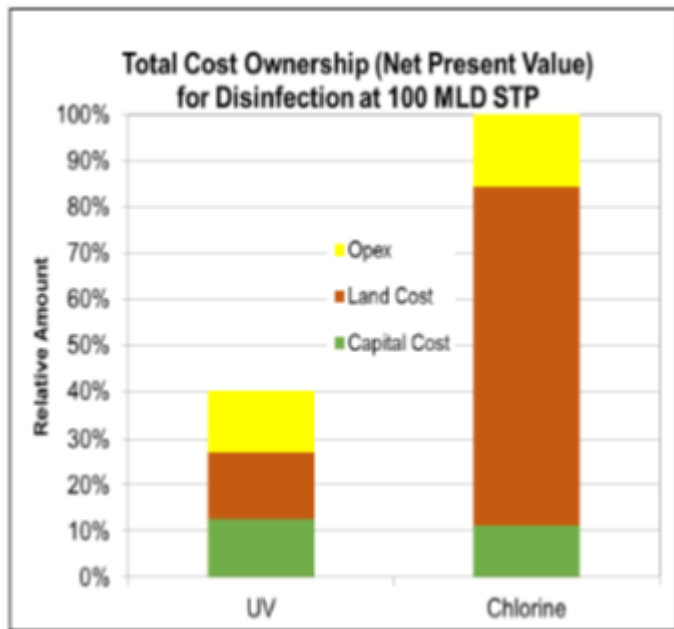


PREGUNTAS Y RESPUESTAS

CONFERENCIA: “Trojan Technologies; Desinfección de Agua por UV vs otros Medios de Desinfección”
12 abril 2021

1.- Favor de indicar algún índice de la inversión inicial por ejemplo xxxUS DLS / litro por segundo, de Capacidad de la Planta.

Este es un ejemplo de la comparación de uso del cloro vs UV



Parámetros de diseño

- Caudal de diseño: 200 MLD
- Caudal medio: 100 MLD
- Tratamiento aguas arriba: SBR
- UVT: 65%
- Nivel de tratamiento: 100 FC/100mL
- Dosis de cloro: 5,5 mg/l
- Dosis de UV requerida: 30 mJ/cm²

Parámetros de costo

- Coste eléctrico: 0,08 \$/kWh
- Cloro: 0,13 \$/kg
- Bisulfito de sodio: 0,27 \$/kg

Tiempo de vida de las Lámparas y su costo de reposición, ya sea como porcentaje de La Inversión inicial o con índices de \$/ m³ desinfectado.

El tiempo de vida de las lámparas es de 12 000 horas en los modelos Trojan UV 3000 plus, 15 000 horas en los modelos SIGNA. El equipo cuenta con un contador de horas para que el usuario prepare el cambio cuanto el sistema esté cercanos a las 12 000 horas,

Consumo de Energía eléctrica en kw/hora /m³ de agua desinfectada,

Tendría que hacerse el análisis por cada caso.

La Sociedad Mexicana de Aguas, A.C.

Porfirio Díaz No. 1450 Colonia Pio X, Monterrey, N.L. México C.P. 64710
Tel: 81 3129 6397 administración@smaac.com.mx

Tiempos de entrega promedio de los equipos.

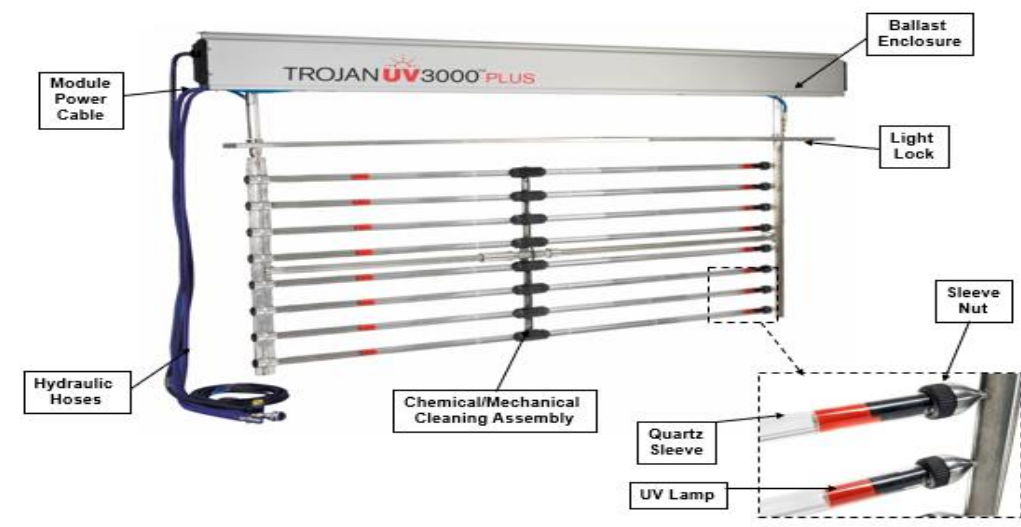
De 8 a 10 semanas dependiendo del modelo del equipo cotizado.

