

LATINOSAN

República Dominicana

CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE SANEAMIENTO

Innovación, inclusión y resiliencia:
El saneamiento que impulsa salud,
equidad y sostenibilidad en América
Latina y el Caribe.

Punta Cana, del 2 al 4 de junio.





**PRÉ DISEÑO DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE ÁGUAS
RESIDUALS DE PUNTA CANA-
BÁVARO
- REPÚBLICA DOMINICANA -**

Autor: Klaus Dieter Neder

La planta de tratamiento de Punta Cana busca alcanzar múltiples objetivos:



- Un nivel de tratamiento avanzado que permita la reutilización del efluente para el riego de campos de golf y jardines, la limpieza pública y la infiltración para la recarga de acuíferos.
- Producción de bio-sólidos para su uso en jardines y agricultura.
- Autosuficiencia energética



TRATAMIENTO AVANZADO

- Carbono orgánico total: < 3 mg/l
- Turbides: < 1 NTU
- Nitrogeno Total: < 5 mg/l
- Coliformes: < 1 NMP/100ml

FASE LÍQUIDA DEL TRATAMIENTO QUE INCLUYE:

- Tratamiento preliminar avanzado
- Reactores de manto de lodos anaeróbicos de flujo ascendente (RAFA)
- Reactores de lodos activados aeróbicos con nitrificación, desnitrificación
- Clarificación y recirculación de lodos activados con membranas de ultrafiltración



PARA LA FASE SÓLIDA DEL TRATAMIENTO

- Estabilización del lodo anaerobio en el RAFA y el aerobio en el LA
- Espesamiento por gravedad de los lodos aerobios antes de la deshidratación
- Condicionamiento químico de los lodos
- Espesamiento Mecánico de los lodos
- Deshidratación Mecánica de los lodos por prensa de tornillo
- Invernadero controlado para el secado y desinfección de los lodos.



AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA:

- Almacenamiento de biogás
- Pretratamiento de biogás
- Generación de electricidad mediante grupo electrógeno movido a biogás
- Posible aprovechamiento de la energía térmica de los gases de escape para el precalentamiento de lodos
- Suplementación energética mediante energía fotovoltaica



MODALIDAD DE CONTRATACIÓN: DBO/FIDIC

- El contratista es responsable de la concepción del proyecto y de su diseño final.
- Construcción de la planta según el diseño final aprobado por la supervisora.
- Operación y mantenimiento durante un período determinado.
- Supervisión del rendimiento de la unidad con respecto a los parámetros de control establecidos en la licitación (fases líquidas, sólida y eficiencia energética).



Modalidad de contratación: DBO/FIDIC



- Para efectos del proceso de licitación, el aviso de licitación proporciona un diseño preliminar orientativo de la planta de tratamiento.
- El licitador puede proponer modificaciones al diseño.
- El uso del diseño preliminar como base para el diseño final de la planta no exime al contratista del cumplimiento de los objetivos de desempeño establecidos.

