



# Liquidinámica SA de CV

EQUIPOS E INSTALACIONES: DE PROCESO, BOMBEO,  
GASES Y TRATAMIENTO DE AGUAS.

## Comparativo Costos

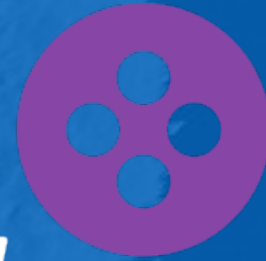
h<sub>2</sub>O.TITANIUM vs. UV & Ozono





En la experiencia de Liquidinámica con respecto a la tecnología para, tratamiento de aguas, incendio, bombeo, generación de hidrógeno, entre otros, paulatinamente surgen innovaciones que mejoran la eficacia y alcance de los objetivos industriales de nuestros clientes. Al integrarlos a nuestros proyectos podemos no sólo estar a la vanguardia, sino que vamos aprendiendo a disminuir costos y elevar resultados, algo muy solicitado en estos tiempos. Por ejemplo, en el caso de los equipos de desinfección UV entendimos que se fundamenta en un gran principio, pero los resultados en campo eran muy diversos dado a la calidad de las mismas lámparas, ya que los chinos inundaron el mercado con ellas. En ese entonces conocimos un fabricante: Trojan, ahora Viqua que excedía en mucho los alcances y la durabilidad de la eficacia, así que de allí en adelante sólo utilizamos esta tecnología cuando requeríamos UV.





# *h2o.TITANIUM*

## Fresh Radicals

Hoy contamos en México con la fortuna de poder comercializar e integrar en nuestros proyectos otra tecnología innovadora con un gran principio utilizando el Dióxido de Titanio en conjunto con el UV para desinfectar, clarificar, eliminar materia orgánica del agua, y descontaminarla. El principio ha sido bien explorado, y se utilizaba el  $TiO_2$  como una pintura, una película o una pasta, y con el uso se desprendía del sustrato, y con ello su efectividad era limitada a poco tiempo de vida.