- 2.- Mencionaron la energía que se necesita para eliminar cierto tipo de contaminantes (virus, bacterias, etc.), los equipos que ofrecen tienen la capacidad de variar respecto al contaminante. De ser posible, esto lo hace de manera programada, automática o usa una potencia única para todos los contaminantes?

En el caso de la desinfección de agua residual tratada, con base en la información proporcionada por el cliente, se determina la dosis que el equipo debe tener para realizar la desinfección, así que el número de lámparas del equipo están configuradas para proporcionar la dosis requerida y esa dosis es fija no se mueve.

- 3.- ¿Como es la radiación en los tanques de plantas municipales? ¿Son lámparas recubiertas también por un vidrio de cuarzo? ¿Como es la disposición de las lámparas? ¿Necesita agitación el tanque?

Las lámparas van dentro de una manga de cuarzo, en el siguiente diagrama se observa la configuración en un sistema Trojan UV 3000 plus.



La Sociedad Mexicana de Aguas, A.C.

Porfirio Díaz No. 1450 Colonia Pio X, Monterrey, N.L. México C.P. 64710
Tel: 81 3129 6397 administración@smaac.com.mx



4.- Se tiene algún estudio donde podemos controlar las bacterias formadoras de biopelícula con UV?, ¿es un método de control preventivo?, o ¿también puede lograrse un control correctivo en aquellos sistemas, propensos a crecimiento microbiológico?

Dependerá de a que bacterias se refiera, para el diseño de los equipos requerimos conocer las características del agua a tratar y las características que se requiera en el efluente referente al microorganismo a remover.

5.- ¿Como se compara el consumo energético respecto a otros tratamientos avanzados de desinfección o respecto a otro tipo de tratamientos dentro de una planta de tratamiento?

En la tabla se observa la comparación de los parámetros de operación entre desinfección química y UV

On-Going Expense	Chlorine Gas	Sodium Hypochlorite	UV Disinfection
Desinfección/Declorinación Suministro de químico	☹☹ Moderate	☹☹☹☹ High	None
Electricidad	☹ Low	☹ Low	☹☹ Moderate
Partes de repuesto	☹ Low	☹ Low	☹☹ Moderate
Costo del Operador	☹☹☹☹ High	☹☹ Moderate	☹ Low
Responsabilidad por fugas	☹☹☹☹ High	☹☹ Moderate	None
Regulación, administración	☹☹☹☹ High	☹☹ Moderate	☹ Low
Capacitación	☹☹☹☹ High	☹☹ Moderate	☹ Low

La Sociedad Mexicana de Aguas, A.C.

Porfirio Díaz No. 1450 Colonia Pio X, Monterrey, N.L. México C.P. 64710
Tel: 81 3129 6397 administración@smaac.com.mx



6.- Respecto a la eficacia de la desinfección por luz UV, ¿cuál es el nivel ideal de SST y de NTUs para que funcione y qué se puede implementar en el proceso para asegurar que el efluente se encuentre dentro de esos niveles?

Para el diseño de los equipos para desinfección de agua residual se toma como base los SST que por norma se solicita en SST 30 ppm.

Los parámetros que afectan la desinfección por UV en agua potable o de proceso:

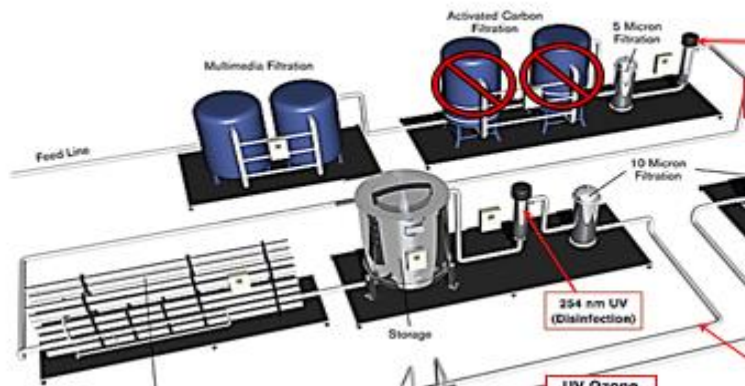
Parámetro	Influencia/Efecto	Límites
UV Transmittancia	Medida de la absorción de luz UV, UVT puede afectar los requisitos de tamaño del sistema	>85% UVT @254 nm (recomendado)
Turbidez	Medición de la dispersión de la luz. La turbidez puede afectar a la desinfección.	<5 NTU (recomendado)
Dureza	Puede causar incrustación en las mangas de cuarzo, lo que resultando una pobre transmisión de la luz UV	< 200 mg/L CaCO ₃
pH	En caso de la presencia de metales puede afectar la solubilidad y precipitación de ellos, reduciendo la eficiencia de la UV.	6.0 - 9.0
Sólidos Suspendidos	Su presencia disminuye la eficiencia de la luz UV.	< 10 ppm

