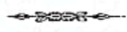


29

ACTUACION N° 6955
FECHA 2-8-91

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**



PROGRAMAS



AÑO 1991

Cátedra de HIDROGEOLOGIA

Profesor Dr. HERNANDEZ, Mario

CATEDRA DE HIDROGEOLOGIAPROGRAMA ANALITICO**BLOQUE I : CICLO HIDROLOGICO. FASE ATMOSFERICA Y TERRESTRE SUPERFICIAL**

- 1 . Ciclo hidrológico, formulación general. Desarrollo histórico de su conocimiento. Definición de componentes e interrelación de sus fases. Ciencias y disciplinas que concurren a su estudio. Hidrometeorología; hidrología superficial y geohidrología.
- 2 . Fase atmosférica, caracterización de los fenómenos atmosféricos. Origen de las tormentas. Precipitación pluvial, nival, -- granizo, rocío. Regímenes de precipitación y su incidencia en el ciclo general. Evaporación y evapotranspiración, su régimen e importancia. Balance hídrico.
- 3 . Fase terrestre superficial. Escurrimiento fluvial, superficial y básico. Régimen fluvial, aforos. Concepto de hidrograma y su composición. Tipo de cuencas hidrográficas. Almacenaje superficial, lagos, lagunas y su régimen. Relación de la fase superficial con el régimen subterráneo.

BLOQUE II : FASE TERRESTRE SUBTERRANEA. HIDROGEOLOGIA E HIDRODINAMICA

- 4 . Geohidrología e hidrogeología. Definiciones y evolución de los conceptos. Relación con las disciplinas geológicas. El medio físico, concepto de cuencas subterráneas. Propiedades de las rocas, distintos tipos de porosidad y permeabilidad. Rocas acuíferas, acuícludas, acuífugas y acuíferas. Conceptos de homogeneidad e isotropía física. Importancia de la Geología Física y Geomorfología.
- 5 . Origen y clasificación de las aguas subterráneas. Zona no-saturada, fenómenos de infiltración, capilaridad, higroscopía y adhesión; factores influyentes. Zona saturada, fenómenos de percolación y percolación profunda. Principios que rigen el movimiento de las aguas subterráneas: flujo laminar y turbulento; Ley de Darcy, Coeficiente de Chezy, Número de Reynolds. Coeficientes de Permeabilidad, Transmisividad, Almacenamiento.
- 6 . Régimen del agua subterránea: regímenes permanente y no-permanente, factores influyentes. Flujo en medios isotrópicos y anisotrópicos. Acuíferos freáticos, semiconfinados y confinados. Flujo sub-horizantal y vertical. Circulación del agua en medio poroso y en medio de fisuras, tipos de movimiento.
- 7 . Acuíferos freáticos, características. Gradiente freático y modificaciones. Almacenamiento diferido. Importancia reguladora de los acuíferos freáticos, tipos de reservas. Construcción e interpretación de mapas isofreáticos: variaciones de permeabilidad, morfología freática, relación con aguas superficiales. Comparación entre acuíferos freáticos en medio poroso y en fisuras

- 8 . Acuíferos confinados y semiconfinados, características físicas y principios hidráulicos. Comportamiento frente al bombeo, flujo radial hacia un pozo (en acuíferos libres y bajo presión). Fórmula de Dupuit. Acuíferos rígidos, elásticos y plásticos, comportamiento y efectos demostrativos. Variaciones de los niveles de agua subterránea en acuíferos -- freáticos y confinados: variaciones seculares, periódicas, cíclicas y eventuales. Fenómenos influyentes.

BLOQUE III : GEOHIDROLOGIA CUANTITATIVA


- 9 . Determinación de porosidad en laboratorio. Determinación de permeabilidad: métodos de laboratorio (permeámetros, tipos) y de campo. Métodos de adición de agua (Gilg-Gavard, Lefranc, USBR, Bouisson), pozos de gran diámetro (Porchet, Pricket), trincheras y ensayos de bombeo en perforaciones. Hidráulica de pozos: Métodos de equilibrio (Thiem) y no-equilibrio (Theiss, Jacob, recuperación residual). Métodos de no equilibrio con aporte (Hantush-Jacob, Boulton). Cálculo de límites, método de las imágenes.

