



**AOP como nunca has visto.  
Nanotecnología TiO<sub>2</sub>.**

1997

2007

2015

2020

2025

**AirCare**

*ambientcare*  
agua fuego aire

**h2o.TITANIUM**

VANN WORLD ≡ **HYPERAOP**

**AOP**

**DMS**

**SOURCEDEVIE**

**UPA**

**H2O.AQUARIUM**

**OASIS**

**WATERWIZ**

A hand is shown moving a gold chess king piece over a silver chess king piece on a chessboard. The background is a blurred chessboard with various pieces. A red circle with a dot is positioned around the gold king piece.

# **HYPERAOP**

**JAQUE MATE**



**En este mismo momento, millones de radicales hidroxilo están limpiando el aire que respiramos.**

**Hoy os mostraremos cómo los utilizamos para limpiar el agua.**

¿Sabías que cada vez que un rayo golpea la atmósfera, libera una energía de hasta 30.000 Kelvin, ionizando el aire y generando radicales hidroxilo que eliminan contaminantes, limpian el aire y reducen los gases de efecto invernadero?





# **HYPER**AOP



**EL RAYO EN UNA BOTELLA**



# **HYPER**AOP

**ORIGEN Y DESARROLLO**



**HYPERAOP**

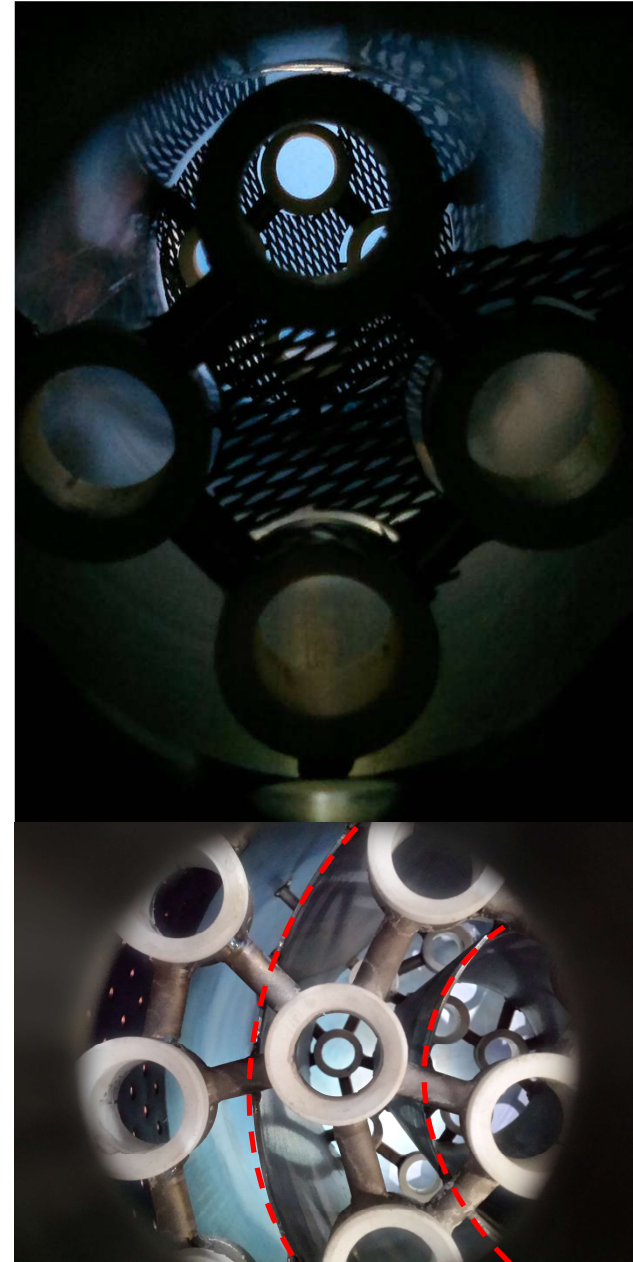
**AOP**





**AOP** 

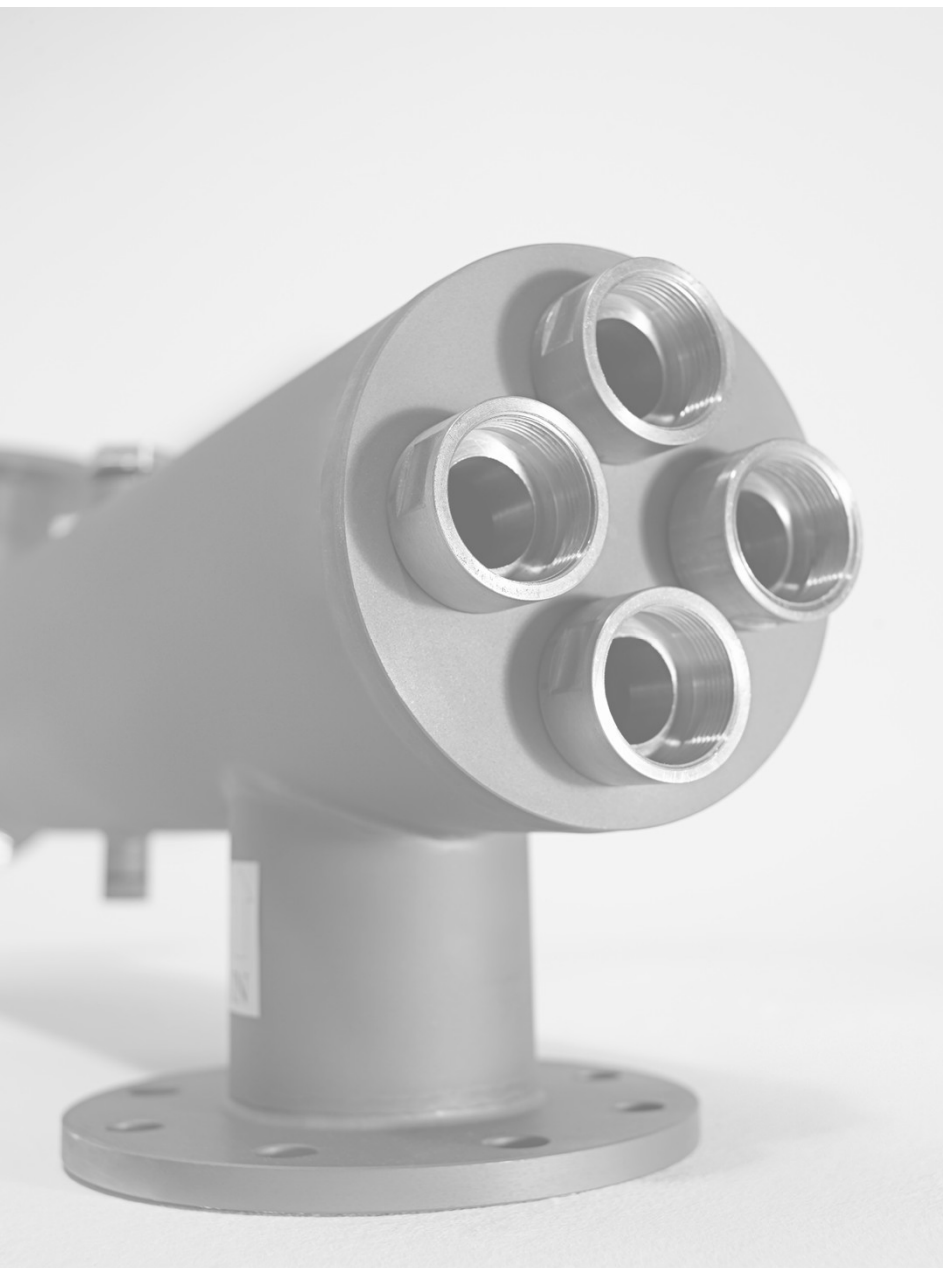
1. Número de ciclos (reactores AOP)
2. Generación  $\text{OH}^\bullet$  limitada a la superficie  $\text{TiO}_2$



