

TEMA 8.
INTRODUCCIÓN
A LA INGENIERÍA AMBIENTAL

INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.**
 - 2.1. TIPOS DE CONTAMINANTES
 - 2.2.1. Contaminantes primarios
 - 2.2.2. Contaminantes secundarios.
 - 2.2. FOCOS DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES
 - 2.3 EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN
 - 2.4. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
 - 2.4.1. Acciones preventivas
 - 2.4.2. Acciones correctivas sobre sólidos
 - 2.4.3. Acciones correctivas sobre gases
- 3. CONTAMINACIÓN DEL AGUA**
 - 3.1. ESQUEMA GENERAL DE UNA EDAR.

Troposfera. Es la capa más cercana a la Tierra y por tanto la más importante. En ella se desarrolla la vida y se producen los fenómenos meteorológicos que determinan el clima terrestre. Tiene una altitud de 12 kms y sus características son:

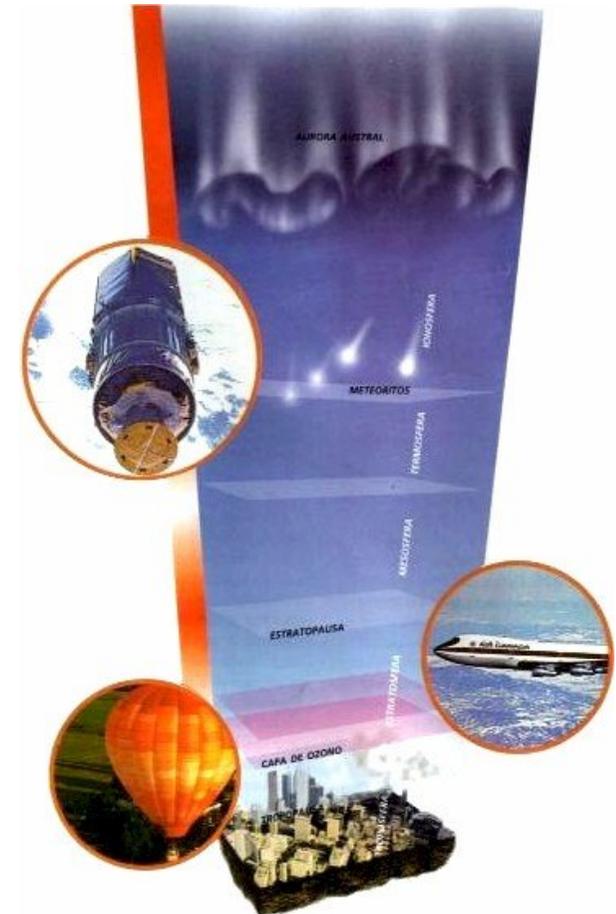
- * Es la capa donde se originan las perturbaciones.
- * Tiene una composición química constante (muy importante para la vida).
- * Desciende la temperatura.

Tropopausa. Es la capa que separa la troposfera de la estratosfera. Su espesor varía de los 6 kms en los polos a los 17 kms en el ecuador.

Estratosfera u ozonoesfera. Su espesor se extiende desde los 10 kms a los 45 kms. En ella se haya la mayor concentración de O_3 de la atmósfera cuya misión es absorber la radiación ultravioleta.

Mesosfera. Se extiende desde los 40 a los 90 kms. En ella la concentración de ozono es muy baja y al no haber absorción por el ozono, la temperatura bajan drásticamente.

Termosfera. Es conocida también como ionosfera. En ella se produce la disociación de las moléculas de O_2 y N_2 por la absorción de radiación ultravioleta, alcanzándose temperaturas de $1500^\circ C$. Su altura es de 500 kms.



Una definición de contaminante del aire podría ser aquella sustancia y/o forma energética que puede producir riesgos, daños o molestias graves sobre personas, ecosistemas o bienes materiales bien porque sean sustancias o formas de energía no habituales en la atmósfera o porque su concentración o intensidad supera sus niveles habituales en la atmósfera. Por lo tanto, atendiendo a su naturaleza dividiremos a los contaminantes en:

* *Sustancias químicas.*

* *Sustancias energéticas.*

Dentro de sustancias energéticas se incluyen las radiaciones ionizantes, radiaciones nucleares, ruido, etc.

En sustancias químicas se incluyen todas las sustancias químicas contaminantes que clasificaremos en contaminantes primarios y contaminantes secundarios.

PRINCIPALES CONTAMINANTES PRIMARIOS

- * *Aerosoles:* - Partículas sólidas y líquidas.

- * *Gases*
 - Óxidos de azufre (SO_2 , SO_3 , SH_2)
 - Óxidos de nitrógeno (NO , NO_2 , NO_x)
 - Hidrocarburos (HnCm)
 - Monóxido de carbono (CO)
 - Dióxido de carbono (CO_2)

OTROS CONTAMINANTES PRIMARIOS

- * *Metales pesados:*
 - Pb, Cr, Cu, Mn
 - V, Ni, As
 - Cd, Hg

- * *Sustancias minerales:*
 - Asbestos.
 - Amianto.

- * *Compuestos halogenados y derivados:*
 - CHl, Cl₂ y derivados.
 - HF, FClH y derivados.

- * *Compuestos orgánicos:*
 - Hidrocarburos aromáticos.
 - C.O.V.

- * *Compuestos orgánicos con azufre:*
 - Mercaptanos.

- * *Compuestos orgánicos halogenados:*
 - Furanos.
 - PCBs.
 - Dioxanos.



Los derrames de petróleo afectan gravemente las cadenas tróficas de los ecosistemas

CONTAMINANTES SECUNDARIOS

i) Contaminación fotoquímica

Se produce como consecuencia de la aparición en la atmósfera de oxidantes originados al reaccionar óxidos de nitrógeno, los hidrocarburos y el oxígeno en presencia de radiación solar.

ii) Acidificación del medioambiente

Es la pérdida de la capacidad neutralizante del suelo y del agua como consecuencia de los ácidos que retornan a la tierra procedentes de los óxidos de nitrógeno (NO_x) y óxido de azufre (SO_x).

* Deposición seca. Una parte de los óxidos vertidos a la atmósfera vuelve a la tierra en forma gaseosa o de aerosoles. Este tipo de deposición se da cerca de los centros de emisión.

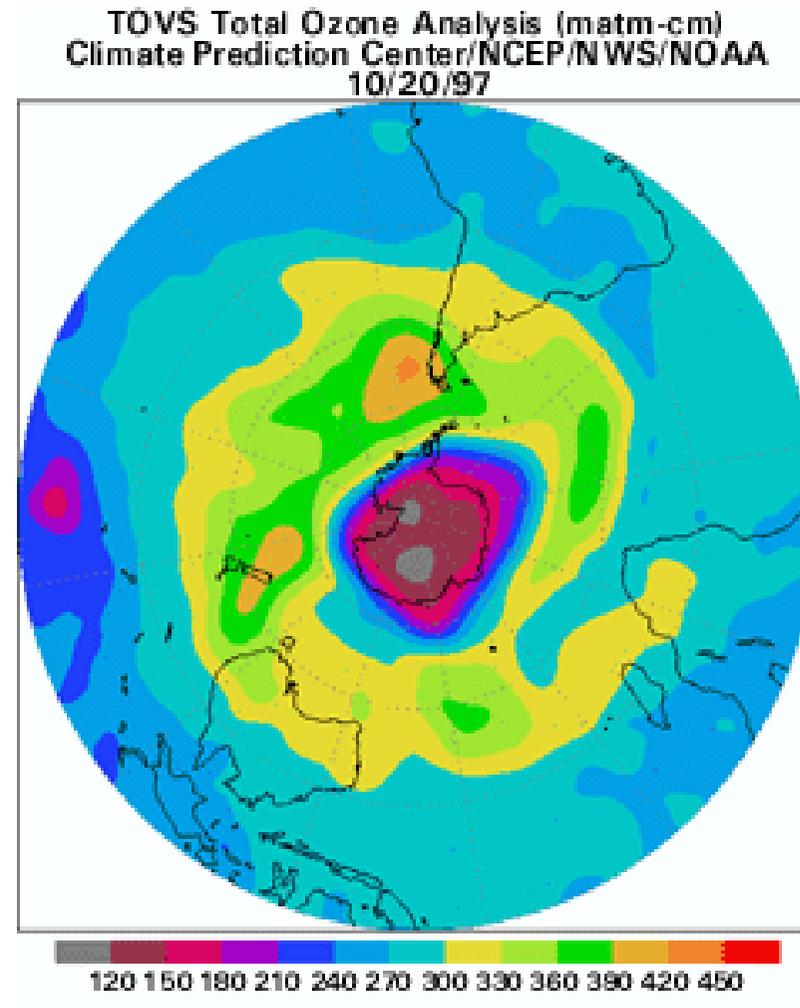
* Deposición húmeda. La mayor parte de los óxidos de azufre y nitrógeno padecen procesos de oxidación, formándose los respectivos ácidos (ácido sulfúrico y ácido nítrico). Estos ácidos se disuelven en las gotas de agua que dan origen a la lluvia ácida.

