



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y**  
**AMBIENTALES –DCQA**  
**TERCERA EVALUACIÓN DE ISÓTOPOS AMBIENTALES**  
**FECHA: 10-09-2013**  
**HORA: 16H00 A 18H00**



**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

*Firma al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.*

\_\_\_\_\_  
Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

**1. Explique lo que es (10 puntos):**

a) Un Isótopo Estable, su utilidad, escriba un ejemplo

b) Un Isótopo Radiactivo, su utilidad, escriba un ejemplo

**2.- Indique cuáles son los isótopos que constituyen el agua, de acuerdo a lo especificado en la siguiente tabla (20 puntos)**

Escriba los Isótopos del Agua	
Isótopos Naturales del Agua	
Isótopos Naturales estables del Agua	
Isótopos Radiactivos del Agua	



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y**  
**AMBIENTALES –DCQA**  
**TERCERA EVALUACIÓN DE ISÓTOPOS AMBIENTALES**  
**FECHA: 10-09-2013**  
**HORA: 16H00 A 18H00**



Nombre del estudiante..... Firma ..... **NÚMERO DE MATRÍCULA:**..... **PARALELO:**.....

**3.- Indique cuales son los Isótopos “ambientales” más utilizados en Hidrología (escriba al menos cuatro), describa la función de cada uno en las diferentes etapas del ciclo del agua , de acuerdo a las especificaciones requeridas en la siguiente tabla. ( 20 puntos)**

Nombre y nomenclatura del Isótopo Ambiental	Tipo de Isótopo (Estable/Radiactivo)	Aplicación en el estudio hidrológico

**4.- Explique que es un Radio trazador, exponga un ejemplo de su aplicación (10 puntos)**

**5.- Indique si es VERDADERO o FALSO, cada uno de los siguientes enunciados (10 puntos)**

La composición isotópica del agua se expresa en la forma de desviaciones isotópicas con respecto a un patrón internacional, que representa el agua del mar, que se toma como cero de la escala, y que se conoce por las siglas V-SMOW (en inglés, "Vienna-Standard Mean Ocean Water"). .....

La relación isotópica del agua se ve modificada por los diferentes procesos que tienen lugar dentro del ciclo hidrológico. ....

Los valores relativos de la relación isotópica de los diferentes tipos de aguas se expresan en forma de desviaciones isotópicas ( $\delta$ ). ....

Debido a la mayor presión de vapor de las moléculas ligeras, éstas escapan preferentemente a la atmósfera cuando el agua experimenta evaporación por lo que el agua residual experimenta un enriquecimiento en isótopos pesados, dando valores de  $\delta$  menos negativos. ....

Las precipitaciones (lluvia) que tienen lugar en cotas más altas (efecto de altitud) presentan menores concentraciones de isótopos pesados (aguas, isotópicamente más ligeras, con valores de  $\delta$  más negativos). .....



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y**  
**AMBIENTALES –DCQA**  
**TERCERA EVALUACIÓN DE ISÓTOPOS AMBIENTALES**  
**FECHA: 10-09-2013**



**HORA: 16H00 A 18H00**

Nombre del estudiante..... Firma ..... **NÚMERO DE MATRÍCULA:**..... **PARALELO:**.....

**6. Complete los siguientes criterios (10 puntos)**

- a) La abundancia o relación ..... se define como la proporción entre el isótopo en defecto (.....abundante) y el isótopo en exceso (----- abundante). Se representa por la siguiente expresión:
- b) El tritio, cuya concentración en hidrología se expresan como ....., tiene un periodo de vida media de ..... y es un isótopo ..... del hidrógeno que por formar parte integral de la molécula de agua constituye un ..... para estudiarla.
- c) El tritio es utilizado para determinar la presencia de aguas ..... de hasta.....años; identificar y calcular velocidad de ..... y de la recarga .....
- d) **Los átomos del mismo ..... que contienen el mismo número de ..... pero diferente número de ----, y que por tanto tienen diferentes números de masa, se denominan .....**

**7.- Indique a que corresponde o que es lo que determinan las siguientes expresiones matemáticas y establezca el significado de cada variable (20 puntos)**

$T = \ln 2 / \lambda$  .....

Donde  $\lambda$  es .....

$\delta \text{ (en } \text{‰}) = (R_m / R_e - 1) \times 1000$  .....

Donde  $R_m$  es .....,  $R_e$  es .....

$\alpha_{A-B} = R_A / R_B$  .....

Donde  $R_A$  .....,  $R_B$  .....

**Considere La mezcla de 75% de agua A con  $\delta D = -20$ , y 25% del agua B con  $\delta D = -60$  y calcule  $\delta D$  de la mezcla de agua referida**