

TEMA 2 AGUAS (RESIDUALES)

2.1.- Calidad e indicadores de la calidad de las aguas.

CICLO DEL AGUA:

A ! Agua en la atmósfera.

B ! Agua subterránea.

C ! Agua superficial.

1 ! Flujo de agua de la atmósfera hacia la tierra y los océanos (precipitación).

2 ! Evaporación (contrario anterior).

3 ! Pervaporación (de vegetales a la atmósfera).

4 ! Flujo de agua desde la corteza terrestre hacia los océanos (escorrentías).

5 ! Paso del agua superficial a las aguas subterráneas (percolación).

Hay que distinguir la aguas que tenemos en la corteza terrestre:

- Agua edáfica: la utilizan las plantas para mantenerse vivas (en principio no inundan completamente el suelo).
- Agua subterránea: a partir de un determinado nivel llena los poros e inunda el suelo.

No toda el agua del planeta es aprovechable:

- 97% es salada.
- 3% es dulce (podemos aprovecharla):
 - 79% casquetes polares.
 - 20% subterránea.
 - 1% superficial:
 - 50% lagos.
 - 38% edáfica.
 - 10% atmósfera.
 - 2% ríos y organismos vivos.

Si tenemos escasez de agua y a la vez la calidad de estas es cada vez peor, como resultado cada vez tendremos menos agua aprovechable.

En cuanto a la escasez de agua, se ha demostrado una relación entre desarrollo tecnológico y nivel hidrográfico:

1000 m³/persona/día de consumo en zonas desarrolladas.

Todas las aguas pueden estar sometidas a contaminación. Hay 3 tipos de contaminantes:

- Inorgánicos disueltos
- Orgánicos disueltos
- Orgánicos en suspensión (coloides).

Estos contaminantes están sometidos a cuatro mecanismos:

- Reacciones químicas directas o bioquímicas.
- Reacciones intercambio (los contaminantes pueden pasar a la atmósfera, al suelo ... formando los llamados ciclos biogeoquímicos: C, N, S, P ...).
- Transporte (ya sea en difusión, convección ...).
- Transformación en sedimentos.

Reacciones químicas en el agua:

- Reacciones oxidación/reducción.
- Ácido/base.
- Gas/líquido (adsorción).
- Complejación.
- Precipitación.
- Metabólicas.

Cuando un contaminante va a parar al agua el impacto medioambiental es muy difícil de predecir, excepto en las aguas subterráneas. Por tanto la mejor solución es optimizar los residuos.

Tiempo de residencia:

Relación entre el depósito y el caudal que entra o sale de dicho depósito (tiempo de residencia):

$$TR_{\text{corteza}} = \frac{1.7 \times 10^{15}}{5.7 \times 10^{15}}$$

las entradas tienen que se iguales a

$$\frac{1.7 \times 10^{15}}{3.5 \times 10^{15} + 0.42 \times 10^{15} + 1.78 \times 10^{15}}$$

las salidas.

Operando obtenemos:

$$TR_{\text{atmósfera}} = 11 \text{ días.}$$

$$TR_{\text{corteza}} = 4 \text{ meses.}$$

$$TR_{\text{océanos}} = 4500 \text{ años.}$$

Nos dice lo rápido que se renueva un determinado depósito. Cuanto tiempo va a permanecer un contaminante en un entorno ! cuanto menor es el TR más sensible es el entorno a los cambios.

Para encontrar una solución a la contaminación del agua podríamos realizar una agrupación de las actividades por nivel de contaminación:

- *Industria no agrarias* ! minería

tratamiento mineral

química

siderometalurgia

petróleo

farmacéutica

esto genera ! materiales en suspensión

materiales en disolución

contaminación física (exceso de temperatura ...)

- *Industrias agrarias* ! celulosa – papel

textil

cuero (tenería)

madera

explotaciones agrarias (a)

mataderos (b)

explotaciones ganaderas (c)

industria agroalimentaria (d)

esto genera ! detergentes

aceites, grasas, hidrocarburos

teninos y colorantes

sulfuros, lejías

A, b, c, d se caracterizan porque sus residuos son muy biodegradables. En las explotaciones ganaderas las concentraciones son muy altas (de difícil tratamiento) y se llaman PURINES.

En este grupo nos podemos encontrar ! residuos animales

residuos vegetales

prod. putrescibles

mat. disolución

(pesticidas ...)

- *Aguas residuales urbanas (ARU):*

- Residuos domésticos.
- Arrastres de lluvias.
- Infiltraciones. Agua que se filtra al alcantarillado.
- Residuos industriales:
 - Depuradora fisicoquímica (Ibi), el agua tiene mucha contribución de la industria.
 - Depuradora de fangos activos (Alcoy), menor contribución de la industria.

La importancia de esta agua es que son abundantes y su tratamiento es sencillo. Además sus propiedades son estables (no varían mucho de un sitio a otro).

Estos tres darán lugar a las propiedades del agua:

- **Propiedades Físicas:**

Color: indica el % de contaminada que está la muestra.

Temperatura: muchas características dependen de ella. Suele oscilar entre 10° – 20° C.

Olor: grado de descomposición.

- **Propiedades químicas:**

Sólidos en suspensión.

Compuestos en disolución:

Proteínas.

Hidratos de carbono (azúcares = bacterias).

Aceites y grasas. Poco biodegradables. Dificultan el funcionamiento de las depuradoras.

Otros. Plaguicidas.

- **Propiedades biológicas:** Capacidad de las aguas para transformar compuestos orgánicos. Tienen una concentración de bacterias capaz de degradar los compuestos químicos.

Hace falta un sistema para medir el grado de contaminación de las aguas, y el de depuración alcanzado por un determinado sistema **INDICADORES.**

Hay indicadores para cada una de las propiedades anteriores (físico, químicas, biológicas):

FÍSICOS:

- *Color:* Aunque tiene origen químico.

- *Turbidez*: es una indicación de cómo los contaminantes dispersan la luz. Las partículas de pequeño tamaño hacen que la luz al chocar con ellas se desvíen cuando tienen el mismo tamaño aprox. ! efecto Tyndall (coloidales si el diámetro es casi 0.1 μ m):

$$\frac{I}{I_0} < 1$$

NEFELOMETRÍA

nos indica el grado de contaminación del agua, no su origen.

Otro método par