CONTAMINANTES SECUNDARIOS

iii) Disminución de la capa de ozono

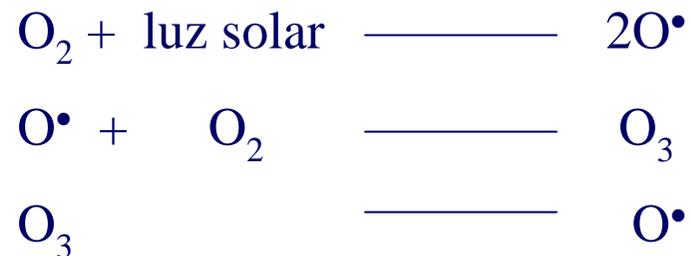
La capa de ozono es una franja de atmósfera que se encuentra a una altura de entre 20-25 kms.

La capa de ozono presenta un área llamada *agujero de ozono* en donde la concentración de este gas alcanza los niveles más bajos. Esta área está ubicada sobre la Antártida



CONTAMINANTES SECUNDARIOS

El ozono se creó hace 420 millones de años y hasta mediados del siglo XIX ha permanecido constante en el ciclo que se muestra a continuación



Los CFCs reaccionan con el ozono:



Los CFCs tardan entre 25-35 años en llegar a la estratosfera, y cada molécula de CFCs es capaz de destruir 100.000 moléculas de ozono. Además los CFCs perduran 100 años hasta descomponerse.

FOCOS DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES

NATURALES

- Volcanes
- Incendios forestales
- Descomposición de la materia orgánica en el suelo y en los océanos

ANTROPOGÉNICOS

- Fijos (industriales y domésticos)
- Móviles (vehículos, automóviles, aeronaves, buques, etc.)
- Compuestos (zonas industriales, áreas urbanas)

FOCOS DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES

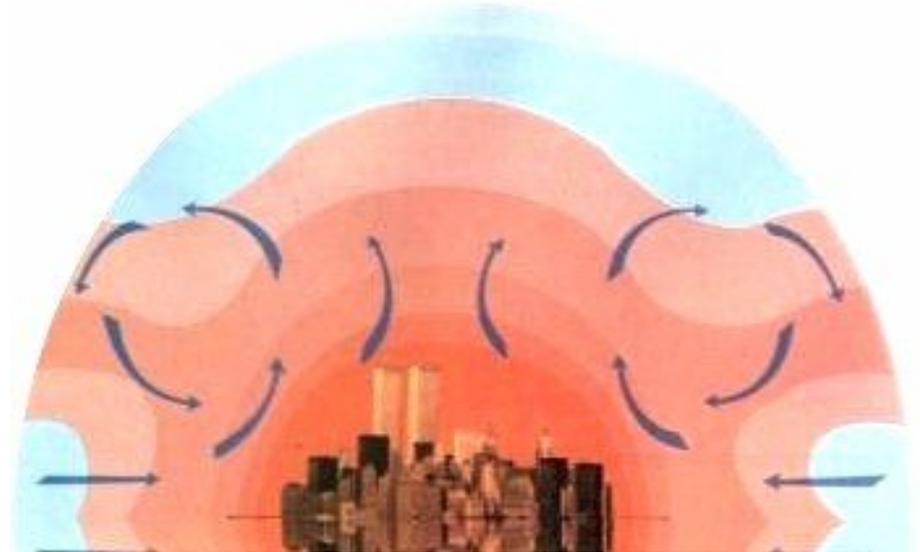
Contaminantes	Antropogénicos %	Naturales %
Aerosoles	11,3	88,7
SO ₂	42,9	57,1
CO	9,4	90,6
NO	11,3	88,7
HC	15,5	84,5

EMISIÓN POR SECTORES DE LA INDUSTRIA

Sectores de actividad	Contaminantes %		
	SO ₂	NO _x	Particulas
Energética	73	68,5	31,7
Cementera	3,2	3,7	27,2
Siderurgia	6,2	2,6	24,3
Química	7	18	6
Alimentaria	3	3	3

EFFECTOS DE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES

- i) Efectos sobre el hombre*
- ii) Efectos sobre las plantas*
- iii) Efectos sobre los materiales*
- iv) Efecto invernadero*



El calentamiento global de la Tierra se produce por la alteración del efecto invernadero, un fenómeno natural e imprescindible para la vida en nuestro planeta

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

Acciones preventivas

- Planificación del uso del suelo.
- Evaluación del impacto ambiental.
- Tecnologías de baja y nula emisión de residuos.
 - Reformulación de los productos.
 - Modificación de procesos y equipos de fabricación.
 - Reciclado y/o recuperación de subproductos.



PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

Acciones preventivas

Como ejemplo, la recuperación de chatarra, se traduce en:

- Reducción del consumo de materias primas.
- Reducción en el consumo de energía.
- Reducción de las emisiones al medioambiente.

Metal	Proceso		Ahorro de
	Minerales	Chatarra	energía
Acero	100 U.e.	20 U.e.	80 %
Cobre	100 U.e.	10 U.e.	90 %
Aluminio	100 U.e.	5 U.e.	95 %

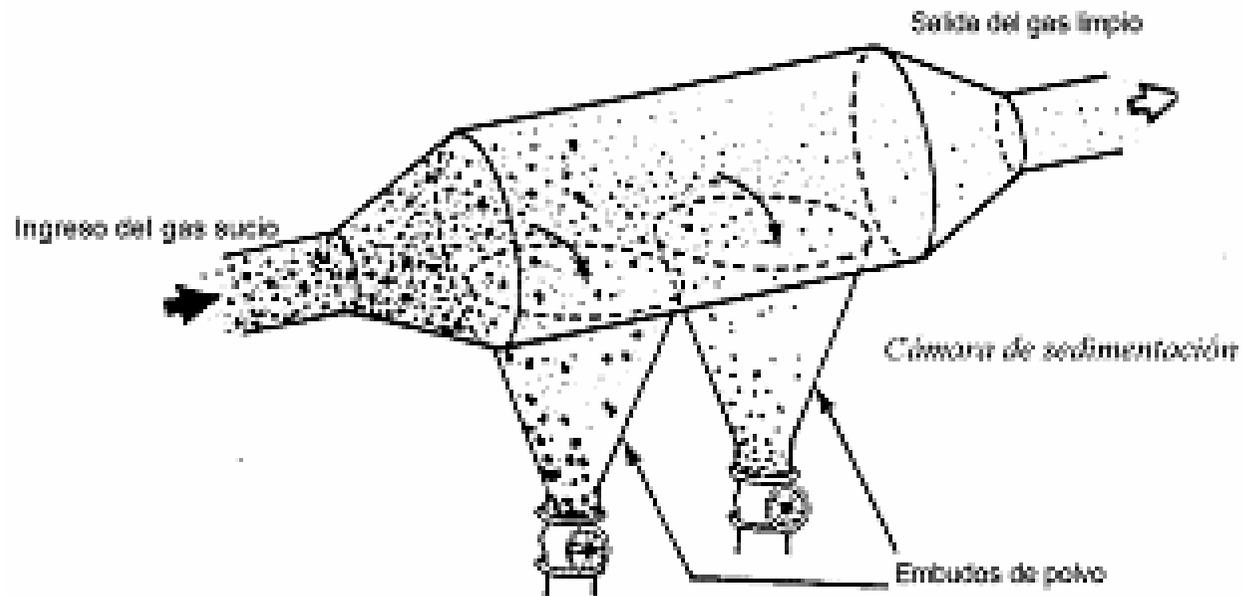
PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

Acciones correctivas sobre sólidos

- Colectores de gravedad.
- Colectores de inercia y fuerza centrífuga.
- Precipitaciones electrostática.
- Filtros de mangas.
- Lavadores y absorberdores húmedos (Scrubbers).
- Concentradores sónicos.

