsuelo. Las aguas subterráneas según su origen. Clasificación. Las aguas subterráneas según su distribución en el subsuelo: la zona no saturada y la zona saturada. Función de los suelos. Tipos de acuíferos.
- 4.- Perforaciones. Métodos. Partes de una perforación. Registros de pozos. Diseño de un pozo. Diseño de un equipo de bombeo. Pruebas de bombeo. Costos.
- 5.- Determinación de parámetros hidráulicos fundamentales. Ensayos de bombeos. Tipos de ensayos. Preparación de un ensayo. Mediciones. Utilización de los datos. Interpretación. Eficiencia.
- 6.- Nociones sobre hidrodinámica. Mapas equipotenciales. Análisis de la superficie hidráulica: líneas de flujo, dirección general de escurrimiento subterráneo, influente, efluente. Determinación del área de recarga, conducción y descarga. Cálculo de reserva. Gradiente hidráulico.
- 7.- Hidroquímica. Sales aportadas por las rocas. Evolución geoquímica. Análisis químicos: representaciones gráficas e interpretación. Clasificación del agua. Calidad del agua y aptitud para diferentes usos.
- 8.- Contaminación y polución. Definición. Sustancias contaminantes.
- 9.- Orígenes de la contaminación de los acuíferos. Contaminación natural. Contaminación artificial. Contaminación por actividades domésticas, basureros, labores agrícolas, por actividades industriales, por actividades mineras, por actividades nucleares, a través de pozos mal construidos o abandonados, por sobreexplotación (salinización), accidentes ambientales.
- 10.- Tipos de fuentes contaminantes. Puntuales. Difusas. Tipo de contaminante y propiedades de los contaminantes orgánicos, inorgánicos y biológicos. Cantidad de contaminante.
- 11.- Dispersión de los contaminantes en acuíferos. Consecuencias de la contaminación.
- 12.- Detección de la contaminación. Sondeos y toma de muestras. Control del movimiento de la pluma contaminante. Redes de vigilancia y control. Perímetros de protección.
- 13.- Elementos para evaluar el riesgo de contaminación. Vulnerabilidad natural de un acuífero.
- 14.- Aplicación de técnicas isotópicas en la contaminación de acuíferos.
- 15.- Métodos geofísicos aplicados a la detección de contaminación: fundamentos de los métodos resistivos y de polarización inducida. Interpretación. Ejemplos de aplicación.
- 16.- Generalidades de los aspectos legales. Normas y marco legislativo.
- 17.- Que se puede hacer para proteger el agua subterránea? Métodos preventivos. Medidas de control. Acciones correctivas. Quiénes participan en la toma de decisión?

Bibliografía

- 1.- Appelo, C.A.J. y Postma, D. 1993. Geochemistry, groundwater and pollution. Ed. Balkema.
- 2.- Aravena, R., 2002. Use of environmental isotopes in contaminant studies in groundwater. En: Bocanegra, E. - Martínez, D. - Massone, H. (Eds.), Groundwater and Human Development: 1920-1925.
- 3.- CEPIS. Foster, S.; Ventura, M. y Hirata, R. 1987. Contaminación de las aguas subterráneas.
- 4.- CFI. 1994. Temas actuales de la hidrología subterránea. Editores: E. Bocanegra y A. Rapaccini.
- 5.- Código Alimentario Argentino Actualizado. 1993. Cap. XII art.982, pág.331. De la Canal y Asoc. Buenos Aires.
- 6.- Clark, I. y Fritz, P., 1997. Environmental Isotopes in Hydrogeology. Lewis Publishers.
- 7.- Custodio, E. y Llamas, M.R. 1983. Hidrología subterránea. Cap. 18.3. Contaminación de las aguas subterráneas.

- 8.- Custodio, E. 1995. Consideraciones sobre el concepto de vulnerabilidad de los acuíferos a la polución. II° Seminario Latinoamericano de Hidrología Subterránea. Serie de Correlación Geológica N° 11: 99-122. S.M. de Tucumán.
- 9.- Domenico, P. y Schwartz, F. Physical and chemical hydrogeology. Ed. John Wiley and Sons.
- 10.- Fernández Cirelli, A., Galindo, G., Herrero M.A. y Korol, S. 1998. Caracterización físico-química y microbiológica para la definición de áreas críticas en la Cuenca del Río Salado, Provincia de Buenos Aires, Argentina. IV° Cong. Latinoam. de Hidrología Subterránea; Montevideo, Uruguay. Vol 2: 1037-1052.
- 11.- Fernández Cirelli, A. (compiladora). 1999. Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos. 77 pags. Programa Iberoamericano de CYTED.
- 12.- Foster, S.S.D., 1998. The Urban environment. Evaluation of hydrological changes and their consequences. Keynote Address. In: Proceedings Symposium Isotope Techniques in the Study of Environmental Change, IAEA, Vienna: 321-338.
- 13.- Freeze, R.A. y J.A. Cherry. 1979. Groundwater. Prentice Hall. 603.EUA.
- 14.- Galindo, G., Korol, S., Herrero, M. A. y Fernández Cirelli, A. 2000. Aptitud del recurso hídrico en la zona rural de la cuenca inferior del Río Salado, Buenos Aires, Argentina. 1st Joint World Congress on Groundwater, Fortaleza, Brasil.
- 15.- Galindo, G., Herrero, M.A., Flores, M. y Fernández Turiel, J.L.. 1999. Correlación de metales trazas en aguas subterráneas someras en la cuenca del río Salado, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Hidrología Subterránea. Ed. Tineo, A. Serie de Correlación Geológica N° 13: 251-261.
- 16.- Gonzalo, J.M. y Antigüedad, I. 1995. Avances en la investigación en zona no saturada. Editado por Serv. de la Comunidad Autón. del País Vasco.
- 17.- Herrero, M.A.; Gonzalez Chavez, A; Maldonado May, V. Korol S.; Galindo G; Miri, A. 2000. Evaluación y distribución de la calidad del Agua para fines rurales en el Partido de Lobos, Buenos Aires, Argentina. XVI° Reunión Latinoam. de Producción Animal. - Montevideo, Uruguay.
- 18.- **Hirata, T. y Varnier, C., 2002. The use of isotopic techniques in determining groundwater pollution vulnerability. A latin american perspective. En: Bocanegra, E. Martínez, D. Massone, H. (Eds.), Groundwater and Human Development: 1932-1940.**
- 19.- Llamas, M.R. y Custodio, E. 2002. Acuíferos explotados intensivamente: conceptos principales. Hechos relevantes y algunas sugerencias. Boletín Geológico y Minero, vol. 13, núm.3.
- 20.- Tóth, J., 2000. Las aguas subterráneas como agente geológico: causas, procesos y manifestaciones. Boletín Geológico y Minero. Vol. 111-4: 9-26. Instituto Tecnológico Geominero de España. UNESCO.