

Managua, Martes 16 de Marzo de 2010. Hora: 8:00 AM a 10:30 AM.

Sistemático Teórico No 1. Cátedra: Hidrogeología. Prof. Dr. Tupak Obando

Cuestionario

- 1) Explique los tipos de acuíferos según sus circunstancias hidráulicas y estructurales. Dé ejemplo de casos para el área de Managua

- 2) Indique los tipos de energía que inciden en el movimiento del agua en una formación geológica permeable. Escriba las ecuaciones matemáticas de cada tipo de energía. Dé ejemplos de casos en Nicaragua.

- 3) Describa gráficamente el concepto de Nivel Piezométrico

- 4) Defina hidrogeológicamente los cuatro parámetros básicos característicos de las formaciones geológicas. Describa matemáticamente cada uno de ellos.

5) Represente matemática y/o gráficamente,

a) La Ley de DARCY

b) Velocidad de DARCY de un fluido en un medio permeable

Dé ejemplo de casos para el área de Nicaragua.

6) Señale los tipos de ecuaciones fundamentales de un flujo en un medio poroso. Represente cada ecuación matemáticamente.

7) Mencione los tres tipos de métodos de evaluación de parámetros hidrogeológicos, y qué tareas básicas resuelven estos métodos.

8) Represente la forma matemática de la solución de Thiem, y Deuit. En qué se diferencia una solución de la otra.

9) Indique los métodos de resolución de problemas en Hidrogeología; qué tipo de conocimientos requerimos para la aplicación de cada método de resolución, y de qué manera se expresan los resultados después de aplicar dichos métodos.

Managua, Viernes 26 de Marzo de 2010. Hora: 8:00 AM a 10:30 AM.

Sistemático Teórico No 2. Cátedra: Hidrogeología. Prof. Dr. Tupak Obando

Cuestionario

- 10) Mencione los métodos de resolución de problemas en Hidrogeología. Qué tipo de conocimiento solicita cada uno de estos métodos. Cómo se presentan los resultados después de aplicar dichos métodos de resolución
- 11) Señale actividades de carácter antrópico que ocasionan alteraciones o cambios en la composición de las aguas. Dé ejemplo de casos para Nicaragua
- 12) Cuáles son los principales constituyente del agua subterránea
- 13) Indique los procesos físico-químico que ocurren en la interacción agua-acuífero.
- 14) Explique el concepto de Índice de Contaminación. Dé ejemplo de casos para Managua

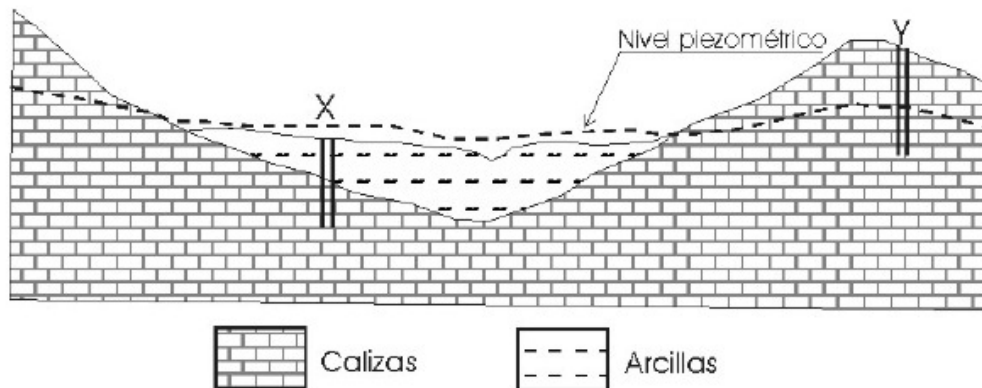
- 15) Defina los tipos de contaminantes de las aguas subterráneas. Dé ejemplos de casos para Managua.
- 16) Describa los dos tipos de residuos urbanos originados por actividades humanas. Dé ejemplo de estos.
- 17) Explique los tipos de mecanismos de introducción y propagación de la contaminación en el agua subterránea.
- 18) Represente gráficamente lo siguiente:
 - a) Diagrama de Schoeller- Berkaloff
 - b) Diagrama de Piper
 - c) Diagrama de Stiff
- 19) Defina matemáticamente el concepto de Error Porcentual
- 20) Explique los tipos de mecanismos de transporte de un contaminante en un acuífero
- 21) Defina matemáticamente el concepto de Velocidad de Movimiento o Avance del agua o una sustancia (V_a)

Ejercicios prácticos. Ejercicios HIDROGEOLÓGICOS. Prof. Dr. Tupak Obando. Cátedra: HIDROGEOLOGÍA.