**HYPERAOP** 







# HYPERAOP

**600% MÁS POTENTE EN COMPARACIÓN CON AOP**  
**REDUCCIÓN TIEMPO TRATAMIENTO**  
**ELIMINACIÓN DE COMPUESTOS ANTES "IMPENSABLES"**

The background features a dark blue gradient with numerous translucent, overlapping light blue bubbles of various sizes. On the right side, there are several bright orange, glowing cylindrical streaks that appear to be moving or falling. A thin orange circle with a solid orange dot at its top right position is partially visible, framing the main title.

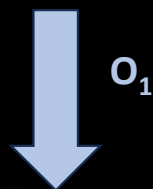
# **HYPER**AOP

**EL EQUIPO**

Donador de oxígeno atómico (ROS)

$UV/O_3 = DQO: 1,5-2:1$

**HYPERAOP = DQO: 0,15-0,2:1**



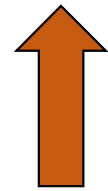
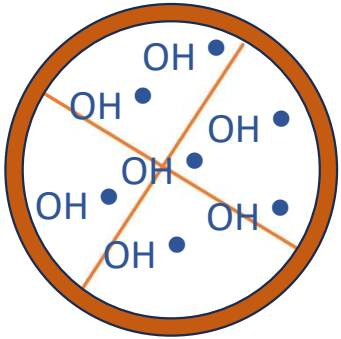
Entrada

Salida

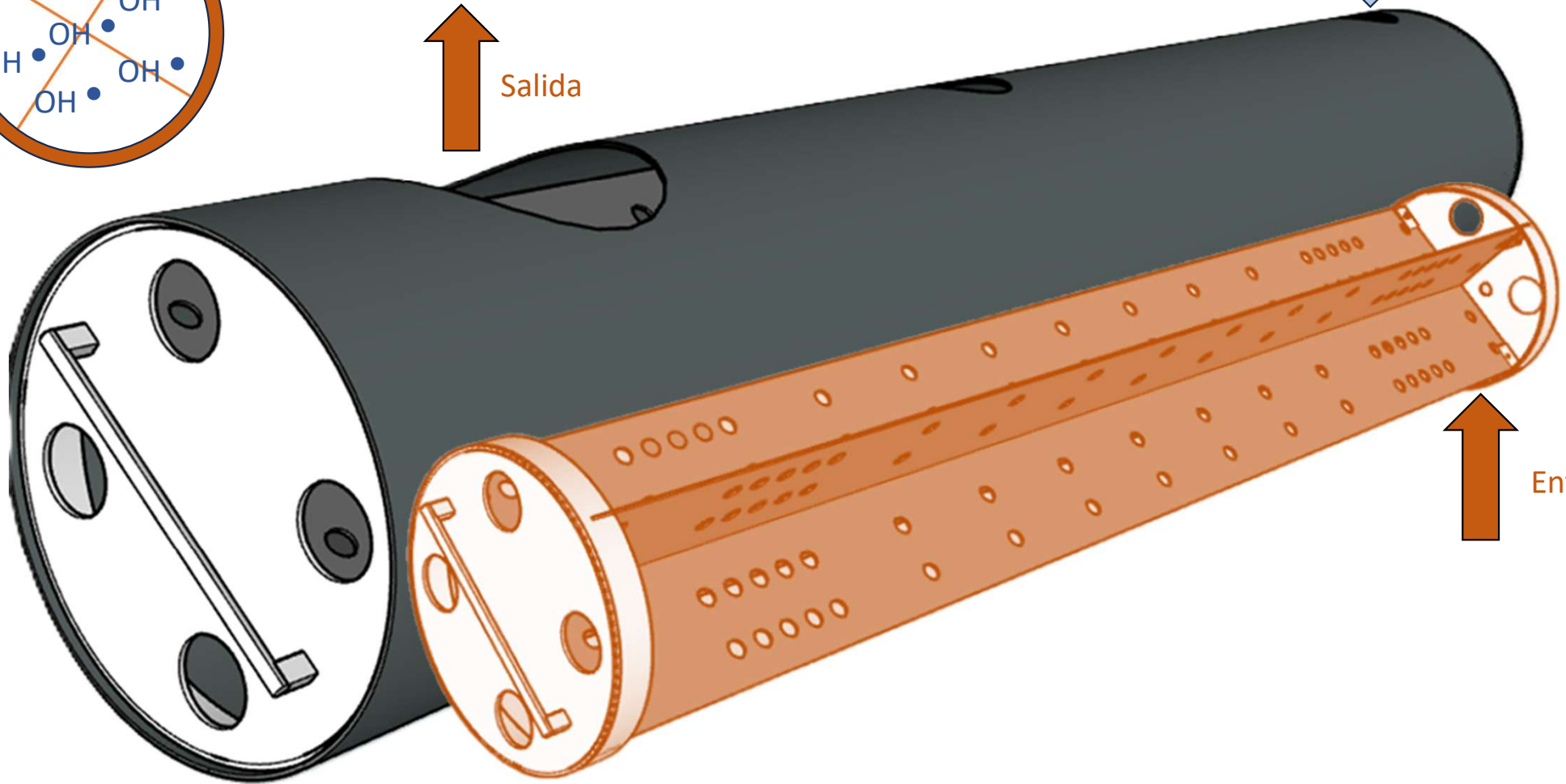
Co-catalizador de nanocristales dopado (aumenta tiempo  $e^-/h^+$ )