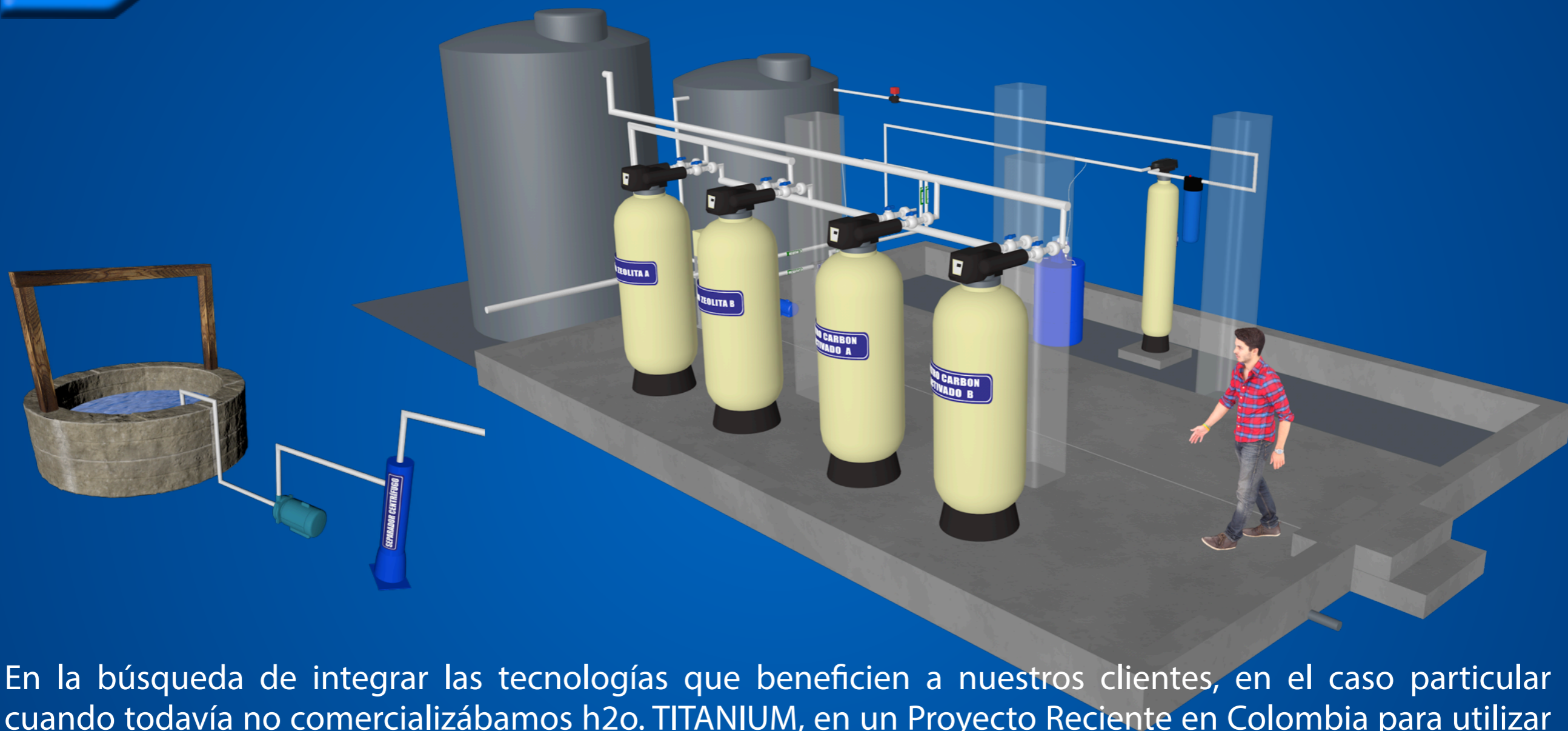




TITANIUM!

En el caso particular del h<sub>2</sub>O.Titanium, el TiO<sub>2</sub> se produjo un bloque de gran resistencia y dureza calentando, sin llegar a la temperatura de fusión, conglomerados de polvo de TiO<sub>2</sub> a los que se ha modelado por presión, por lo que no se desprende y actúa sólo como catalizador, así que hablamos de duración de más de 25 años. **Entonces es notable que no se trata de un equipo de UV de gama alta, sino de un sistema completo de desinfección, clarificación, purificación, etc., de agua. Lo curioso es que al ser simple, no parece tener tanto potencial y beneficios.**





En la búsqueda de integrar las tecnologías que beneficien a nuestros clientes, en el caso particular cuando todavía no comercializábamos h2o. TITANIUM, en un Proyecto Reciente en Colombia para utilizar agua de pozo para una planta de margarina, h2o.TITANIUM supliría con eficacia filtros de carbón activado, cloradores, UV, ozonificador que realmente se instalaron. Se contaría entonces con la posibilidad de simplificar en un solo tren con: filtro separador de sólidos, otro de lecho profundo y h2o. TITANIUM con una reducción de costo considerable, al ahorrar inversión inicial, transporte, instalación, espacio, costos de operación y mantenimiento, con la posibilidad de cumplir con la norma con mayor facilidad y eficacia.





## h2o.TITANIUM

Fresh Radicals

### COMPARATIVA DE LOS COSTES DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA h2o.TITANIUM FRENTE A OTRAS TECNOLOGÍAS DE DESINFECCIÓN QUE TAMPOCO HACEN USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.

ambientCare ha realizado un estudio bibliográfico comparativo sobre los costes de inversión, operativos y de mantenimiento de tres (3) tecnologías que existen en el mercado que no utilizan productos químicos para la desinfección de agua:

**h2o.TITANIUM:** Basada en la producción de radicales hidroxilos, altamente oxidantes, mediante la incidencia de radiación ultravioleta a 254 nm sobre la superficie interna del reactor fabricado íntegramente con dióxido de titanio sinterizado.