Interpretación de corte hidrogeológico

A partir del esquema hidrogeológico adjunto:

- Identificar en el esquema la parte libre y la parte confinada del acuífero
- ¿Dónde se situará el nivel del agua en los sondeos X e Y?



Balance de un acuífero

Sobre un acuífero de 45 km^2 caen anualmente 625 mm de precipitación, la evapotranspiración real es de 460 mm/año y la escorrentía superficial es despreciable. El acuífero alimenta un manantial con un caudal medio anual de 20 L/s . Existe una superficie sobre el acuífero en la que se riega por inundación a partir de una serie de sondeos, que extraen continuamente 100 L/s durante los 6 meses de la campaña de riego. Realizar el balance del acuífero en $\text{hm}^3/\text{año}$. A la vista del balance comentar su probable evolución.

Error de balance.

Calcular el error analítico de las aguas minerales adjuntas:

Pesos atómicos: Ca 40, Mg 24.3, Na 23, K 39.1, C 12, O 16, H 1, S 32, Cl 35.5, N 14.



Información
 Agua mineral natural de mineralización débil.
 Por su bajo contenido en sodio está indicada para dietas pobres en sodio.

Consejos de conservación
 Conservar en lugar seco y fresco, protegido de la luz solar y de olores agresivos. Una vez abierto el envase, mantener refrigerado y consumir en los 2 ó 3 días siguientes.

Ingredientes

Análisis químico (mg / L)	
Residuo Seco a 100°C: 340,7	Magnesio: 37,7
Bicarbonatos: 465,4	Sodio: 1,3
Sulfatos: 14,9	Potasio: 0,3
Cloruros: 2,7	Silice: 7,0
Calcio: 77,8	Fluor: < 100 µg/L

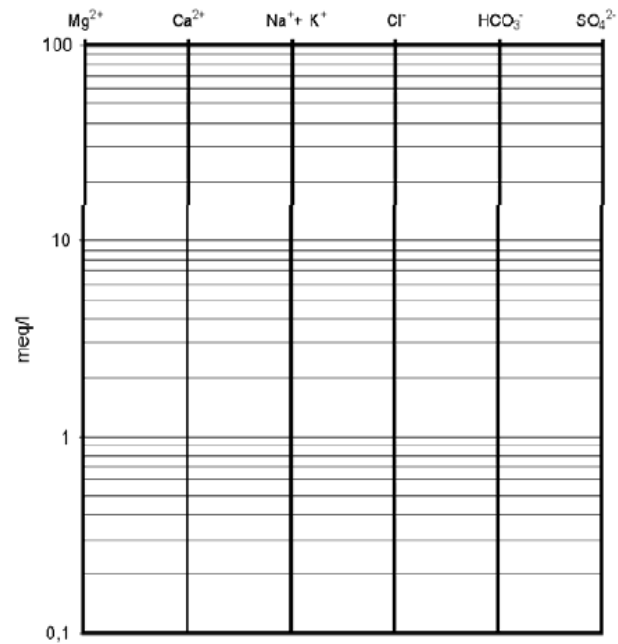
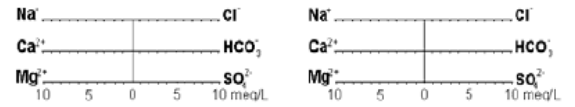
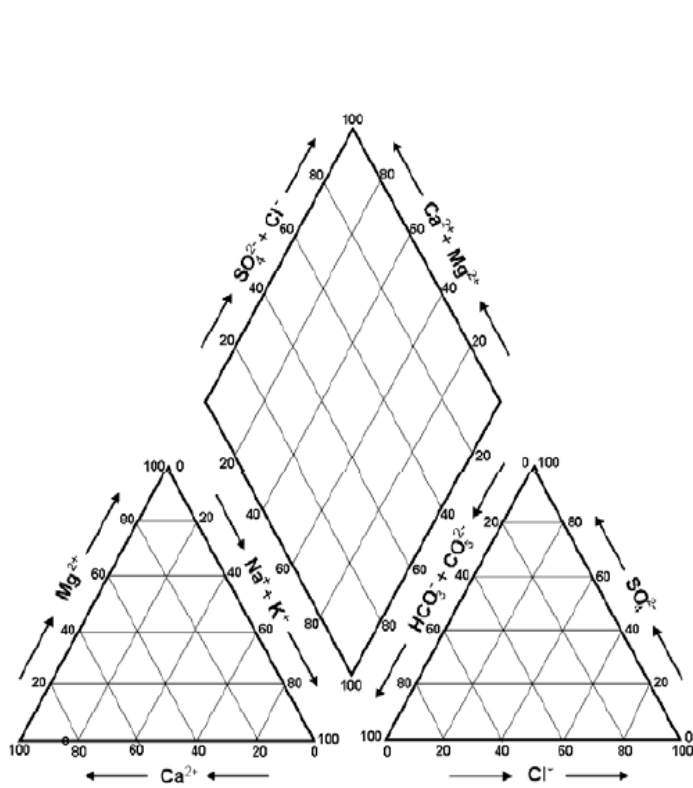
ANÁLISIS QUÍMICO JUNIO 2002
 Universidad de Granada - Instituto del Agua