La Sociedad Mexicana de Aguas, A.C.

Porfirio Díaz No. 1450 Colonia Pio X, Monterrey, N.L. México C.P. 64710
Tel: 81 3129 6397 administración@smaac.com.mx

7.- Si deseamos un control microbiológico para filtros, columnas de intercambio iónico para evitar tratar químicamente el efluente, ¿podemos trabajar con UV?, ¿tendrán alguna recomendación del tipo de equipo, se ubica en línea o se coloca en un tanque colector para estar recirculando el agua a tratar?

El equipo puede colocarse dentro del tren de tratamiento dependiendo de los requerimientos de desinfección, si se requiere para evitar la formación de biopelícula en la superficie de las membranas se coloca antes del equipo de ósmosis inversa, si el agua desmineralizada o filtrada se almacena en un tanque antes de ser enviada a proceso, a la salida del tanque deberá colocarse el equipo de UV para desinfectar.



8.- ¿Que intensidad necesitan las lámparas UV para matar micro organismos?

Para la desinfección se hace referencia a la dosis que se requiere para eliminar los microorganismos, la intensidad forma parte de la composición de la dosis dada la siguiente fórmula:

$$\text{UV Dosis} \quad = \quad \text{Intensidad} \quad \times \quad \text{Tiempo de Residencia}$$

$\frac{\text{mJ}}{\text{cm}^2}$

 $\frac{\text{mWatt}}{\text{cm}^2}$

 segs.

• Tabla de Referencias de Dosis UV

Dosis de UV requerida para la inactivación (mJ/cm ²)					Dosis	Regulación/ Certificación	
Patógeno		1-Log	2-Log	3-Log	4-Log		
Bacteria	<i>Vibrio cholerae</i>	0.8	1.4	2.2	2.9	16 mJ/cm ² 1988 US EPA Standard	
	<i>Shigella dysenteriae</i>	0.5	1.2	2.0	3.0		
	<i>Escherichia coli O157:H7</i>	1.5	2.8	4.1	5.6		30 mJ/cm ² Industry Standard
	<i>Salmonella typhi</i>	2.7	4.8	6.4	8.2		40 mJ/cm ² NSF Class A Validation
	<i>Shigella sonnei</i>	3.2	4.9	6.5	8.2		
		<i>Salmonella enteritidis</i>	5.0	7.0	9.0	10.0	
Quistes Protozoos	<i>Cryptosporidium parvum</i> oocysts	1.3	2.5	4.3	5.7	El estándar de la industria (30 mJ/cm ²) alcanza una reducción de 4-log para la mayoría de agentes patógenos!	
	<i>Giardia lamblia</i> cysts	0.3	0.7	1.3	1.7		
Virus	<i>Hepatitis A virus</i>	5.5	13.7	22.0	29.6	Los flujos publicados para los sistemas Viqua cumplen con esta dosis!	
	<i>Poliovirus Type 1</i>	6.0	14.0	23.0	30.0		
	<i>Coxsackie B5 virus</i>	6.9	13.7	20.6	30.0		
	<i>Rotavirus SA 11</i>	9.1	19.0	25.0	36.0		

1-log reducción = 90% reducción
 2-log reducción = 99% reducción
 3-log reducción = 99.9% reducción
 4-log reducción = 99.99% reducción

La Sociedad Mexicana de Aguas, A.C.

Porfirio Díaz No. 1450 Colonia Pio X, Monterrey, N.L. México C.P. 64710
Tel: 81 3129 6397 administración@smaac.com.mx



9.- ¿Para el reuso de agua proveniente de estaciones depuradoras de agua, que valor de turbidez o sólidos suspendidos se deben lograr para que la efectividad de desinfección no se vea estropeada?

Ver respuesta a la pregunta 6

10.- ¿Tienen algún estudio comparativo que se pueda consultar entre desinfección con hipoclorito y UV?