Adsorción + Redox



Salida



Entrada



**600% MÁS POTENTE**

The background features a dark, gradient-like field filled with numerous translucent, light blue bubbles of various sizes, some overlapping. On the right side, there are several bright orange, glowing streaks that resemble comet tails or light trails, moving from the top right towards the bottom left. A thin, red circular line is positioned to the right of the main text, with a solid red dot at its top end.

# **HYPER**AOP

**ALTERNATIVAS**



TECNOLOGÍA	¿COMPETENCIA DE  ?	
Electrooxidación	✓ Sí	Gran competidor en términos de mineralización total. Produce radicales hidroxilo sin necesidad de reactivos adicionales. Alto consumo energético.
Fotocatálisis con TiO <sub>2</sub>	✓ Sí	Eficiente en fármacos, pesticidas y colorantes, pero mucho más lenta que HYPERAOP <sup>®</sup> e inviable a nivel industrial en gran número de casos.
Plasma Frío y Descargas de Corona	✓ Sí	Alto potencial, genera radicales reactivos y ozono, pero aún no está totalmente optimizado a escala industrial.
Ozonización avanzada (O <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , UV)	✓ Sí	Similar a HYPERAOP <sup>®</sup> pero con limitaciones en mineralización total. Puede formar subproductos tóxicos y necesita control continuo.
Proceso Fenton y Foto-Fenton	✓ Sí	Mineraliza bien fenoles, colorantes y pesticidas, pero requiere pH ácido y genera lodos férricos.
Biorreactores de Membrana (MBR)	✗ No	Aunque degrada materia orgánica, no mineraliza completamente contaminantes recalcitrantes.
Biorreactores Anaerobios (UASB, EGSB)	✗ No	Biodegrada algunos compuestos, pero no es eficaz para hidrocarburos ni fármacos entre otros.
Carbón Activado (GAC/PAC)	✗ No	No mineraliza, solo adsorbe. Puede usarse como pretratamiento antes de HYPERAOP <sup>®</sup> .
Zeolitas y Sílices Modificadas	✗ No	Adsorben pero no destruyen los contaminantes, por lo que no compiten en mineralización.
Electrocoagulación	✗ No	Puede eliminar fenoles y colorantes, pero no mineraliza completamente compuestos persistentes.
Ósmosis Inversa y Nanofiltración	✗ No	Separa los contaminantes pero no los destruye, generando un concentrado que necesita otro tratamiento.
Destilación por Membrana	✗ No	Remueve contaminantes por evaporación, pero no los mineraliza, por lo que no es un competidor directo.