**Detalles propuestos para el pre-
diseño de la planta de tratamiento**

Tratamiento Preliminar



Remoción de solidos groseros



Rejillas con apertura de 2 cm, mecanizadas

Remoción de solidos finos



**Tamizes de tambor rotativo con apertura 2 mm,
proprio para uso con membranas**



Remoción de arenas y grasas



Desarenador con aireación y escumador



REACTORES RAFA

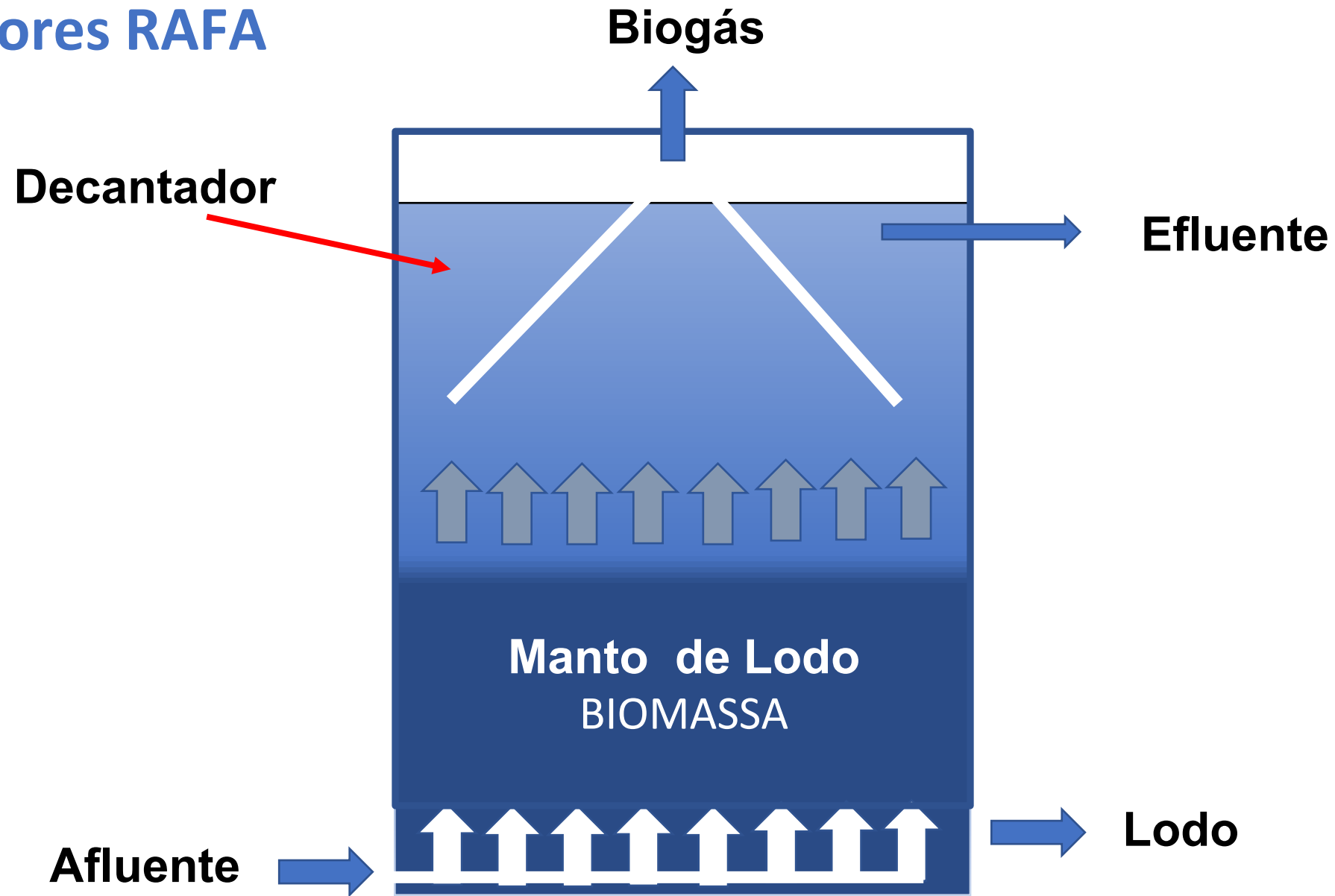
**Remoción de Materia Orgánica y Solidos en
Suspensión: 65 – 75%**

**(baja significativamente el consumo de energía en la
etapa aerobia del tratamiento)**

Producción biogás = energía eléctrica



Reactores RAFA



REACTORES RAFA



El uso del reactor RAFA permite el aprovechamiento del biogás para la generación de energía eléctrica bajando los costos operacionales de la planta