Ver respuesta a la pregunta 1

11.- ¿Cuál es la vida promedio de las lámparas que usan en sus equipos? ¿cada cuanto habría de cambiarlas?

Las lámparas UV tienen una vida de 12,000 horas de operación, el equipo cuenta con un contador de horas para que el usuario vea cuando es necesario realizar el cambio de lámparas.

12.- ¿Cómo están los costos operativos con respecto al Dióxido de cloro?

Para generar el dióxido de cloro, debes considerar el costo del equipo (costo capital) más los costos de energía y químicos requeridos para generarlos (costos de operación) por lo que comparado con la UV tiene un costo mayor.

13.- Para aguas superficiales, con contenido de materia orgánica proveniente de descomposición de lodo, hojas, raíces, etc. ¿Qué recomendación nos pueden brindar para utilizar UV y carbón activado?, ¿es viable un tratamiento de esta naturaleza para evitar la producción de trihalometanos?

Cuando se realiza la desinfección con cloro y hay materia orgánica, ésta puede reaccionar con el residual de cloro y formar trihalometanos, por eso las ventajas de los sistemas de desinfección con UV, debido a que por este medio no genera ningún residuo ni altera la química del agua a tratar, evitando así la formación de trihalometanos.

La Sociedad Mexicana de Aguas, A.C.

Porfirio Díaz No. 1450 Colonia Pio X, Monterrey, N.L. México C.P. 64710
Tel: 81 3129 6397 administración@smaac.com.mx

14.- ¿En México, en PTAR y PTAP cuál es el % de procesos de desinfección con UV vs Cloro?

EQUIPOS TROJANUV INSTALADOS EN MEXICO PARA EL MERCADO MUNICIPAL



La Sociedad Mexicana de Aguas, A.C.

Porfirio Díaz No. 1450 Colonia Pio X, Monterrey, N.L. México C.P. 64710

Tel: 81 3129 6397 administración@smaac.com.mx



15.- ¿Cuando la lámpara de UV ya se acaba su vida donde se pueden tirar?

Adjunto la hoja de seguridad de las lámparas.

16.- Las lámparas que utilizan sus equipos son de medidas estándar? ¿cuál es su tiempo de entrega?

Depende del modelo que se utilice, es la longitud de la lámpara, el tiempo de entrega normal

17.- ¿Tiene alguna desventaja o riesgo el uso de lámpara UV ?

La única desventaja que en algunos casos es ventaja, podría ser que no deja residual que permanezca por seguridad.

18.- Consulta sobre un término el cual manejaron que es acerca de los Log , ¿Como manejan ese cálculo? o si son aplicados los 4 log como un estándar a todos los equipos de Viqua.

El termino Log se refiere a la reducción logarítmica de agentes patógenos, es una proporción numérica y variará de acuerdo a la resistencia en dosis que requiera un microorganismo en particular.

1 log = 90% reducción

2 log = 99% reducción

3 log = 99.9% Reduccion

4 log = 99.99% Reducción

Los flujos publicados para los equipos VIQUA están normalmente estimados a una dosis de 30 mJ / cm² y esto equivale a una reducción 4 log para la mayoría de los agentes patógenos.

La Sociedad Mexicana de Aguas, A.C.

Porfirio Díaz No. 1450 Colonia Pio X, Monterrey, N.L. México C.P. 64710

Tel: 81 3129 6397 administración@smaac.com.mx



19.- ¿Tiene que tener algún flujo constante el agua para que la intensidad y la temperatura de las lámparas se mantenga?

De preferencia si, hay que recordar que los equipos están diseñados para desinfectar un flujo determinado por lo que hay que tener cuidado de no sobrepasar del flujo de diseño.

En caso de que no haya flujo, el sistema se protege para que siempre quede inundado el canal donde se instala el equipo.

Los equipos Trojan UV no requieren de un sistema de enfriamiento adicional debido a la manera como está dispuesto el arreglo de lámparas y balastos para que el aire circule de forma tal que el sistema no se sobrecaliente.

20.- ¿Cuáles serían las causas por las cuales se dañen los balastos?

Debido a intrusión por humedad o agua, debido a picos eléctricos, los balastos cuando se dañan se tienen que cambiar no se pueden reparar.

21.- ¿Cuál es el flujo máximo para la desinfección del agua?

No hay flujo máximo, siempre puedes hacer arreglos de equipos, (colocar más de un canal) para desinfectar el flujo requerido.

La Sociedad Mexicana de Aguas, A.C.

Porfirio Díaz No. 1450 Colonia Pio X, Monterrey, N.L. México C.P. 64710
Tel: 81 3129 6397 administración@smaac.com.mx