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

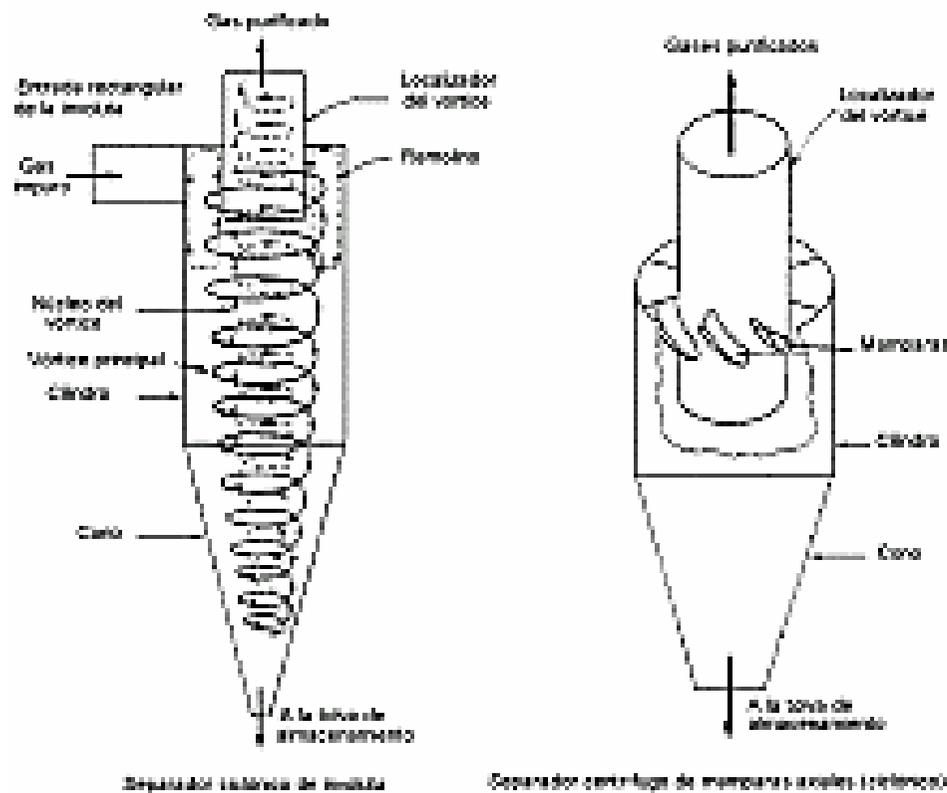
Acciones correctivas sobre sólidos



Colector de gravedad

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

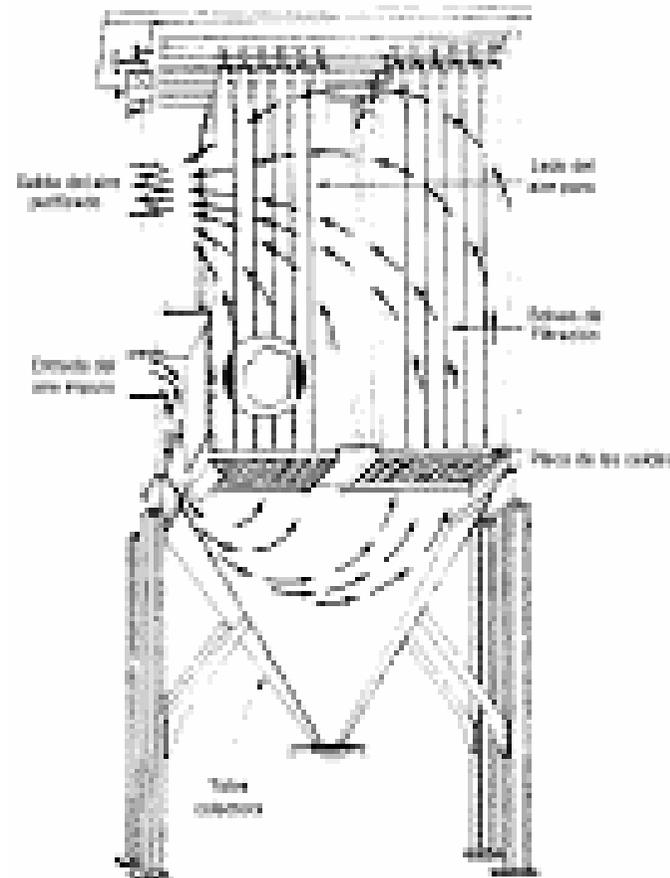
Acciones correctivas sobre sólidos



Ciclones

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

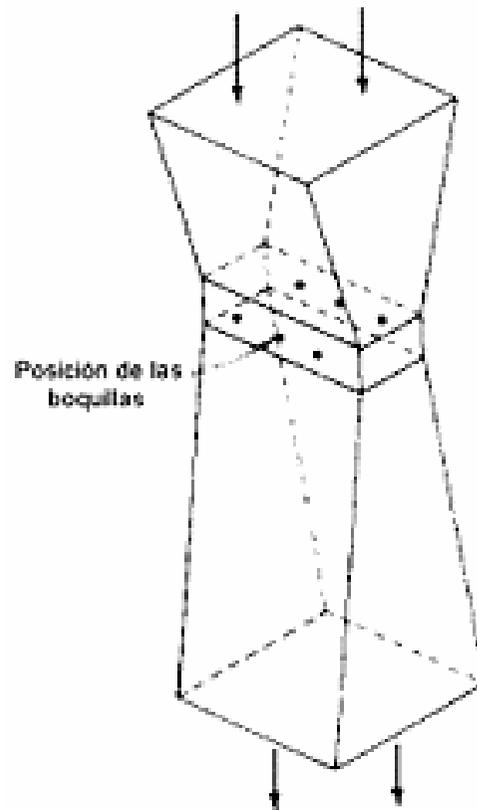
Acciones correctivas sobre sólidos



Filtro industrial

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

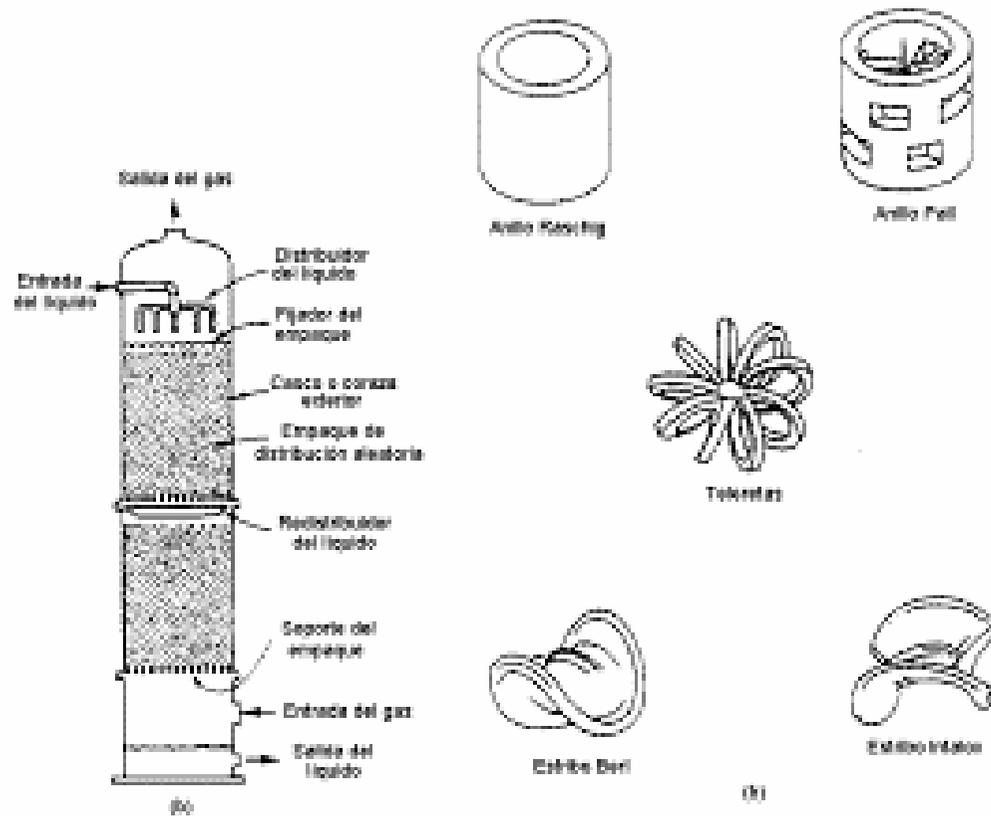
Acciones correctivas sobre sólidos



Lavador Venturi

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

Acciones correctivas sobre sólidos



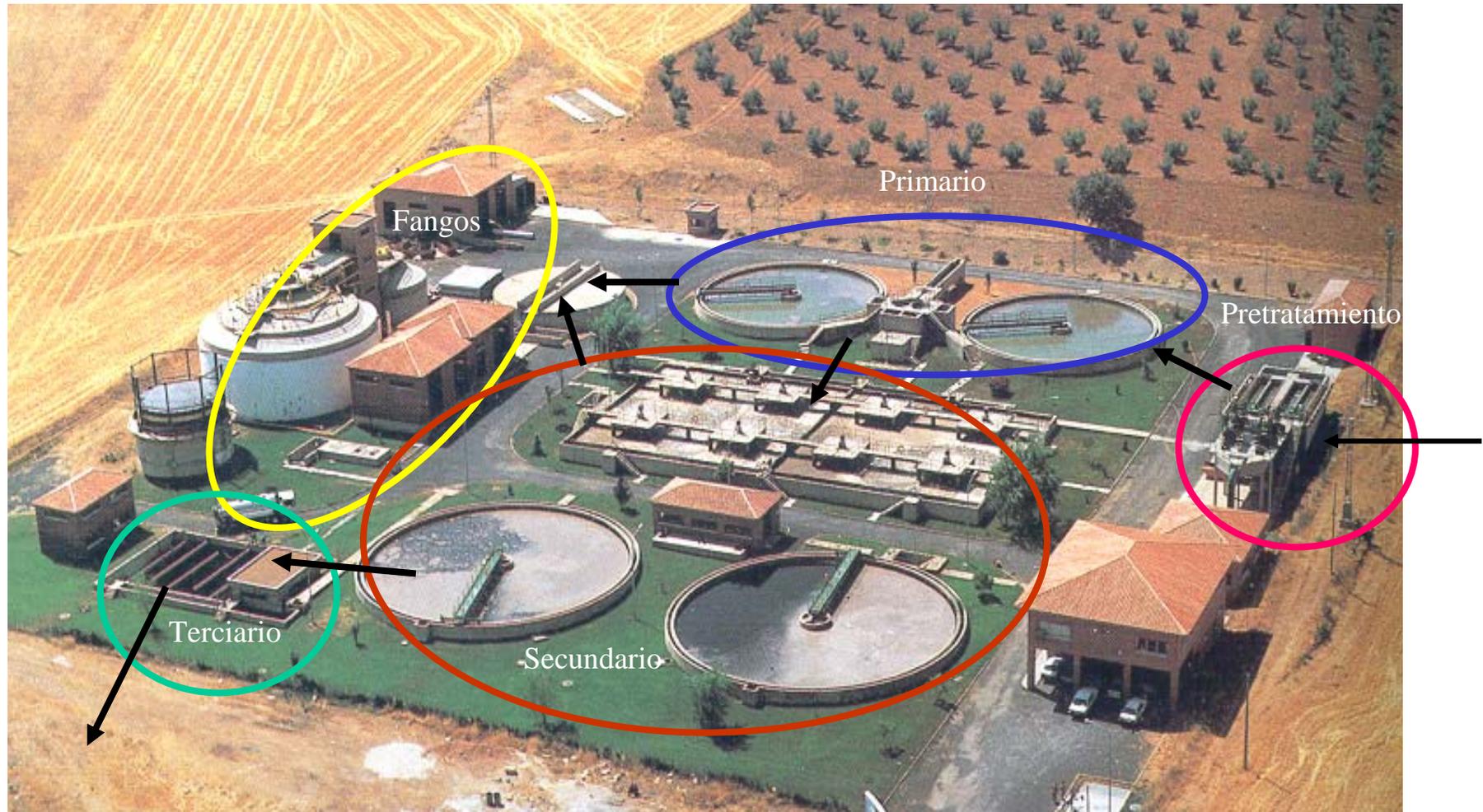
Columna lavadora de relleno

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

Acciones correctivas sobre gases

- Procesos de absorción.
- Procesos de adsorción.
- Procesos de combustión catalítica o no catalítica.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA



Visión general de una EDAR urbana

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

línea de agua: conjunto de operaciones que permiten reducir la concentración de diferentes especies contaminantes contenidas en el agua residual.

línea de fango: conjunto de operaciones que tratan los subproductos originados en la línea de aguas, transformándolos en productos que pueden ser evacuados en óptimas condiciones tanto sanitarias como de manejo.