Consumo Energía 307.677,37 kwh/mes

Energía Eléctrica disponible por el biogás 159.733,73 kwh/mes



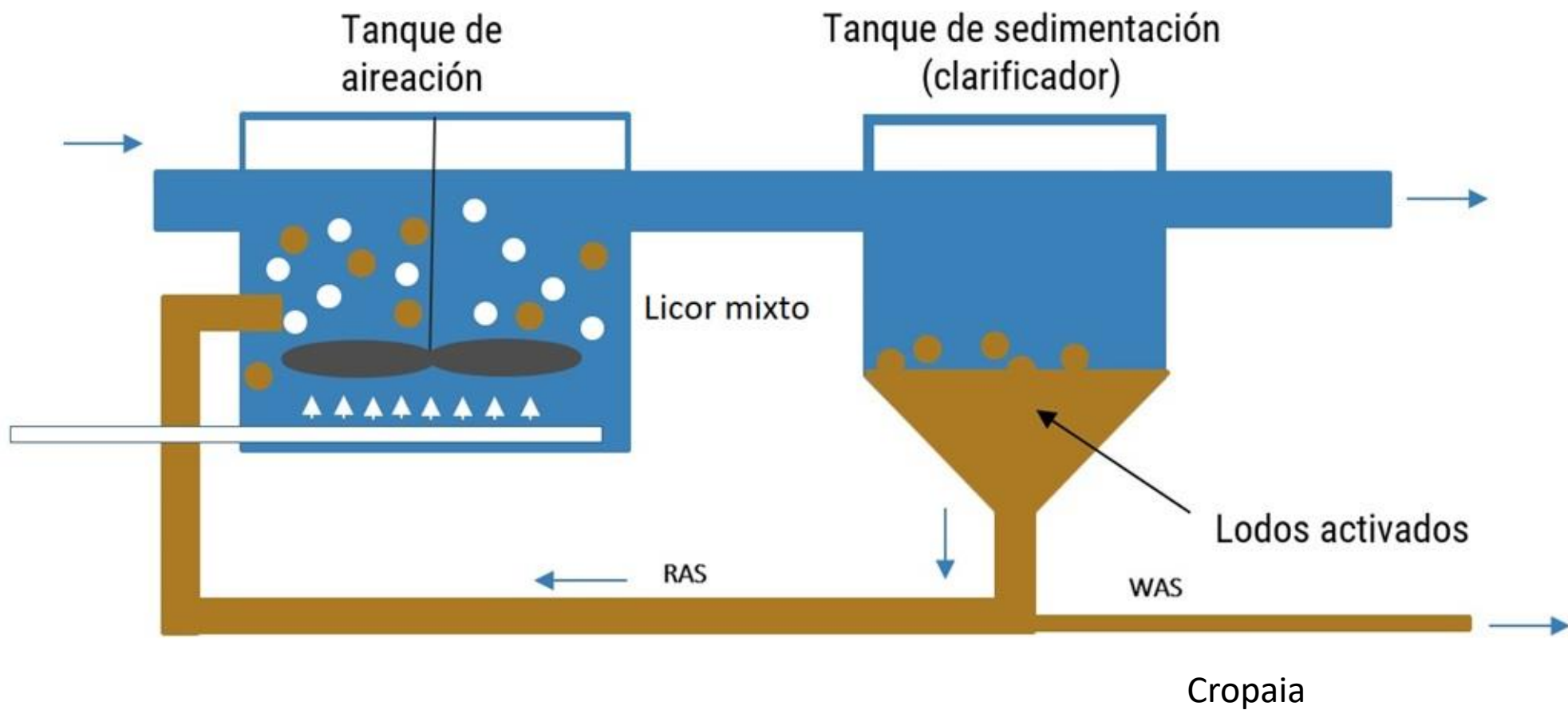
Paneles fotovoltaicos pueden hacer que la planta sea autosuficiente energéticamente.

TRATAMIENTO Terciario – LODOS Activados

Remoción de:

- **Materia Orgánica y Sólidos en Suspensión hasta el 90 - 92%**
- **Nitrógeno hasta el 80 - 90%**
- **Fósforo hasta el 95 %**