**UV tradicional:** Basada en el efecto germicida de la radiación UV a 254 nm que, sólo al incidir directamente sobre los microorganismos, es capaz de inactivarlos.

**Ozono:** Basada en la generación de O<sub>3</sub>, compuesto con elevado poder oxidante, bien a partir del propio aire (menor generación) o a partir de la inyección forzada de O<sub>2</sub> (mayor generación).

#### Conclusión

**Tratamiento de elevados caudales de agua (50 m<sup>3</sup>/h o más):** la tecnología h2o.TITANIUM es la más competitiva del mercado. Es un 86% y 55% más económica que el ozono y que el UV tradicional, respectivamente.

**Tratamiento de pequeños caudales de agua (hasta 20 m<sup>3</sup>/h):** la tecnología UV tradicional es la más competitiva del mercado. Es un 25% más económica que el h2o.TITANIUM, pero solo resulta operativa para desinfectar, y solo desinfectar, aguas de calidad (limpias, transparentes, bajo contenido en TSS, etc.)

**h2o.TITANIUM es una de las herramientas más competitivas que existen actualmente en el mercado para mejorar la calidad de cualquier tipo de agua, bien sea desinfectándola, reduciendo su contenido en contaminantes o mineralizando la materia orgánica que contenga.**



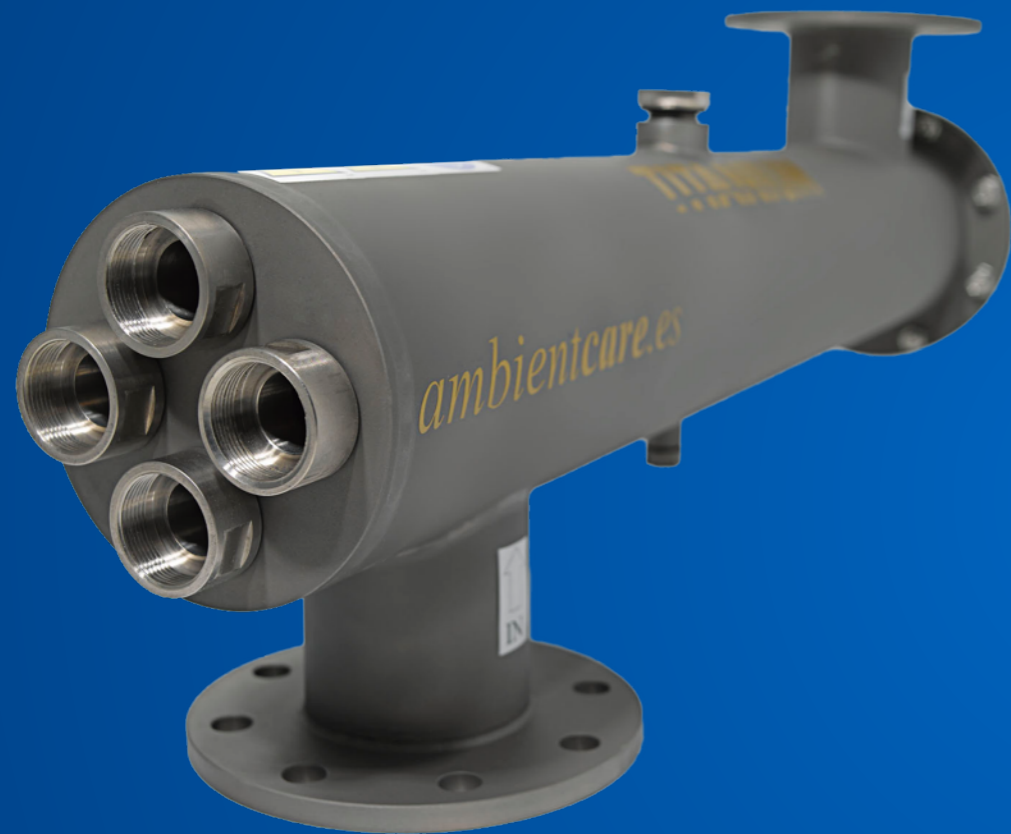
El fabricante de h2o.TITANIUM, ambientCare, realizó un cálculo comparativo basado en información bibliográfica, en relación a su misma experiencia sobre los costos de inversión, operativos y de mantenimiento de tres tecnologías existentes en el mercado que no utilizan productos químicos para la desinfección del agua, publicado el 9 de septiembre del 2016 en su sitio web, donde nos muestra con claridad porqué h2o.TITANIUM asegura el resultado con menor costo, a continuación presentamos dicha información.