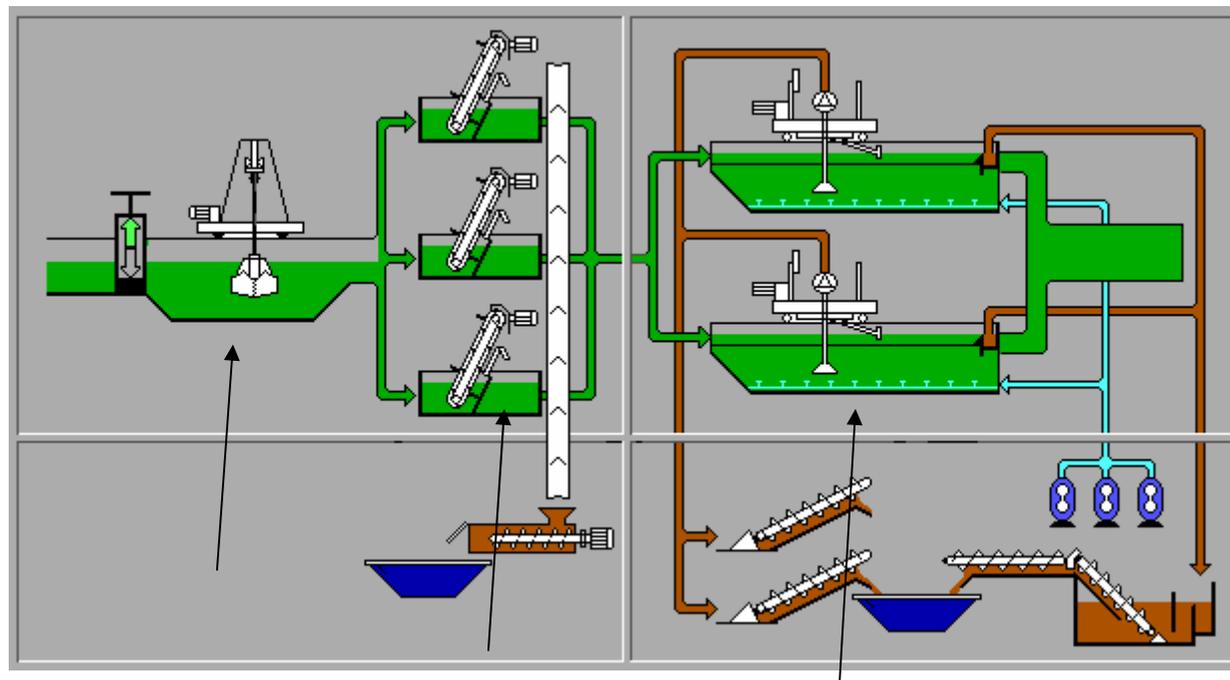
CONTAMINACIÓN DEL AGUA

LINEA DE AGUA

- Pretratamiento
- Tratamiento primario
- Tratamiento secundario
- Tratamiento terciario

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Pretratamiento: Es un conjunto de operaciones mediante el cual se eliminan materias groseras (tales como las materias flotantes, arenas y grasas). Está constituido, fundamentalmente, por las operaciones de desbaste mediante rejas o tamices, desarenado y desengrasado, aunque también es normal la inclusión de operaciones tales como la preaireación, el tamizado y la predecantación.



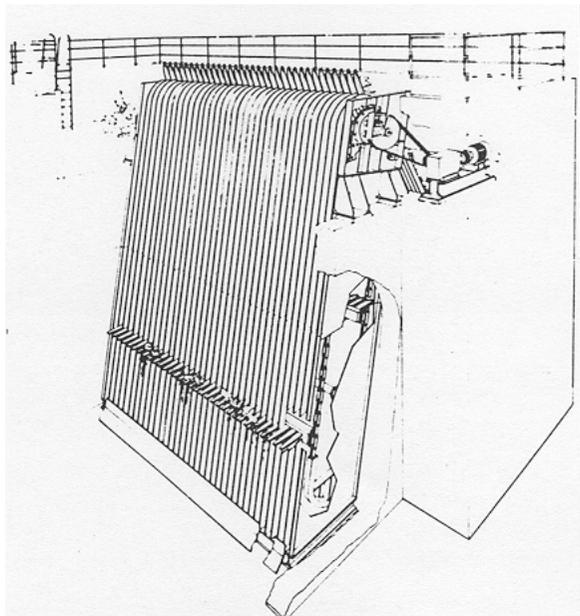
Separación
grandes sólidos

Desbaste (rejas
y tamices)

