

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para el tratamiento de aguas residuales, caracterizado porque comprende biorreactores, cada uno de los cuales consta de:
 - una entrada de aguas residuales (1);
 - un tubo de alimentación (4) de aguas residuales conectada a la entrada (1) mediante una unión universal (2), dicho tubo (4) comprende una válvula (5) unida mediante un tubo en T (3);
 - un cuerpo del biorreactor (8) en cuyo interior se colocan microalgas;
 - un tubo interno (9) acoplado mediante un acople (7), dicho tubo interno del biorreactor (8), consiste en un tubo central segmentado por cámaras intercaladas (9a), con material bioadsorbente conectados mediante acoples (10);
 - un espacio (11) formado entre el tubo interno (9) y la pared del cuerpo del biorreactor (8), en donde dicho espacio se inoculan las microalgas vivas;
 - una tapa con perforaciones en el área de salida (14) acoplada a la parte inferior del tubo interno (9) mediante un acople (12); y
 - una entrada de aireación (13) conectada al espacio (11) de las microalgas;
 - un tubo de salida (16) conectado a un flanche (6) de conexión al tubo de alimentación (4) en la parte superior del biorreactor, dicho tubo de salida (16) comprende una válvula (15) acoplada mediante un tubo en T (18) al tubo de salida, en donde el material bioadsorbente es un material derivado de conchas de moluscos de los géneros *Crassostrea* sp. y/o *Polymesoda* sp. y/o rocas coralinas de tipo coquina; y en donde las microalgas corresponden al género *Chlorella* sp.
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el tubo central (9) tiene la misma longitud del cuerpo del biorreactor (8).
3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dos o más segmentos del tubo central (9) contienen cilindros de malla de plástico con diámetro de abertura entre 1.0 a 3.0 mm, el cual a su vez contienen el material bioadsorbente con tamaños de partícula entre 0,45 y 3.5 mm en envolturas de malla plástica de polietileno con diámetro de abertura entre 0,3 a 1,8 mm.
4. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende cuatro biorreactores conectados en serie.

5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el material bioadsorbente se distribuye en los tubos centrales de la siguiente manera:
- El tubo central del primer biorreactor (201) contiene un lecho de material bioadsorbente con un tamaño de partícula grueso;
 - El tubo central del segundo biorreactor (202) contiene un lecho de material bioadsorbente con un tamaño de partícula medio; y
 - El tubo central del tercer y cuarto biorreactores (203, 204) contienen un lecho de material bioadsorbente de tamaño de partícula fino.
6. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el diámetro interno del biorreactor es aproximadamente cuatro veces el diámetro interno del tubo central.
7. Proceso para la remoción de fosfatos a partir de aguas residuales domésticas CARACTERIZADO porque comprende los pasos de:
- i) Ingresar el agua residual doméstica con concentraciones de fosfatos a un reactor (201) en donde el agua residual entra en contacto de forma descendente con un material bioadsorbente (BAD) contenido en una tubería central vertical que permite la mezcla entre el material bioadsorbente, el agua residual;
 - ii) Extraer el agua por la parte inferior del tubo generando un cambio de sentido ascendente hacia la cámara exterior que contiene microalgas;
 - iii) Llevar el agua residual tratada con un porcentaje de remoción de fosfatos inicial por una tubería hacia los reactores 202, 203 y 204 localizados en serie repitiendo el ciclo de remoción anteriormente mencionado en cada uno de los reactores.
8. Proceso de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la preparación del material bioadsorbente utilizado para la remoción de fosfatos incluye los siguientes pasos:
- a) lavar con agua para eliminar los restos;
 - b) eliminar impurezas y materia orgánica, mediante sumersión de sendas cantidades en 100 ml de solución de HCL al 10% durante 24 horas y haciendo un relavado en agua caliente;
 - c) someter el material a molienda en un molino para reducir el tamaño; y
 - d) clasificar mediante tamizado (N° 16, 10 y 8, Norma ASTM E• 11/95), con tamaños de partícula entre >1,00 a 3,35 mm.

9. Proceso de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el tamaño del inóculo inicial del cultivo con microalgas es mayor a 0.85×10^6 células/ml de *Chorella* sp obtenido durante la fase exponencial, de un cultivo stock, previamente mantenido en condiciones de cultivo in vitro en medio con agua residual doméstica filtrada.