BLOQUE IV : HIDROQUIMICA

- 10 . Propiedades físicas del agua subterránea, principales factores. Principios hidroquímicos fundamentales. Ciclo de evolución hidroquímica, componentes químicos mayoritarios, minoritarios y traza. Fenómenos originales: disolución, ataque químico, oxido-reducción. Fenómenos modificantes. Importancia de la zona no-saturada y saturada. Geoquímica de los componentes principales; influencia de la litología. Zonaciones químicas, ocurrencia y características. Expresión, manejo e interpretación de análisis químicos.
- 11. Características ambientales de las aguas subterráneas. Contaminación. Fuente, vector y destinatarios. Contaminación biogénica, industrial, agroquímica, nuclear, residuos semisólidos, nuevos contaminantes. Monitoreo, prevención y control.
- 12. Intrusión salina. Definiciones. Relaciones del sistema multifásico, teoría hidrostática (Ghyben-Herzberg) e hidrodinámica (King Hubbert). Métodos diagnósticos: geográficos, hidrológicos, hidroquímicos e isotópicos. Sistemas de prevención y control, experiencia mundial. Tratamiento de aguas salobres y salinas.

BLOQUE V : PROSPECCION, EVALUACION Y DESARROLLO

- 13 . Prospección del agua subterránea. Prospección hidrológica, geológica, hidroclimática. Métodos de prospección geofísica: geoelectrónica y microsísmica. Prospección por perforaciones y su testificación. Utilización de técnicas aerofotográficas e imágenes satelitarias
- 14 . Evaluación. Ecuación del equilibrio hidrológico, su formulación y obtención de los datos básicos. Concepto de caudal de seguridad y factores condicionantes. Caudal de seguridad, reservas y su renovación. Sobreexplotación. Evaluación dinámica del recurso y pronóstico. Técnicas de manejo: uso conjuntivo. Recarga artificial: inyección, difusión, inducción, anegamiento. Diseño.

- 
- 15 . Manantiales. Génesis y clasificación; según origen, régimen y caudal. Importancia hidrogeológica y utilitaria. Aprovechamiento geotérmico. Desarrollo. Captación de acuíferos freáticos : pozos de gran diámetro, galerías, trincheras. Captación profunda. Sistemas de perforación. Diseño y terminación de perforaciones. Construcción de prefiltros y selección de filtros. Desarrollo por bombeo, pistoneo, neumático, hidráulico y químico. Eficiencia de pozo y su cálculo. Selección de bombas.
 - 16 . Modelos de simulación y pronóstico. Modelos conceptuales. Reproducción física, analógica y matemática. Ventajas y limitaciones. Estadística aplicada a la hidrogeología. Ajuste a leyes de distribución. Test de confirmación.

BLOQUE VI : HIDROGEOLOGIA REGIONAL

- 17 . Geohidrología de regiones con climas extremos. Regiones áridas y superhúmedas. Climatología y estudios hidrometeorológicos necesarios. Particularidades hidrodinámicas e hidroquímicas. Régimen hídrico y aprovechamiento. Control de eventos extremos.
- 18 . Geohidrología de llanuras. Características hidrológicas de las llanuras sin bordes definidos, circulación y transferencia vertical. Comportamiento del ciclo en grandes llanuras. Particularidades de las llanuras en climas extremos. uso de isótopos ambientales en la diagnosis hidrodinámica.
- 19 . Hidrogeología argentina. Grandes regiones y provincias hidrogeológicas. Caracteres morfoestructurales, geomórficos, climáticos e hidrológicos. Modificaciones antrópicas. Usos del agua subterránea en Argentina. Situación actual y perspectivas.