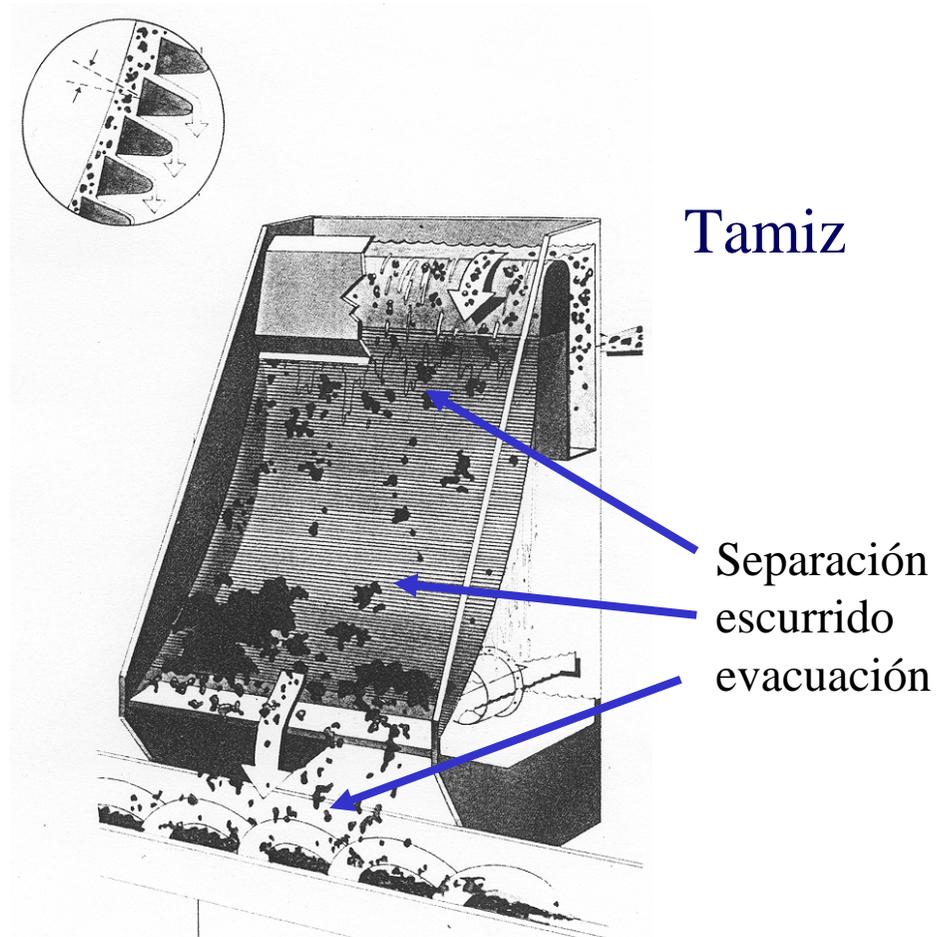
Desarenado/Desengrasado

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Pretratamientos

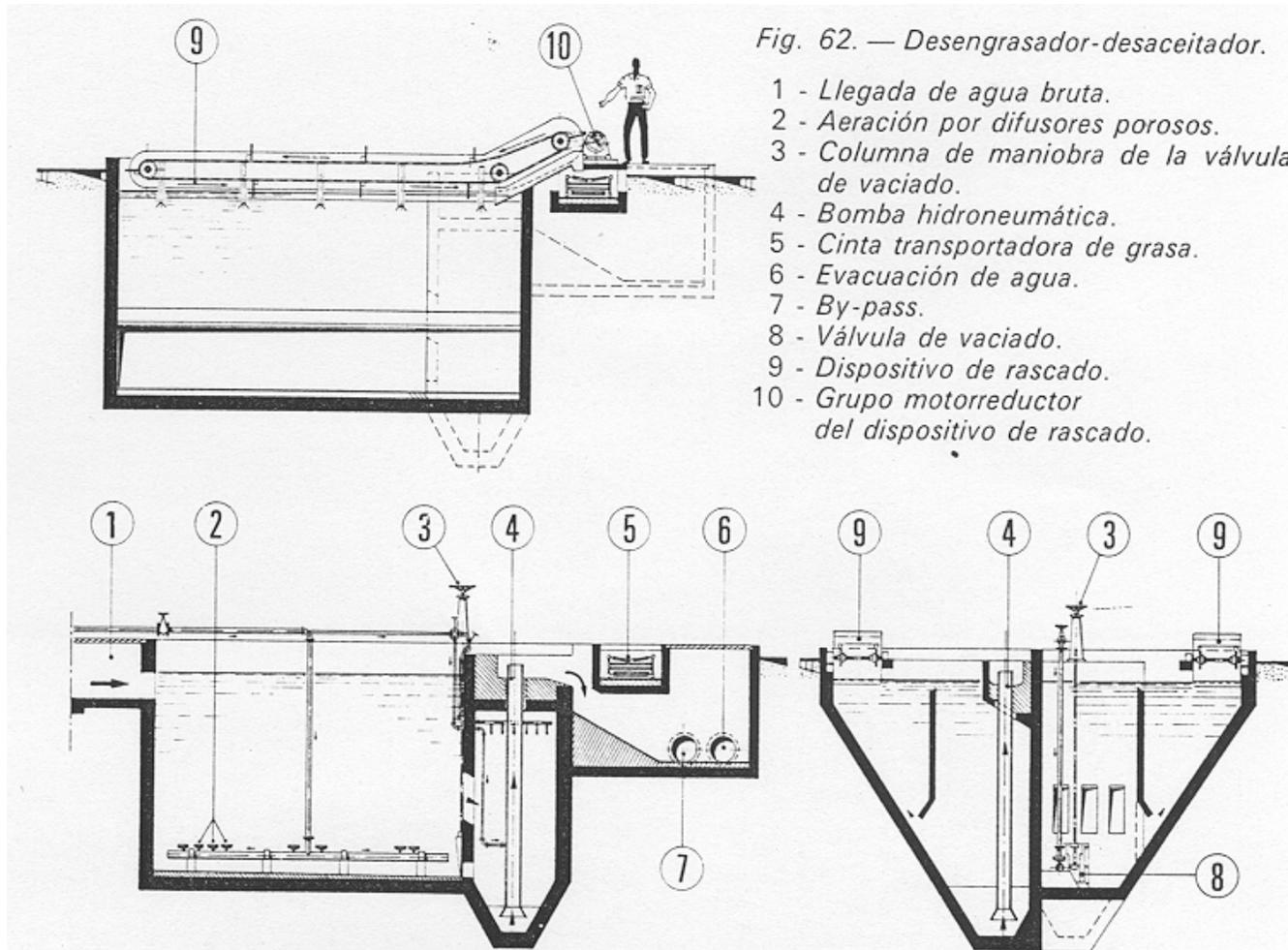


Rejas



CONTAMINACIÓN DEL AGUA

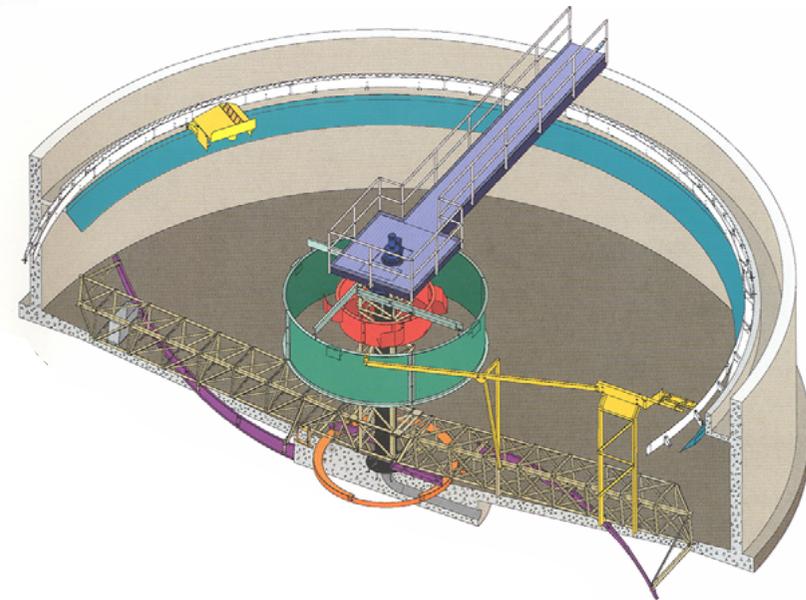
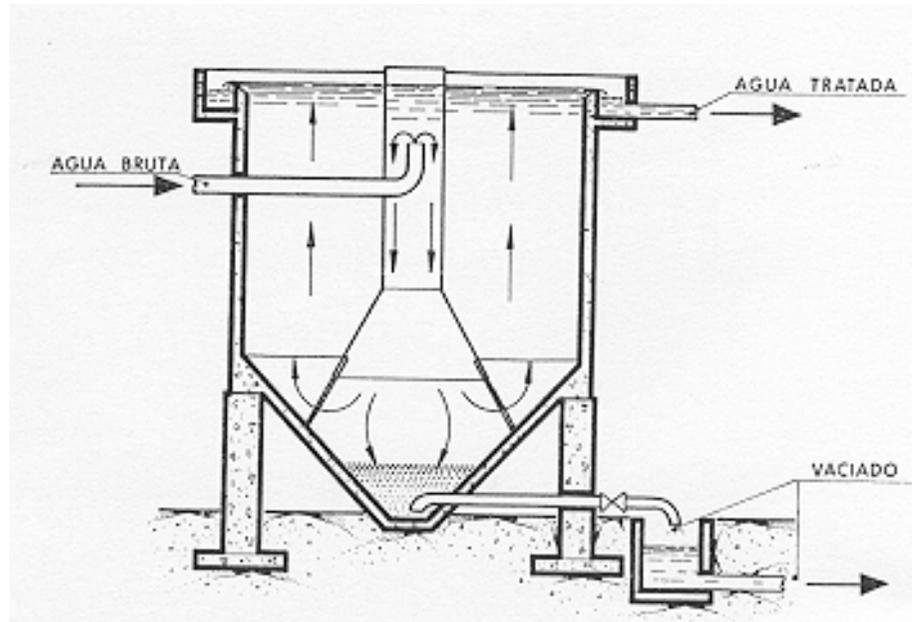
Pretratamientos



Desarenador-desengrasador

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Tratamiento primario. Está orientado a la eliminación de las partículas en suspensión, consiguiendo también una eliminación parcial de la materia orgánica carbonosa asociada a ésta. Se incluyen en