Tecnologías que no utilizan  
productos químicos para  
desinfección de agua





reactor  
h2o.TITANIUM



reactor tradicional  
UltraVioleta (UV)

vs.



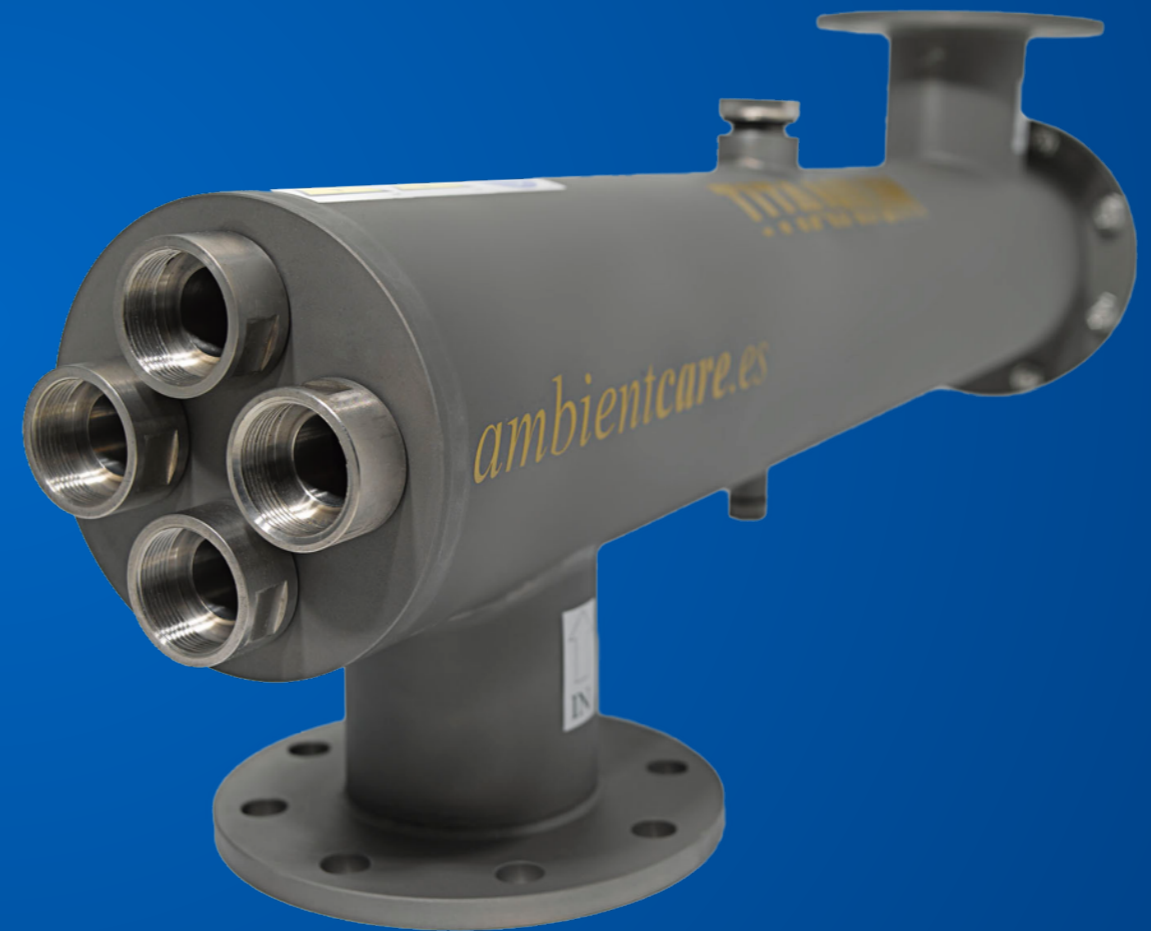
reactor Ozono (O<sub>3</sub>)