CATEDRA DE HIDROGEOLOGIA
PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

BLOQUE I :

- T.P. 1 : Precipitación. Elaboración gráfica de datos pluviométricos. Cálculo de la altura media precipitada para una cuenca de la Pcia. de Bs. Aires (métodos de media aritmética, isohietas, Thiessen y Thiessen modificado).
- T.P. 2 : Esguerrimiento fluvial. Tratamiento de datos pluviométricos. Aforos por diferentes métodos. Integración de los datos. Hidrogramas. Cálculo del caudal medio diario, mensual y anual para la misma cuenca del T.P. 1 .
- T.P. 3 : Evapotranspiración. Tratamiento de datos termométricos. Resolución de las fórmulas de Turc y Coutagne. Cálculo de Evt potencial por la fórmula de Thornthwaite. Balance hídrico. Resolución del balance hidrológico para la cuenca ejemplo.

BLOQUE II :

- T.P. 4 : Construcción de mapas equipotenciales. Trabajo sobre una cuenca tipo de la Pcia. de Buenos Aires. Trazado de una red de flujo. Interpretación.

BLOQUE III :

- T.P. 5 : Geohidrología cuantitativa. Ensayos de bombeo. Resolución por el método de no-equilibrio (fórmula de Thiem).
- T.P. 6 : Resolución por métodos de no-equilibrio. Fórmula de Theiss.
- T.P. 7 : Resolución por métodos de no-equilibrio. Fórmula de Jacob y Fórmula de recuperación de Theis o recuperación residual.
- T.P. 8 : Resolución por otros métodos de no equilibrio. Fórmula de Hantush-Jacob para acuíferos filtrantes. Fórmula de Boulton para acuíferos libres.
- T.P. 9 : Ejemplos de aplicación de parámetros hidráulicos y métodos cuantitativos. Método de las imágenes: cálculo de límites. Cálculo de eficiencia de pozo. Predicción de depresiones en función del tiempo. Distanciamiento óptimo.

BLOQUE IV :

- T.P. 10: Tratamiento de la información hidroquímica; control de análisis. Representación gráfica por distintos métodos. Interpretación gráfica.
- T.P. 11: Construcción de mapas hidroquímicos. Interpretación de mapas de isolíneas. Cotejo con mapas geológicos y piezométricos.

BLOQUE V :

- T.P. 12: Evaluación de los recursos subterráneos en una cuenca tipo. Aplicación de la ecuación del equilibrio hidrológico.



T.P. 13 : Construcción y diseño de perforaciones para captación de agua subterránea. Criterios de diseño y selección de materiales. Desarrollo de pozos y cálculos sobre bombas.

BLOQUE VI :

T.P. 14 : Realización de un trabajo monográfico sobre una región del país. Trabajo de equipo. Exposición y discusión.

LISTA BIBLIOGRAFICA FUNDAMENTAL

(Textos y publicaciones disponibles en bibliotecas)



- BENITEZ, A. - "Captación de aguas subterráneas". 2a. Ed. Dossat Madrid.1972
- BOGOMOLOV, G.V. - "Hydrogeologie et notions de Geologie d'ingenieur. Ed. de la Paix. Moscú. 1958.
- BOGOMOLOV, G.V. y A.I. SILIN-BETCHOURINE - "Hydrogéologie spécialisée". Anal. du Serv. D'Infor. Geol. BRGM No. 37. Paris.1959
- CAMBEFORT, H. - "Perforaciones y sondeos". Ed. Omega (2a. Ed.) Barcelona. 1968
- CATALAN LAFUENTE, J. - "Química del agua". Ed. Blume. Madrid. 1969.
- CASTANY, G. - "Tratado práctico de las aguas subterráneas". Ed. Omega. Barcelona.1971.
- CASTANY, G. - "Prospección y explotación de las aguas subterráneas" Ed. Omega. Barcelona. 1975.
- CEDERSTROM, J.J. - "Agua Subterránea. Uma introduçao". Centr. Publ. Tec. Mis. Nort. de Loop. Ec. y Tec. no Brasil. USAID Rio de Janeiro. 1964.
- CUSTODIO, E. y LLAMAS, M.R. - "Hidrología Subterránea". Ed. Omega (2a. Ed). Barcelona, 1983.
- CHOW, V.T. - "Hanbook of Applied Hydrology". Mc Graw Hill. New York. 1964.
- DA COSTA, J.A. y E. FALCON MORENO - "Manual de métodos cuantitativos en el estudio de las aguas subterráneas". CRAT-USAID. Mexico DF. 1966
- DAVIS, S.M. y R.J. DE WIEST - "Hidrogeología". Ariel. Barcelona 1971.
- DE WIEST, R.J. - "Geohydrology". J. Willey & Sons. N. York. 1965
- FOURMARIER, P. - "Hydrogeologie". Masson & C. Paris. 1968
- GONZALEZ, N., M.A. HERNANDEZ y C.R. VILELA - "Léxico hidrogeológico". CIC Pcia. Bs.As. Publ. Especial. La Plata 1986.
- HERAS, R. - "Hidrología y Recursos hidráulicos". T. I y II. CEH y DGOP. Publ. 120. Madrid. 1976
- HUBBERT M.K. - "The Theory of Ground Water motion and related papers". Hafner Pub. Co. N. York-London. 1969.
- JOHNSON, E.E. - "El agua subterránea y los pozos". Johnson Div. UOP. St. Paul. Minnesota. 1975