este tratamiento operaciones como la decantación primaria, flotación y otros procesos físico-químicos.



Decantación

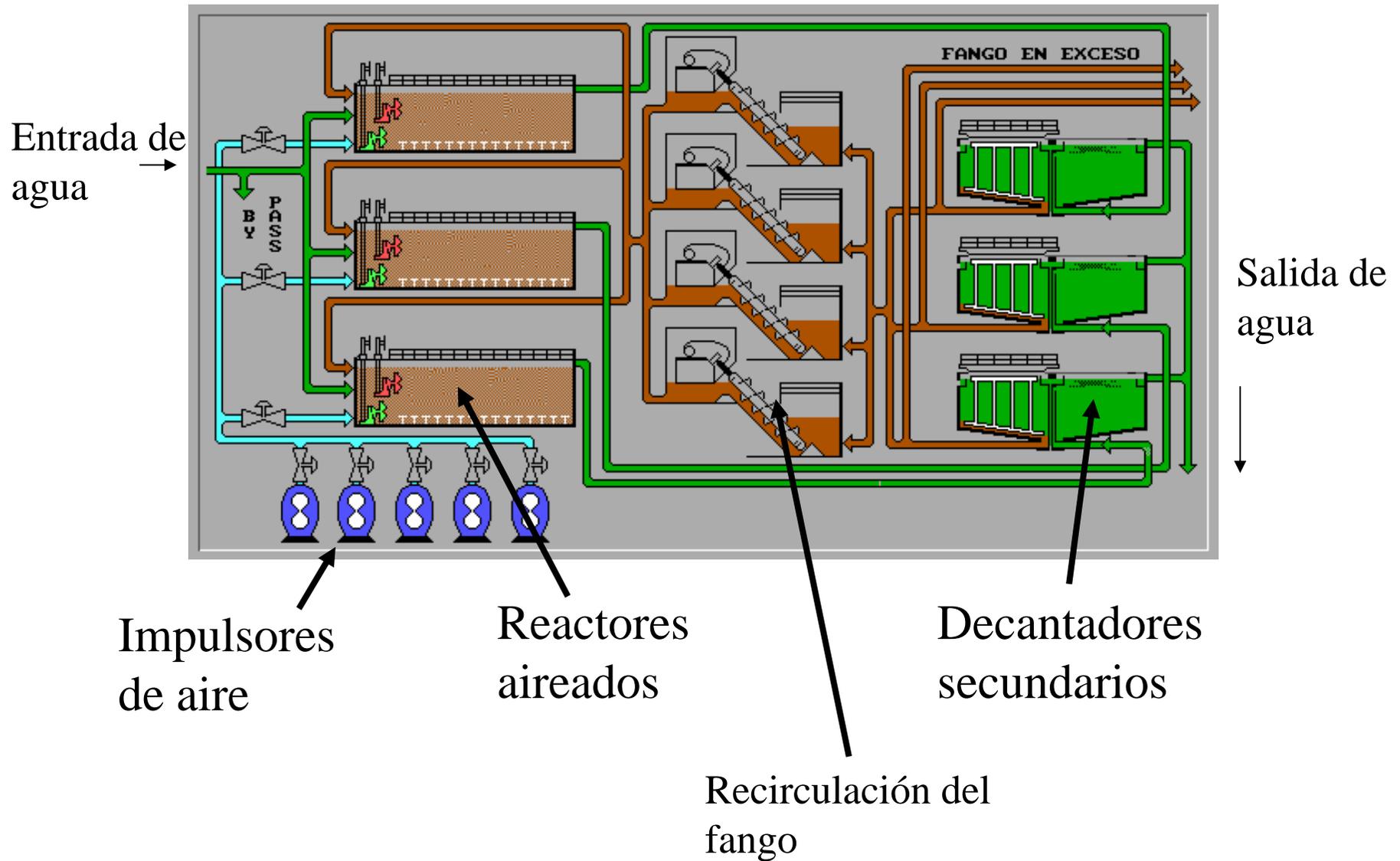
CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Tratamiento secundario. Son procesos fundamentalmente biológicos que están orientados a la eliminación de la materia orgánica carbonosa. En ellos hay una intervención de microorganismos sobre la materia orgánica e inorgánica tanto suspendida como disuelta y coloidal en la que toda esta materia se convierte en gases y sólidos sedimentables que pueden ser fácilmente separados.