Sistema de Lodos Activados



Tanque de aireación



MEMBRANAS DE ULTRAFILTRACIÓN

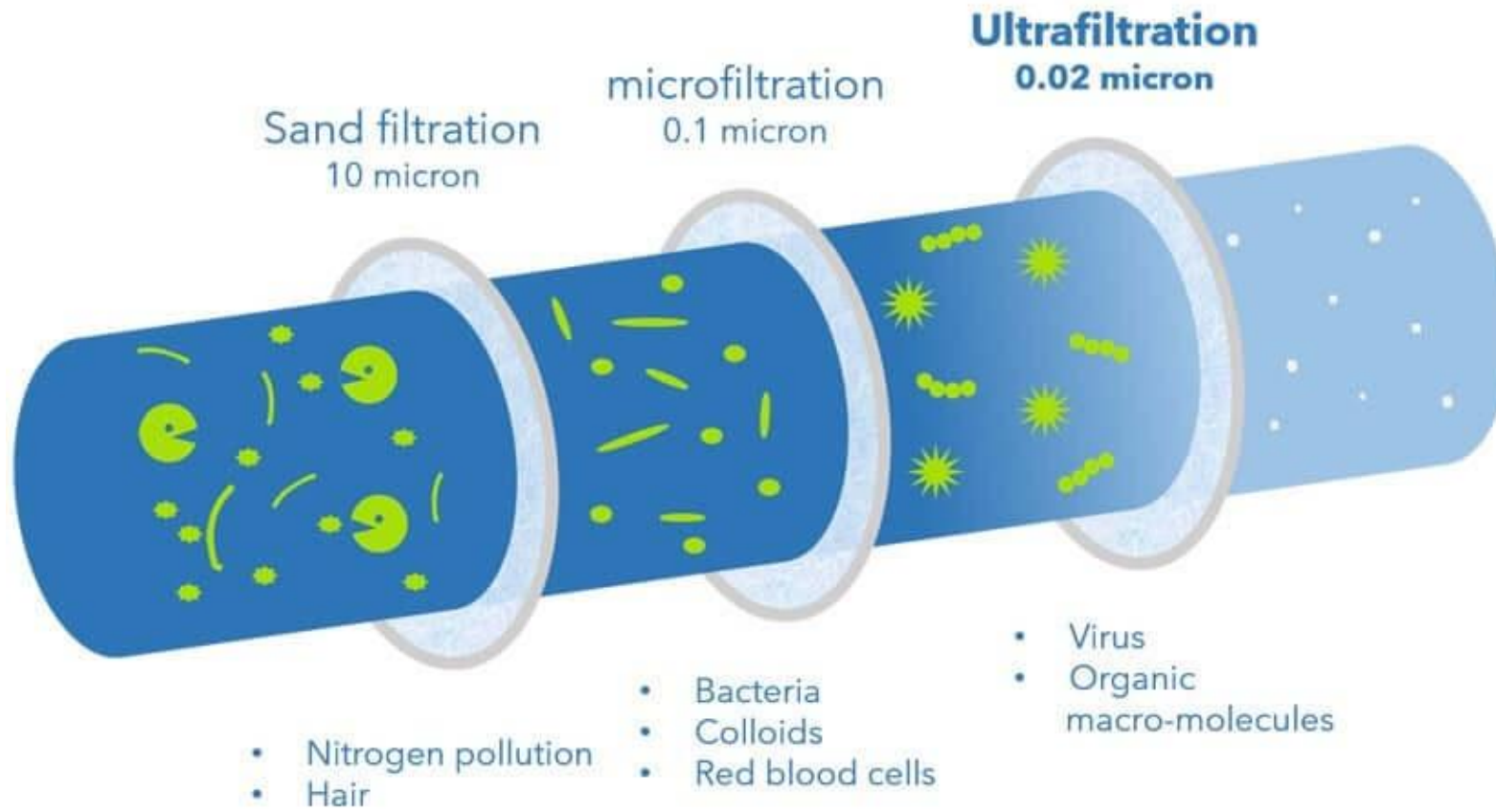
- Retención física de los solidos, que incluye bacterias y virus
- Se hace por medio de membranas de material plástico con porosidad < 0.02 micras
- Pequeñas tuberías, que, por succión, filtran el agua del medio en que se encuentran