TECNOLOGÍA	CAPEX		OPEX	
<b>Electrooxidación</b>	<b>Elevado</b>	Requiere electrodos avanzados (BDD, Pt, MMO), reactores especializados, alto consumo de energía.	<b>Elevado</b>	Alto consumo energético, reemplazo de electrodos, manejo de cloruros en aguas salinas.
<b>Plasma Frío y Descargas de Corona</b>	<b>Muy elevado</b>	Tecnología emergente con infraestructura y consumo energético elevado.	<b>Muy elevado</b>	Consumo energético extremo y tecnología no optimizada a nivel industrial.
<b>Ozonización avanzada (O<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, UV)</b>	<b>Elevado</b>	Infraestructura para generación de ozono y control de pH. Necesita tecnologías adicionales.	<b>Elevado</b>	Costo de generación de ozono y consumo de reactivos, pero sin residuos físicos.
<b>Proceso Fenton y Foto-Fenton</b>	<b>Moderado</b>	No requiere infraestructura avanzada, pero sí reactores específicos y sistemas de control de pH.	<b>Elevado</b>	Consumo continuo de reactivos (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , Fe <sup>2+</sup> ), generación de lodos y costos de neutralización.



**Elevado**

Altamente eficiente. Poco espacio.  
Ligero. Sencillo. Fácil manejo y uso.  
Sin infraestructura.

**Bajo**

Consumo energético, mantenimiento y limpieza mínimo.  
Consumibles mínimos.  
Sin uso de químicos y/o reactivos



# **HYPER**AOP

**LAS PRUEBAS**

**¿DÓNDE ESTAMOS?**



**PRUEBAS DE LABORATORIO**

**PILOTAJE CON AGUA SINTÉTICA**

**PILOTAJE CON AGUA INDUSTRIAL**

**INSTALACIÓN REAL**

**PRESUPUESTO APROXIMADO**



**SOLICITUD**

**technical@h2otitanium.com**

ORIGEN, CAUDAL, VOLUMEN  
TIEMPO  
ANALÍTICA (DQO)