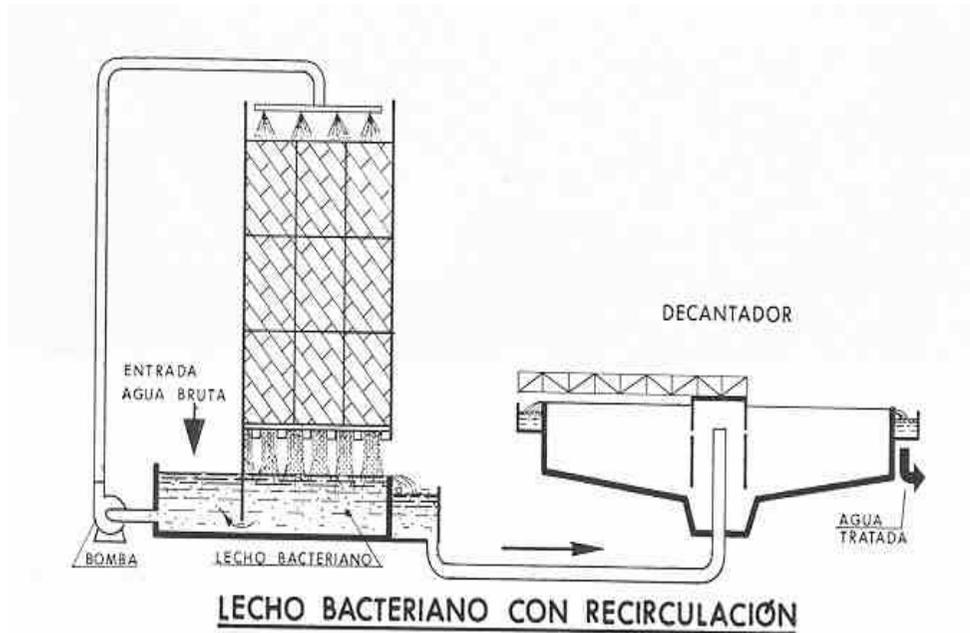


Lagunajes

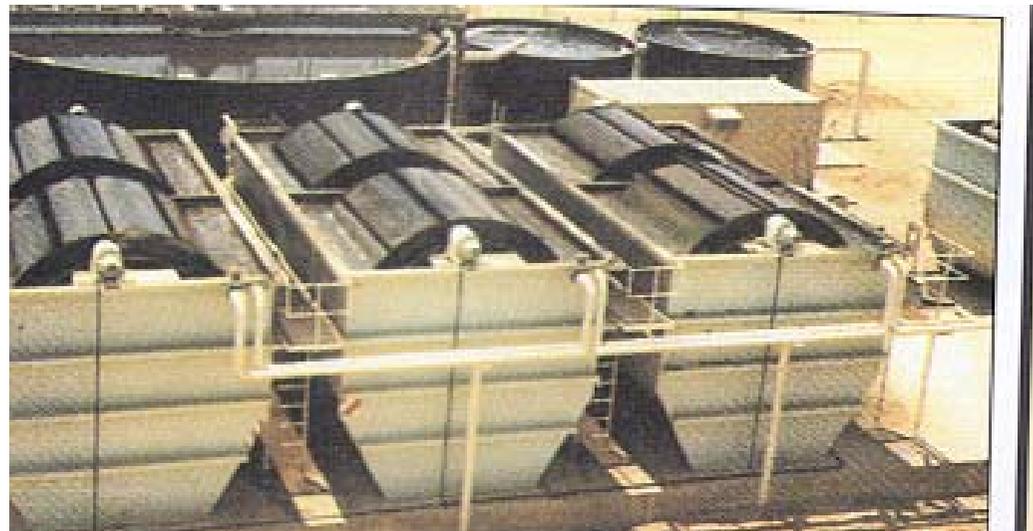
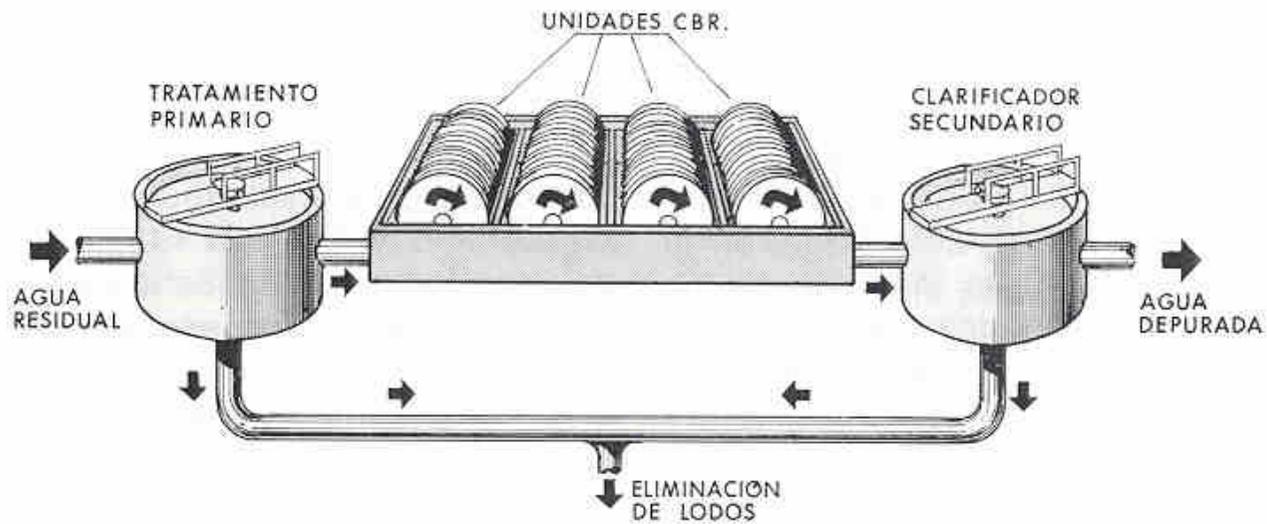
Tratamientos biológicos: Fangos Activos