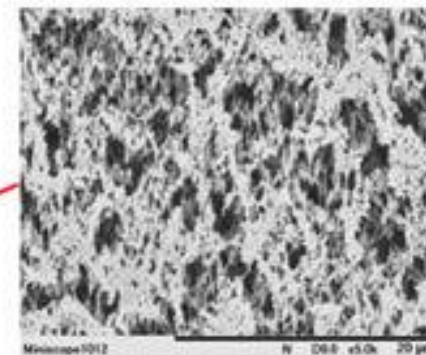
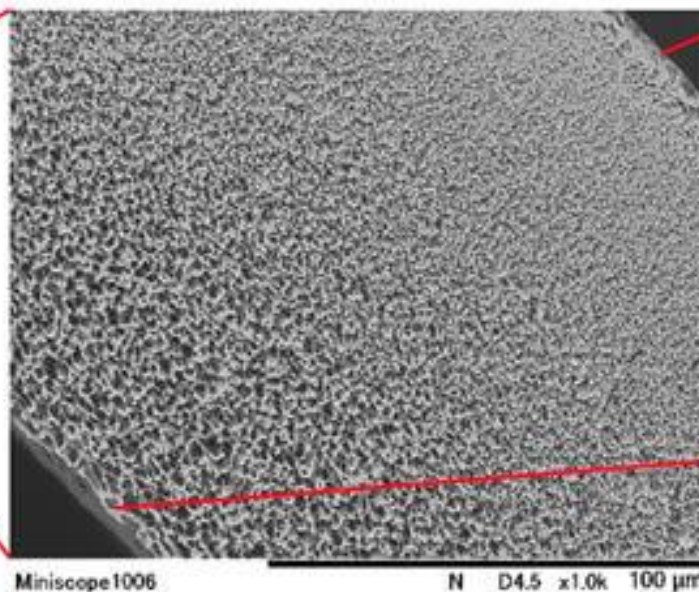
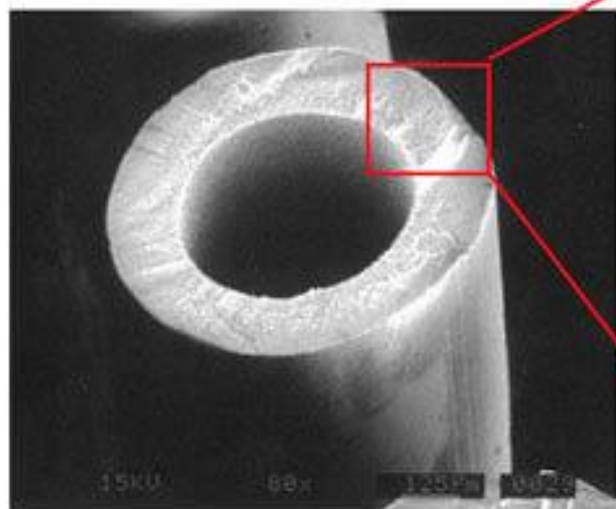




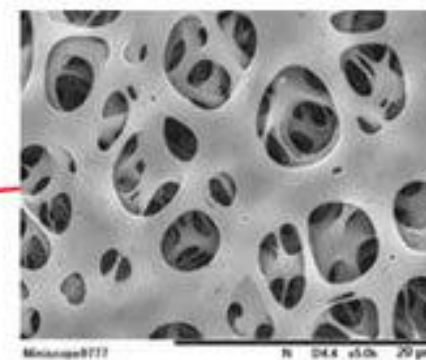
- **Solidos removidos por la filtración**

Filtro Arena:	10 micras
Micro filtración:	0,1 micras
Ultrafiltración:	0,02 micras