# h2o.TITANIUM

Basada en la producción de radicales hidroxilos, altamente oxidantes, mediante la incidencia de radiación ultravioleta a 254 nm sobre la superficie interna del reactor fabricado íntegramente con dióxido de titanio sinterizado.







# UV tradicional

Basada en el efecto germicida de la radiación UV a 254 nm que, sólo al incidir directamente sobre los microorganismos, es capaz de inactivarlos







# Ozono

Basada en la generación de  $O_3$ , compuesto con elevado poder oxidante, bien a partir del propio aire (menor generación) o a partir de la inyección forzada de  $O_3$  (mayor generación).





El matiz de la desinfección es muy importante a la hora de realizar la comparativa. Dependiendo del objetivo final de la solución, diferente de la propia desinfección del agua (reducción de la concentración de contaminantes, reducción de materia orgánica, reducción de olores, reducción de color, etc.), habrá tecnologías aquí comparadas con la nuestra (h2o.TITANIUM) que tendrán que ser descartadas a priori.

Se trata de un estudio bibliográfico generalista (excepto el referente a nuestra tecnología que está basado en la propia experiencia) por lo que dependiendo de diferentes factores y variables particulares para cada situación, los costos aquí detallados podrán verse alterados incluso de forma representativa.





# h2o.TITANIUM

El reactor h2o.TITANIUM está fabricado íntegramente con dióxido de titanio sinterizado. No se trata de un reactor fabricado con un material plástico o ni uno metálico con un coating, o recubrimiento interno de dióxido de titanio, sino de un reactor fabricado en su totalidad -interior y exteriormente- con dióxido de titanio en bloque. Esto significa que no existe posibilidad de desprendimiento o pérdida de dióxido de titanio por fricción como ocurre cuando se combinan otras tecnologías (UV tradicional con recubrimiento interior de  $\text{TiO}_2$  o  $\text{TiO}_2$  en gránulo con radiación solar), de forma que los reactores h2o.TITANIUM se pueden utilizar en cualquier tipo de industria (incluso alimentaria o de agua envasada) sin necesidad de instalar un sistema adicional de recuperación del  $\text{TiO}_2$ .





# UV tradicional

Con el uso del UV tradicional, es posible que la inactivación de los microorganismos por acción de la luz UV produzca un efecto de recombinación bajando, por tanto, su efectividad en desinfección. Además, factores como la turbidez, los TSS o el contenido en materia orgánica, la disminuyen también haciéndola nula en la mayoría de los casos. *Se trata de un buen equipo de desinfección de aguas limpias y filtradas.*







# Ozono

El ozono, muy utilizado en la desodorización de ambientes, resulta ser una buena tecnología de desinfección y de reducción del contenido en materia orgánica en el agua pero, debido a la complejidad del sistema y a los exhaustivos controles que hay que llevar a cabo para no sobrepasar la dosis límite en agua, su aplicación sólo queda justificada en casos muy concretos; en otros, no puede aplicarse puesto que *confiere cambios de color y sabor a los productos con los que está en contacto, por no hablar de la corrosión que provoca en las instalaciones. Además, necesita mantenimiento especializado.*





# AOP

El proceso de fotocatalisis oxidativa avanzada (AOP) es conocido desde los años 60, pero hasta la actualidad (hace unos 8 años) no habíamos sido capaces de desarrollar un modelo industrial con las características necesarias para ser comercializado. Hasta que llegó h2o.TITANIUM.