AGUA MINERAL NATURAL
 Manantial
 VIRGEN DE LA ESPERANZA
 SIERRA CAZORLA
 0,5Le

MINERALIZACIÓN DÉBIL
 MUY BAJA EN SODIO

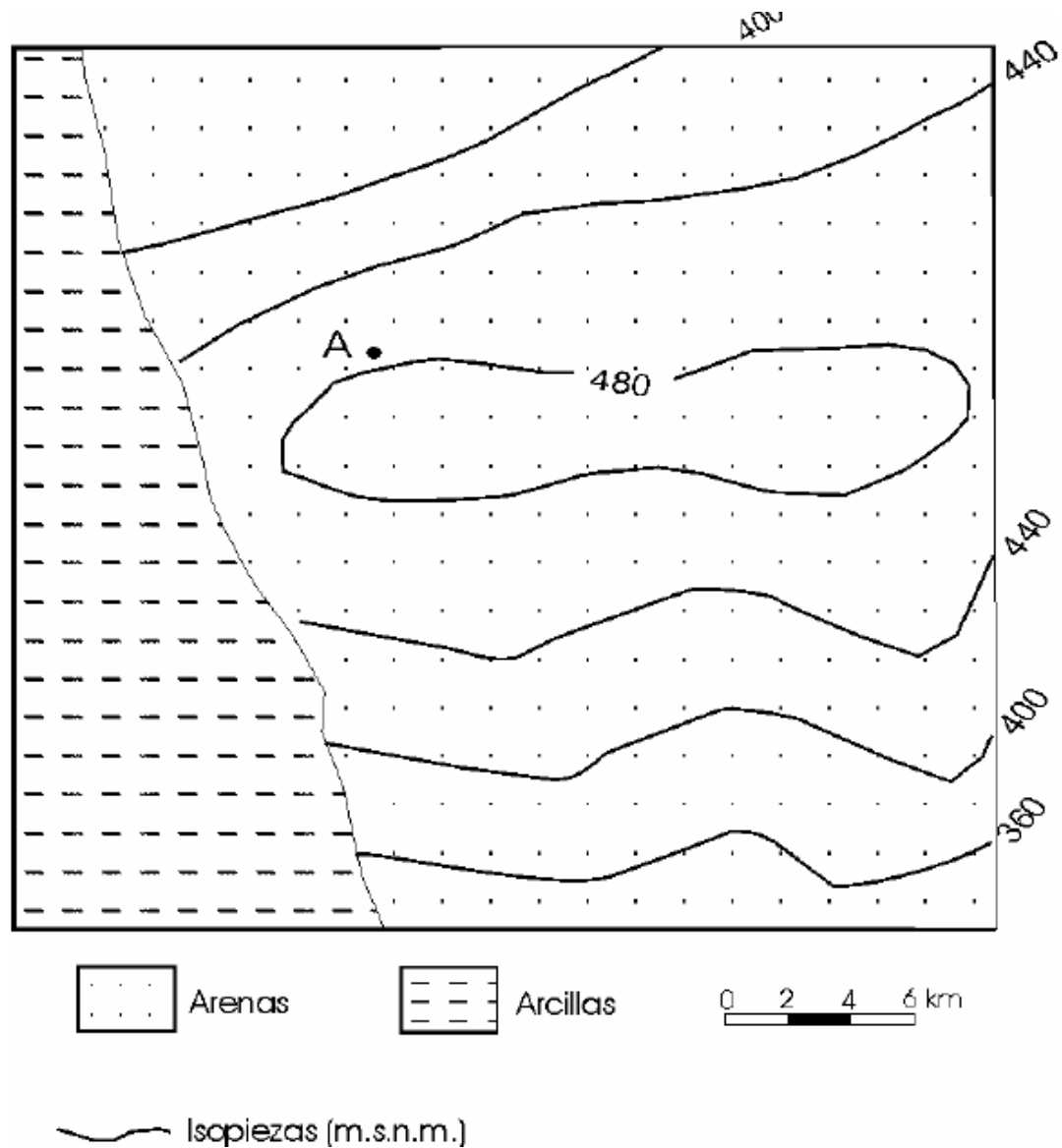
Representaciones hidroquímicas

Representar las muestras de aguas minerales de la actividad anterior en los diagramas de Schoeller-Berkaloff, Piper y Stiff.



. Velocidad de movimiento de un contaminante

Teniendo en cuenta el esquema hidrogeológico adjunto, calcular la velocidad de avance de un contaminante que llega a la zona saturada del acuífero en el punto A, debido al proceso de advección. Indicar la dirección y el sentido del movimiento en el mapa. La permeabilidad del acuífero es de 7 m/día y su porosidad eficaz del 6%.



Managua, Viernes 09 de Abril de 2010. Hora: 8:00 AM a 10:30 AM.

Problemas prácticos. Cátedra: Hidrogeología. Prof. Dr. Tupak Obando

Problemas desarrollados

I. El lago de Managua tiene un área de 708000m^2 . Según datos obtenidos, durante junio el arroyo el Quebracho fluye hacia el lago con un volumen promedio de $1,5\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$, y el río Malacatoya fluye del lago Managua con un volumen promedio de $1.25\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. La tasa de evaporación medida es de $19,4\text{cm}\cdot\text{mes}^{-1}$. En total, la precipitación en este mes fue de $9,1\text{ cm}$. La filtración es insignificante. También lo es el escurrimiento, dados el denso bosque y la pendiente moderada de los terrenos que rodean el lago. La profundidad promedio de éste fue de 19 m el 01 de Junio. ¿Cuál es la profundidad promedio el 30 de Junio?

II. En 1997 la Cuenca de Managua con un área de 4530km^2 , recibió 77.7cm de precipitación pluvial. La tasa de flujo promedio medida en el Río Malacatoya, que drena en la Cuenca fue de $39,6\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Se calcula que la infiltración ocurrió con una tasa promedio de $9.2\times 10^{-7}\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ y la evapotranspiración fue de unos $45\text{ cm}\cdot\text{año}^{-1}$. ¿Cuál es el cambio en el almacenamiento de la Cuenca?

III. El lago de Managua tiene un área superficial de 70.8ha . En abril la afluencia de agua fue de $1,5\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Una presa reguló la descarga del lago de modo que fuera de $1.25\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Si la precipitación registrada en el mes de fue de $7,62\text{ cm}$ y el volumen de almacenamiento aumentó en unos $650,000\text{m}^3$, ¿Cuál es la evaporación estimada en metros y en centímetros cúbicos? Suponga que no se filtra agua hacia el lago o desde el fondo de éste.