Outer surface $\times 1000$



Inside surface $\times 1000$

Micro tuberías de ultra filtración



Cartuchos de ultra filtración



Reactor de ultra filtración



Remoción del cartucho

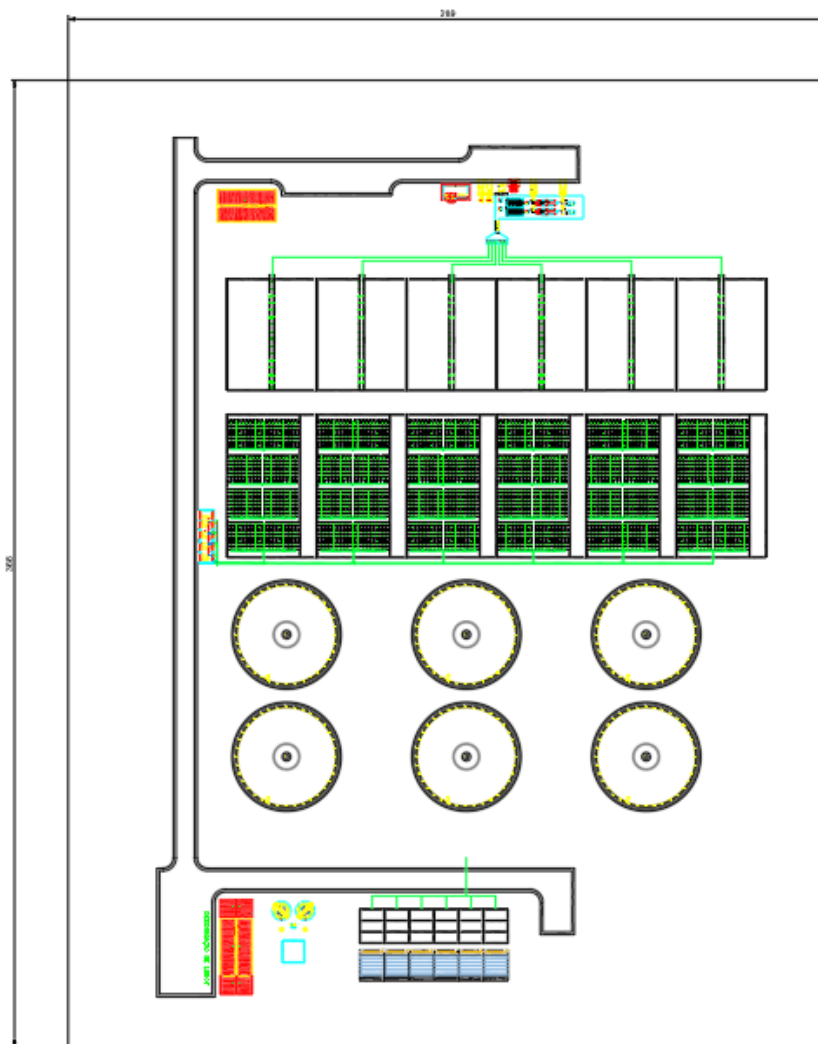


Aspectos interesantes de una planta de tratamiento de aguas residuales por lodos activados con membranas de ultra filtración

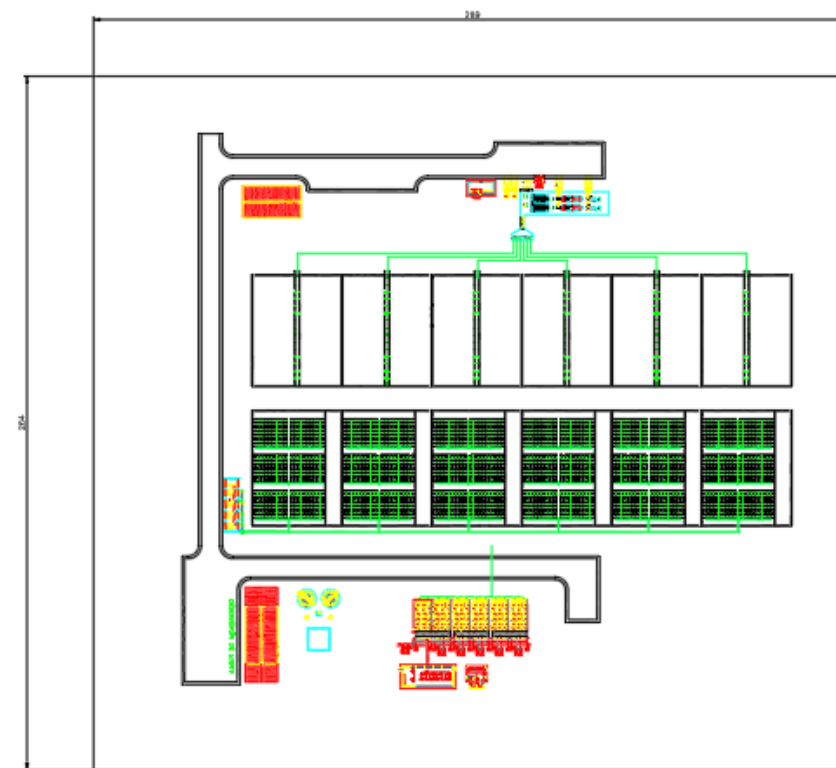


- Los decantadores secundarios se substituyen por las membranas de ultra filtración
- No se necesita retorno de lodos activados
- La concentración de los lodos activados puede llegar a 8,000 mg/l
- La operación de las membranas es toda automatizada

Lodos activados con flotación ~ 6 ha



Lodos activados con membranas ~ 3.5 ha Costo: 25 a 30 % superior



Opción de recarga del acuífero por medio de humedales construidos



Los lodos producidos se deshidratarán en una unidad mecanizada mediante una prensa de tornillo.



La planta incluirá un invernadero para el secado y esterilización de los lodos, lo que permitirá su uso en la agricultura





Con la planta de tratamiento propuesta se pretende alcanzar todos los objetivos del proyecto, aumentando la sostenibilidad del suministro de agua en la ciudad, preservando la calidad del agua de las playas y del acuífero, manteniendo las actividades turísticas que requieren un uso intensivo de agua.