Liquidinámica

**h2o.TITANIUM**  
Fresh Radicals

# Consideraciones de las Tecnologías



FACTORES Y CONSIDERACIONES ESPECIALES	H2o.TITANIUM	UV TRADICIONAL	OZONO
Cambios en el pH	No afecta	No afecta	Poco efecto
Alta turbidez o TSS	No afecta	Lo hace ineficaz	Más demanda de O <sub>3</sub>
Disminución de temperatura	No afecta	No afecta	Reduce eficiencia
Amoniaco y productos orgánicos	No afecta	Lo hace ineficaz	Más demanda de O <sub>3</sub>
Efectos sobre la salud	Ninguno	Ninguno	Ninguno < límite
Efectos sobre sabor y olor	Mejora	Ninguno	Mejora
Subproductos indeseables	Ninguno	Ninguno	Bromatos y aldehídos
Requisitos pH	4.5 < pH < 10.5	Ninguno	6 < pH < 9.5
Requisitos turbidez	Ninguno	< 1 UTN	< 1 UTN
Requisitos temperatura	0°C – 60°C	0°C – 60°C	Mejor a altas T.
Sustancias introducidas	Ninguna	Ninguna	O <sub>3</sub> , oxígeno, aire
Efecto sobre microorganismos	Muerte	Inactiva y puede reactivarse	Posibilidad de recrecer
Instalación y mantenimiento	Simple	Moderado	Complicado
Obra Civil	No	Caudales grandes	En ocasiones
Espacio necesario	Reducido	Moderado	Elevado