- KLIMENTOV, P.P. y KONONOV, V.M. - "Metodología de las investigaciones hidrogeológicas". Ed. Mir. Moscú. 1982
- KOVACS, G. & Assoc. - "Subterranean Hydrology". Water Resour. Pub. USA. 1981.
- KRUSEMAN, G.P. y N.A. DE RIDDER - "Análisis y evaluación de los datos de ensayos por bombeo". Int. Inst. for Land Reclam. Wageningen (Holanda). 1975.
- LINSLEY, R.K., M. KOHLER y J. PAULUS - "Hidrología para ingenieros" Mc Graw Hill. Madrid. 1967.
- LLOPIS LLADO, N. - "Fundamentos de Hidrogeología Karstica". Ed. Blume. Madrid. 1970.
- LOHMAN, S. - "Hidráulica subterránea". Ed. Ariel. Madrid. 1979.
- MEINZER, O. - "Hydrology". Ed. O. Meinzer. Dover Pub. Inc. N. York 1942.
- PETERSSEN, S. - "Introducción a la meteorología". Espasa-Calpe. Madrid. 1962.
- PLATA, A. - "Isótopos en Hidrología". Ed. Alhambra. Madrid. 1972
- REMENIERAS, G. - "Tratado de hidrología aplicada". Ed. Tec. Asoc. Barcelona. 1971.
- SCHOELLER, H. - "Les eaux souterraines". Masson & Cie Ed. Paris 1962.
- SCHOELLER, H. - "Arid zone hydrology. Recent development". Arid Zone Research, XII, 1. UNESCO. Paris. 1959.
- SGOP-INC-CEIAA - "Primer seminario de técnicas modernas para la construcción de pozos. SGOP-INC-CEIAA. Barcelona. 1968.
- SILIN-BEKTCHOURINE, A.I. - "Hydrogeology of irrigated lands". Ed de la Paix. Moscú. 1960.
- TODD, D.K. - "Ground water hydrology". J. Wiley & Sons Inc. N. York. 1959.
- TOEBES, C. y V. O'RIVAIEV - "Las cuencas representativas y experimentales". Informe UNESCO sobre Hidrología. Publ. CEH No. 95. Madrid. 1970.
- TOLMAN, C.F. - "Ground water". Mc Graw Hill. N. York, 1937.
- UNIVERS. NAC. DE COYO-SRH-USP - "Manual del Curso de Estudio de Fuentes y Aprovechamiento de Agua Subterránea". T. I y II. Plan Nacional de Agua Potable Rural. San Juan. 1971

- VICTORIA, J. y A. BORDAS - "Recursos Hídricos subterráneos".
T. I y II.. Serie Recursos Naturales. CFI. Buenos Aires 1962.
- VILELA, C.R. - "Hidrogeología". Univ. Nac. Tucumán. Opera Lilloana XVIII. Tucuman. 1970.
- WALTON, W.C. - "Groundwater Resource Evaluation". Mc Graw Hill. N.York. 1970.
- WISLER, C.O. y E.F. BRATER - " "Hydrology". J.Wiley & Sons. 2a. Ed. N.York, 1965.