Tratamientos biológicos: Lechos bacterianos



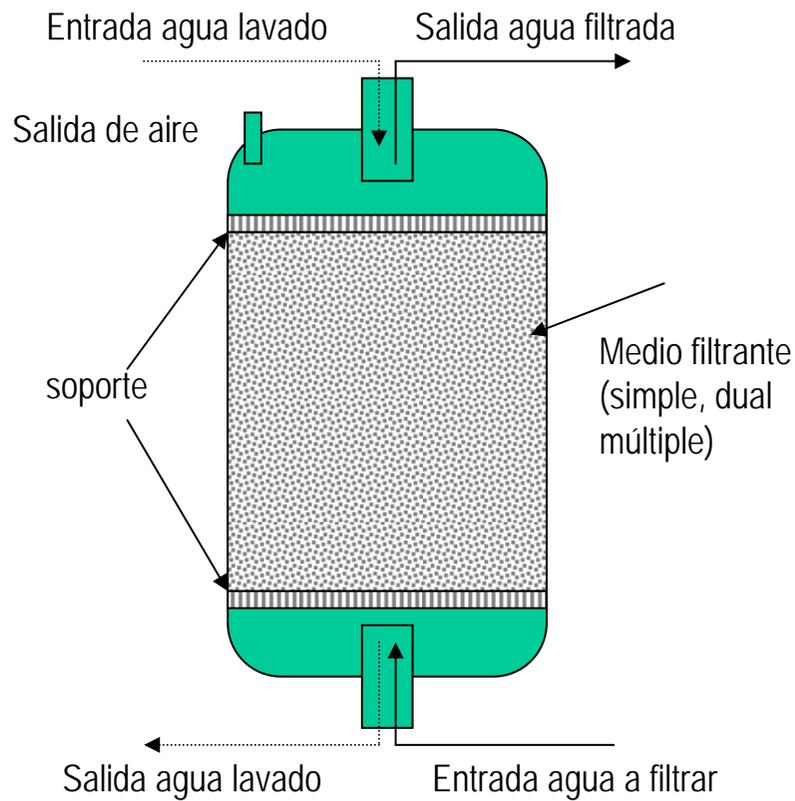
Tratamientos biológicos: Biodiscos



CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Tratamiento terciario. Se utiliza para refinar el agua residual, incrementándose la mejora de la calidad de la misma en cuanto a demanda bioquímica de oxígeno (DBO), materia suspendida y otros contaminantes como nutrientes y metales. Básicamente consisten en procesos de eliminación de N y P, desinfección (cloración), tratamientos para eliminación de compuestos provenientes de vertidos industriales y sistemas de filtración que permitan mejorar el agua en las condiciones de vertido.

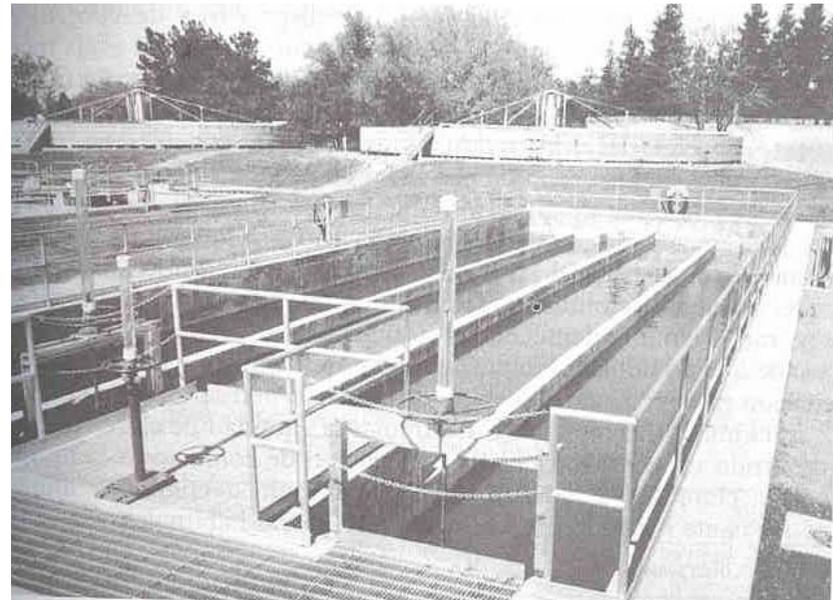
Tratamientos terciarios: Filtración



Tratamientos terciarios: desinfección



Radiación UV



Canal de cloración

Línea de fangos

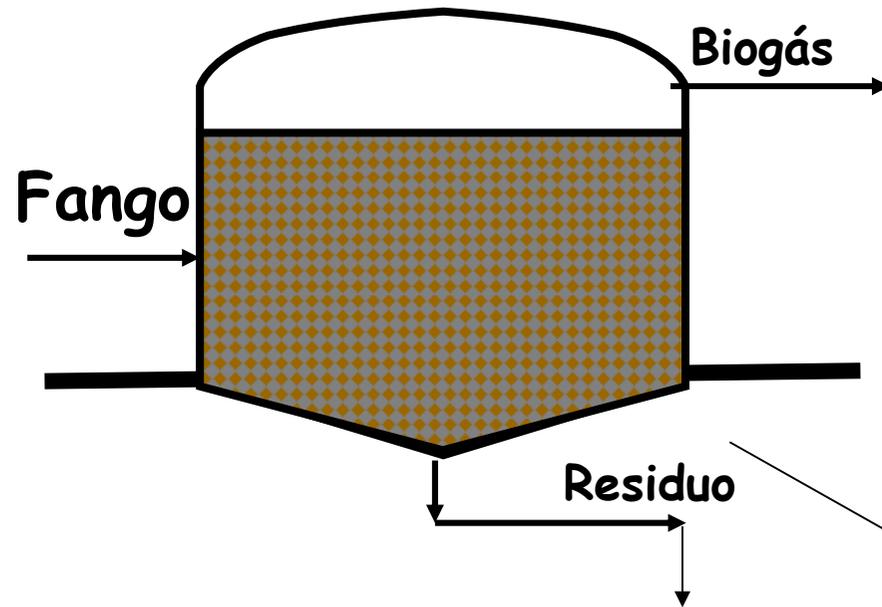
Problemas de los fangos:

- Necesidad de una cierta cantidad de terreno para depositarlos.
- Elevados costes de transporte a zonas donde se pueden depositar.
- Impacto ambiental negativo (olores, insectos, lixiviados contaminantes, contaminación atmosférica, etc.)

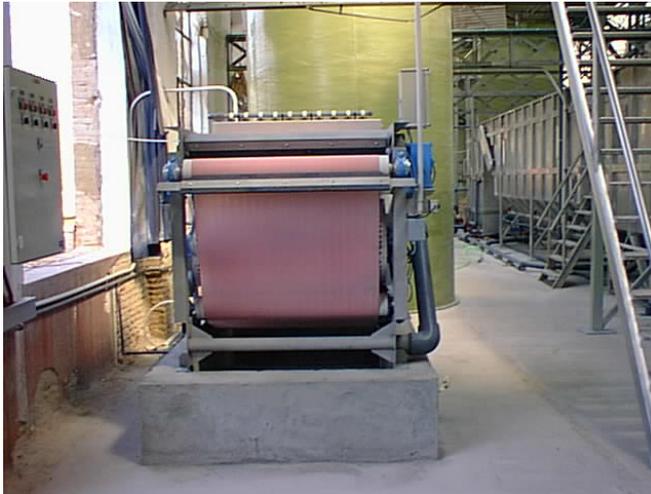
Objetivos de la línea de tratamiento de fangos:

- Reducir el volumen para evitar el manejo de grandes cantidades de fango.
- Estabilización de fangos para evitar problemas, entre otros la fermentación.
- Transformación de los sólidos a una textura adecuada para su manejabilidad y transporte.

Tratamiento de los fangos



Digestión



Filtro banda

Eras de secado