Liquidinámica

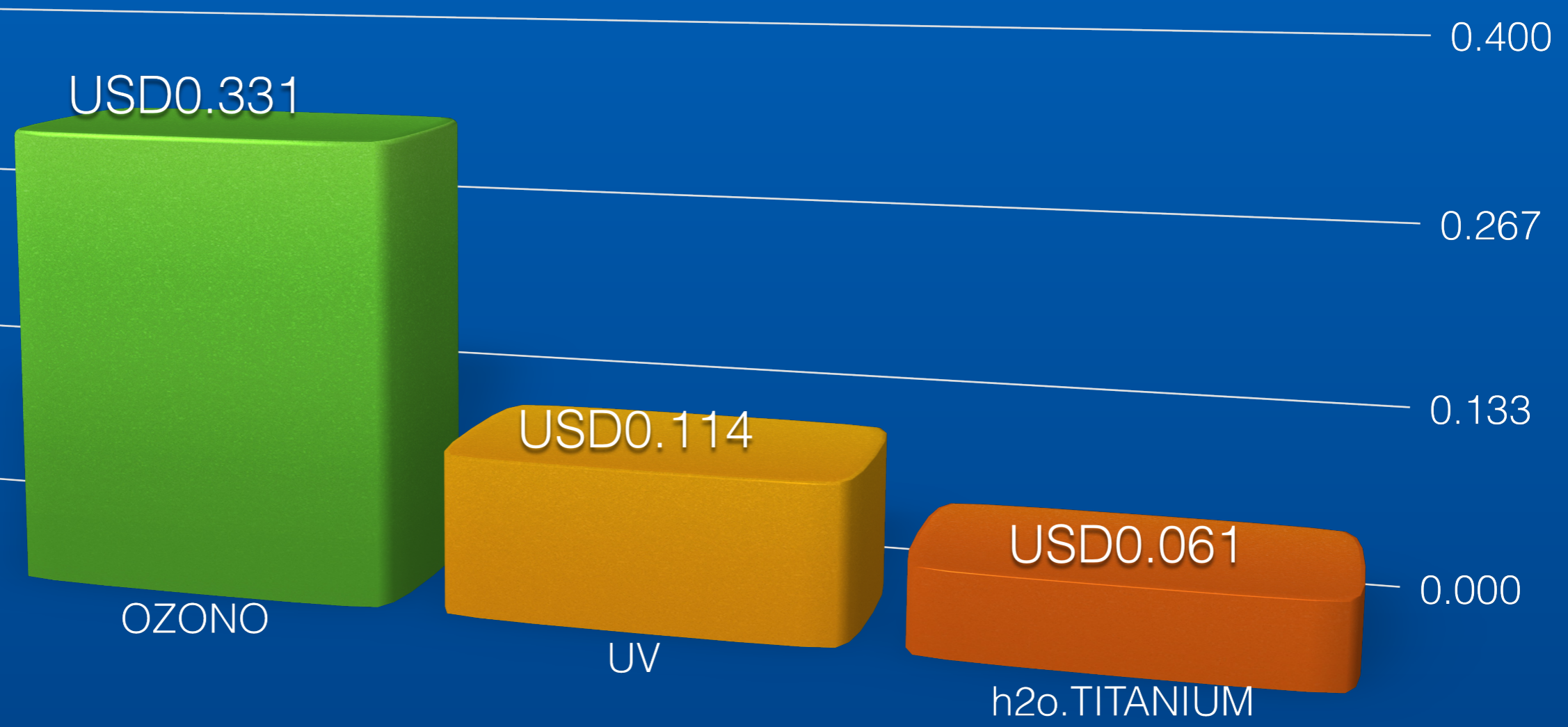
**h2o.TITANIUM**  
Fresh Radicals

# Comparativa costos CAUDAL $\geq 50 \text{ m}^3/\text{h}$

h2o.TITANIUM vs. UV & Ozono



Costo USD/m<sup>3</sup> en Caudal ≥ 50 m<sup>3</sup>/h



542 %  
más caro

86 %  
más caro

con relación al h2o.TITANIUM





Caudales $\geq 50 \text{ m}^3/\text{hr.}$	OZONO	UV	h2o.TITANIUM
Conceptos	US\$/m <sup>3</sup>	USD/m <sup>3</sup>	USD/m <sup>3</sup>
Total inversión en capital	0.204	0.099	0.047
Total operación y mantenimiento	0.126	0.14	0.14
	<b>0.331</b>	<b>0.114</b>	<b>0.061</b>

Cuando se tratan elevados caudales de agua ( $50 \text{ m}^3/\text{h}$  o más), la tecnología h2o.TITANIUM es la más competitiva del mercado, siendo un 81% y 53% más económica que el ozono y que el UV tradicional, respectivamente.