**DATOS** **NDA**

PRESUPUESTO APROXIMADO DE LA  
SOLUCIÓN FINAL

TRANSPORTE  
ANALÍTICAS  
GESTIÓN DE RESÍDUOS

**PILOTAJE A ESCALA**

PILOTAJE  
ANÁLISIS DE RESULTADOS  
PRESUPUESTO FINAL

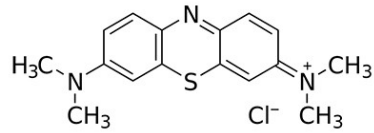
**USAR Y PUBLICAR RESULTADOS**

DEFINIR TIEMPO NECESARIO PILOTAJE  
ADECUACIÓN HIDRÁULICA Y ELÉCTRICA  
INFORME PERIÓDICO DE RESULTADOS

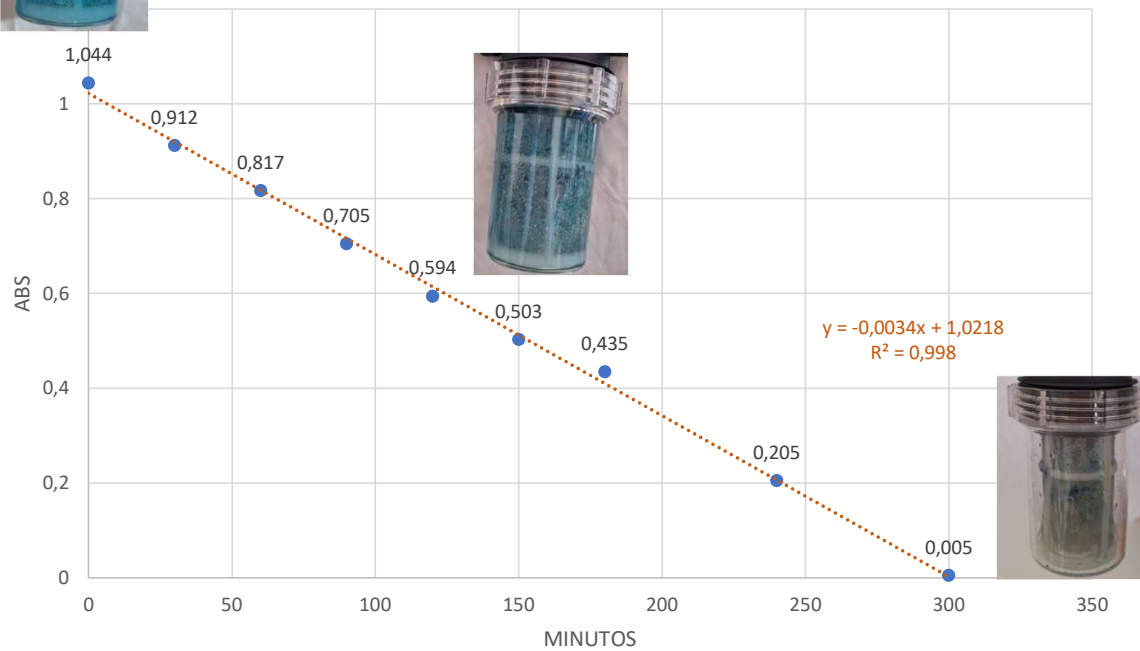
**PILOTAJE *IN SITU***  
SOLO ESPAÑA

PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO  
VISITAS DE SEGUIMIENTO PERIÓDICAS  
ANÁLISIS DE RESULTADOS

# AZUL DE METILENO $C_{16}H_{18}ClN_3S$



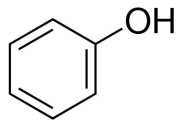
AZUL DE METILENO



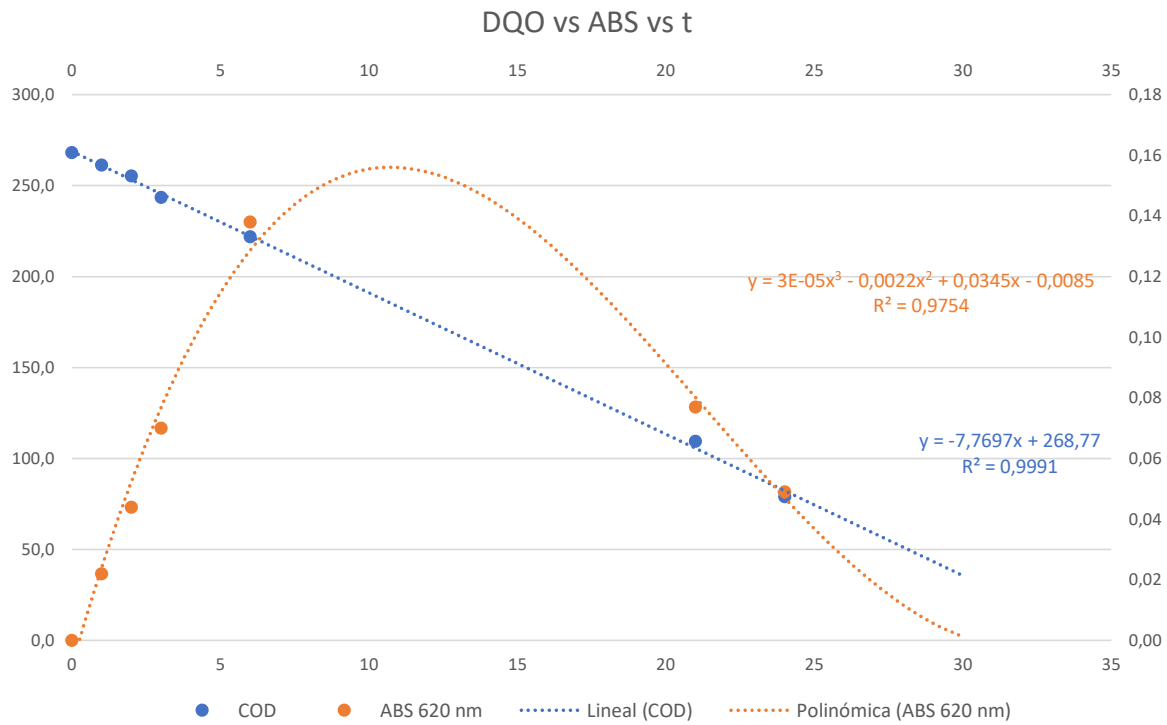
¿EN CUÁNTO TIEMPO LO QUIERES RESOLVER?



