FACULTAD DE INGENIERÍA MARÍTIMA Y CIENCIAS DEL MAR

FICHA DE LA PRÁCTICA PARA LABORATORIO

		CÓDIGO
MATERIA	**LIMNOLOGIA**	**FMAR-01828**
LABORATORIO		
NOMBRE DE LA PRÁCTICA	**PRACTICA 7: BALANCE DE MATERIA DEL FÓSFORO DE UN LAGO**	

OBJETIVOS GENERALES:

Adquirir práctica en el procedimiento de cálculo asociado a la aplicación del principio de balance de materia del fósforo de un lago.

EQUIPOS Y MATERIALES:

☐ Computadora con programa Excel o similar, papel de impresora
☐ Notas de clase
☐ Libro de referencia: Ingeniería Ambiental, Gerard Kiely, Mc Graw Hill, 1999.
☐ Normas para conservación y protección del recurso agua, incluidas en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ecuador, TULAS, 2002

PROCEDIMIENTO:

Un lago de 10 Km2 de superficie tiene un caudal de entrada de 9.50 m3/s, y concentración de fósforo C pen = 0.01 mg / l. Una planta de tratamiento de aguas residuales urbanas descarga el agua depurada con un caudal de 0.50 m3/s, y C pen = 10.0 mg/l.

a) Determinar la concentración de fósforo en estado estacionario dentro del lago. Considere una velocidad de sedimentación de Vs ≈ 20 m/año (0.6 x 10 -6 m3/s).

b) Establezca la concentración permisible en la descarga de aguas residuales si la concentración de fósforo, Cp máxima en el lago es 0.05 mg/l.

Recuerde: Q C pen = QC p + Vs As C p = C p (Q + Vs As)
C p = Q x C pen / [Q + Vs As]

Donde Q = caudal, C pen = concentración de fósforo (p), Vs = velocidad de sedimentación, As = Área.

Teoría

A continuación se indican los fundamentos que se aplican para la determinar del balance de materia del fósforo en un lago.

Elaborado por: José V. Chang, Ing. M.Sc. Profesor FIMCM-ESPOL

7.8.1. Balance sencillo de fósforo en un lago

Debido a que el fósforo es el nutriente más usual que limita el proceso de eutrofización en un lago, se han hecho muchos trabajos de investigación para cuantificar el mismo (Vollenwerder, 1975; Fischer *et al.*, 1979; Imberger, 1982; y Havis y Ostendorf, 1989). A continuación se define la ecuación para un balance de materia simple de fósforo ilustrándose también en la Figura 7.9:

entrada de material − salida de material − masa de *P* que sedimenta en el lago +
+ generación de masa = velocidad de acumulación

$$Q_{en}C_{P_{en}} - Q_{out}C_p - V_sA_sC_p + 0 = \frac{dM}{dt} \qquad (7.59)$$

En este caso, se supone que no hay generación de fósforo en el interior del lago. Se suponen también condiciones de estado estacionario $\frac{dM}{dt} = 0$. También se supone que la concentración de fósforo de salida del lago es la misma que la del

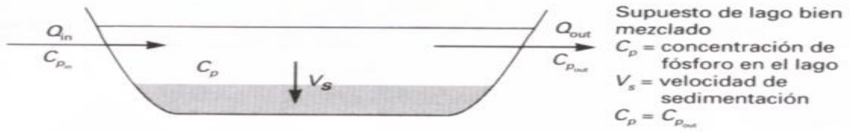

Figura 7.9. Balance de materia del fósforo en un lago.

RESULTADOS:

El procedimiento debe ser presentado en hoja de cálculo en lenguaje Excel o similar, con una breve explicación de cada paso. El resultado obtenido deberá ser comparado con los valores máximos permisibles (normas ambientales), y recomendar lo pertinente para evitar la contaminación del lago.