Managua, Martes 12 de Abril de 2010

Ejercicios analíticos No 3. Cátedra: Hidrogeología. Prof. Dr. Tupak Obando

Problemas propuestos.

- I. El lago de Managua en Nicaragua tiene unos 12 km de longitud y 2,5 km de anchura. La afluencia en abril es de 3,26 m³/s, y la descarga, de 2,93 m³/s. La precipitación pluvial mensual totaliza 15,2 cm, con evaporación de 10,2 cm. Se estima que la filtración es de 2,5 cm. Estímese el cambio de almacenamiento durante Abril.

- II. Una cuenca de 4000km² recibe 102cm de precipitación en un año. El flujo promedio del río que drena la cuenca es de 34,2 m³/s. Se calcula que la infiltración es de $5,5 \times 10^{-7}$ cm/s, y la evapotranspiración, de 40 cm/año. Determine el coeficiente de almacenamiento de la cuenca durante un año. Calcule el coeficiente de escurrimiento de la cuenca.

Managua, Viernes 21 de Abril de 2010. Hora: 8:00 AM a 10:30 AM.

Sistemático de Facultativa. Prof. Dr. Tupak Obando

Cuestionario

- 1) Indique los riesgos ecológicos y de salud humana que ocasionan la minería del Mercurio, Hg, en el área del Río Sucio (Santo Domingo, Chontales)

- 2) ¿Qué componentes físicos y bióticos del ambiente son afectados por el mercurio en el área del Río Sucio?

- 3) Mencione las distintas vías de exposición humana de contaminación por mercurio y cuáles son sus efectos negativos a la salud humana

- 4) ¿Cuáles son las técnicas y/o métodos empleados para determinar el daño a la salud humana por mercurio?

- 5) Señale las concentraciones o niveles de dosis de referencias de una sustancia que pueda poner en riesgo la vida del ser humano, y de peces e invertebrados

- 6) Explique la metodología desarrollada para el cálculo de parámetros hidrodinámicos en el Río de Dipilto. (Opcional)

- 7) Explique brevemente la situación actual de la empresa minera Las Crucitas y su relación con la contaminación de las aguas superficiales del Río San Juan. (Opcional)

Managua, Viernes 23 de Abril de 2010

Primer Examen Parcial de Facultativa. Prof. Dr. Tupak Obando. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua).

Planteamientos.

- 1) Explique brevemente los conceptos, y formas de medición de la precipitación, evaporación, transpiración, evapotranspiración y escorrentía superficial
- 2) ¿Cuál es la metodología a desarrollar en el cauce fluvial que drena próximo a Comunidad El Volcán en el Municipio de Dipilto Viejo (Nueva Segovia) para conocer las características dinámicas y parámetros hidrológicos de las aguas superficiales que por allí circulan?
- 3) Explique brevemente, Cuál es la situación actual de las aguas superficiales que drenan en el área de la Subcuenca de Río Malacatoya en términos de contaminación antrópica y natural. Dé ejemplos de casos de algunas zonas geográficas afectadas por dicha actividad y qué problemas ambientales se presentan.
- 4) Según las instituciones especializadas regionales y mundiales como OMS, qué características físicas y químicas del agua deben considerarse para que sea apta al consumo humano y cuáles son sus principales usos.
- 5) Indique las principales actividades antrópica que ocasionan contaminación de los acuíferos naturales en áreas rurales y urbanas de Nicaragua
- 6) Según datos aportados por la UNICEF, en Nicaragua existen cinco zonas con alta concentración de arsénico, ¿cuáles son esas áreas geográficas? y ¿qué recomendación se propone para mitigar o reducir esta problemática?

- 7) Señale las zonas geográficas del área de Teustepe (Departamento de Boaco) que presentan contaminación importante por arsénico en sus ríos y acuíferos naturales, ¿en qué cantidades se encuentra? , y ¿por qué el arsénico está presente en estas aguas que se destinan al consumo humano?