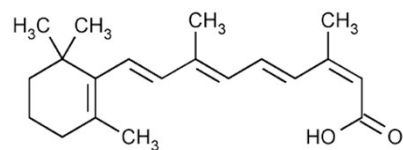
# FENOL C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O



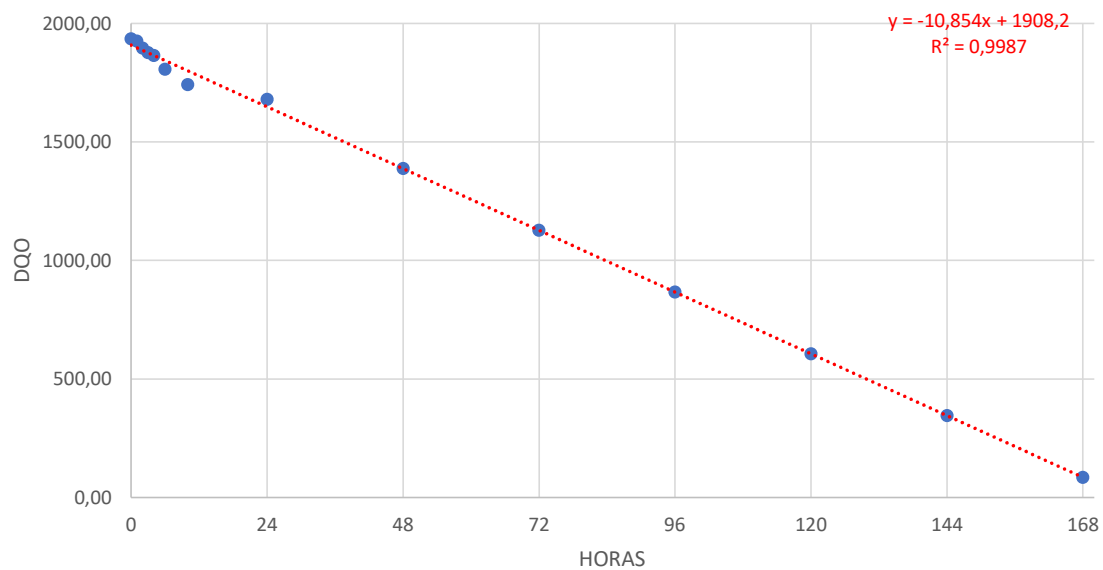
¿EN CUÁNTO TIEMPO LO QUIERES RESOLVER?



# IBUPROFENO $C_{12}H_{18}O_2$



IBUPROFENO



¿EN CUÁNTO TIEMPO LO QUIERES RESOLVER?