Liquidinámica

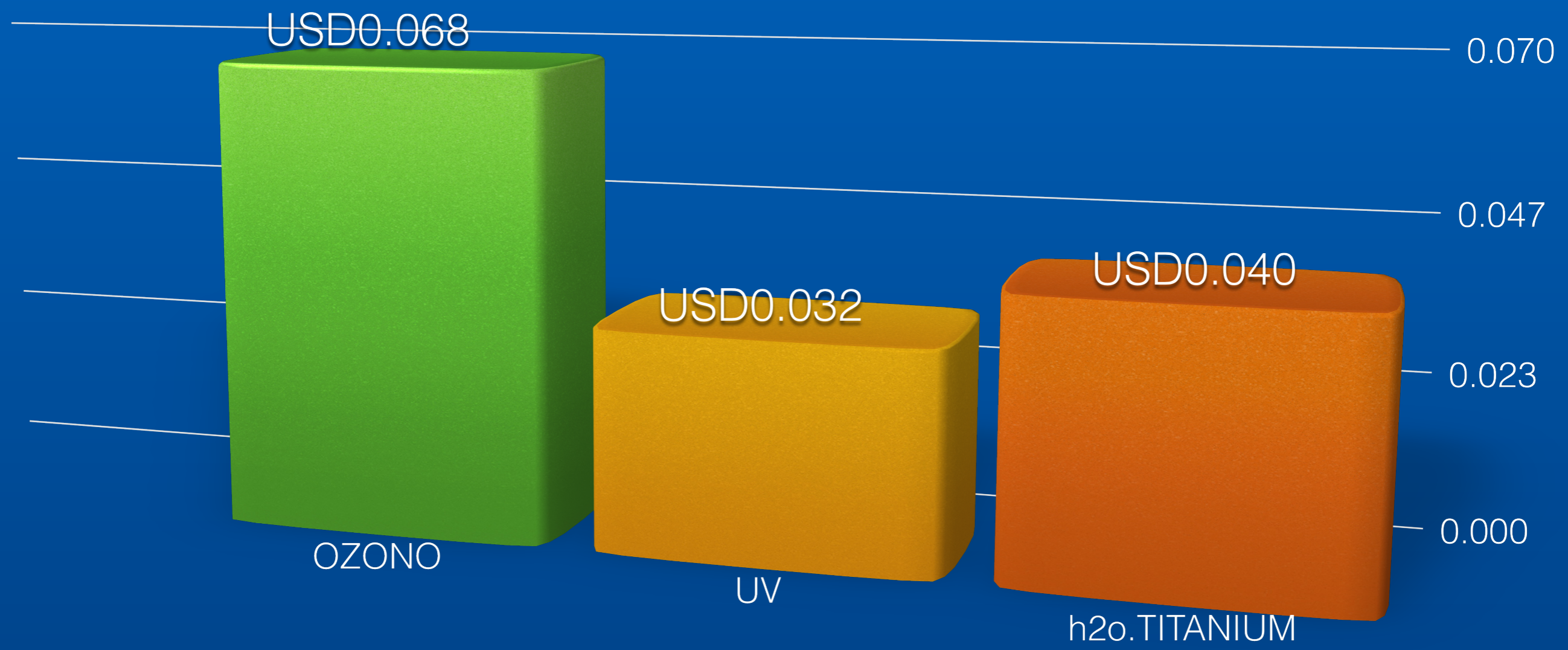
**h2o.TITANIUM**  
Fresh Radicals

# Comparativa costos CAUDAL $\leq 20 \text{ m}^3/\text{h}$

h2o.TITANIUM vs. UV & Ozono



Costo USD/m<sup>3</sup> en Caudal ≤ 20 m<sup>3</sup>/h



70%  
más caro  
con relación al h2o.TITANIUM

20%  
más económico  
con relación al h2o.TITANIUM





Caudales $\leq 20 \text{ m}^3/\text{hr.}$	OZONO	UV	h2o.TITANIUM
Conceptos	US\$/m <sup>3</sup>	USD/m <sup>3</sup>	USD/m <sup>3</sup>
Total inversión en capital	0.015	0.006	0.010
Total operación y mantenimiento	0.052	0.025	0.030
	<b>0.068</b>	<b>0.032</b>	<b>0.040</b>

Cuando se tratan pequeños caudales de agua (hasta  $20 \text{ m}^3/\text{h}$ ), la tecnología UV tradicional es la más competitiva del mercado, siendo un 20% más económica que el h2o.TITANIUM pero, *hay que tener en cuenta que ésta solo puede desinfectar aguas de calidad (limpias, transparentes, sin TSS, etc.) y no elimina olores, ni color, ni contaminantes, ni materia orgánica, etc. como pueden hacer el ozono y el h2o.TITANIUM.*





Liquidinámica

# ***h2o.TITANIUM***

Fresh Radicals



h2o.TITANIUM es una de las herramientas más competitivas que existen actualmente en el mercado para mejorar la calidad de cualquier tipo de agua, bien sea desinfectándola, reduciendo su contenido en contaminantes o mineralizando la materia orgánica que contenga.







**Liquidinámica**

Equipos e Instalaciones: de Bombeo,  
Gases, Tratamiento de Aguas & Incendio

www.liquidinamica.com  
info@liquidinamica.com

**Ing. Juan Antonio Gallardo V.**

Para trabajos  
complicados o imposibles  
soluciones **simples e integrales**

jagallardo@liquidinamica.com

Tel 55 5378 2464  
Cel 55 1870 9213



EN TRÁMITE



**h2o.TITANIUM**  
Fresh Radicals

TITANIUM