The background features a dark blue gradient with numerous translucent, overlapping light blue bubbles of various sizes. On the right side, there are several bright orange, glowing cylindrical streaks that appear to be moving or falling. A thin orange circle with a solid orange dot at its top right is positioned around the text.

# **HYPER**AOP

**PFAS**

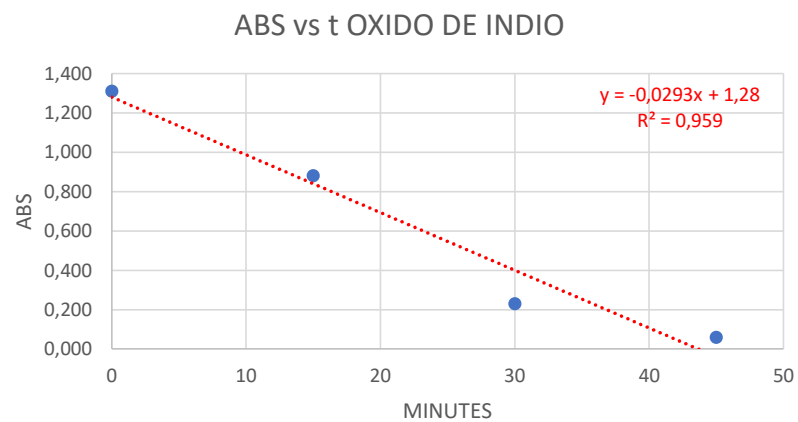
# PFAS

## CO-CATALIZADOR A BASE DE ÓXIDO DE INDIO IRRADIADO A 254 nm

## LABORATORIO

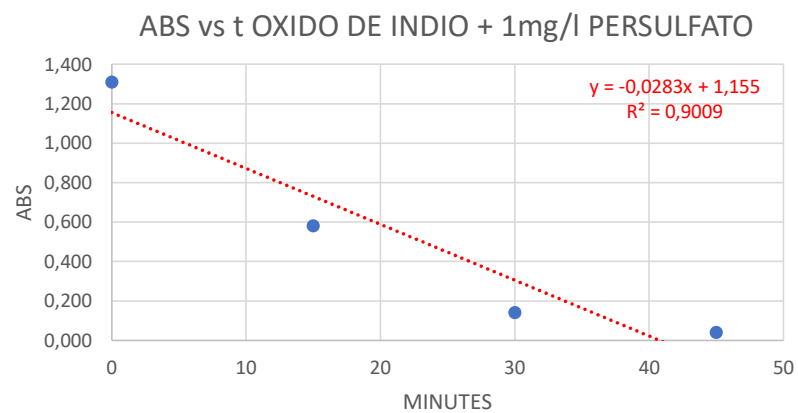
**EXPERIMENTAL TEST 1** X 5 REPETICIONES

MINUTES	ABS	DEFLUORACIÓN
0	1,310	76%
15	0,88	
30	0,23	
45	0,06	



**EXPERIMENTAL TEST 2+1mg/l PSF** X 5 REPETICIONES

MINUTES	ABS	DEFLUORACIÓN
0	1,310	88%
15	0,58	
30	0,14	
45	0,04	



**OPORTUNIDAD ÚNICA**  
**SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS DE PFAS CON LA TECNOLOGÍA HYPERAOP**  
**A**  
**UNA ÚNICA EMPRESA UBICADA EN EUROPA**

**COMPROMISO:**

- **TRAS LA PRESENTACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA SOLUCIÓN FINAL Y SIEMPRE QUE EL PILOTAJE ALCANCE LOS RESULTADOS ACORDADOS, LA EMPRESA SELECCIONADA ESTARÁ CONTRACTUALMENTE OBLIGADA A ADQUIRIR LA SOLUCIÓN PRESUPUESTADA INICIALMENTE**



# **HYPER**AOP

**MUCHAS GRACIAS**

[technical@h2otitanium.com](mailto:technical@h2otitanium.com)