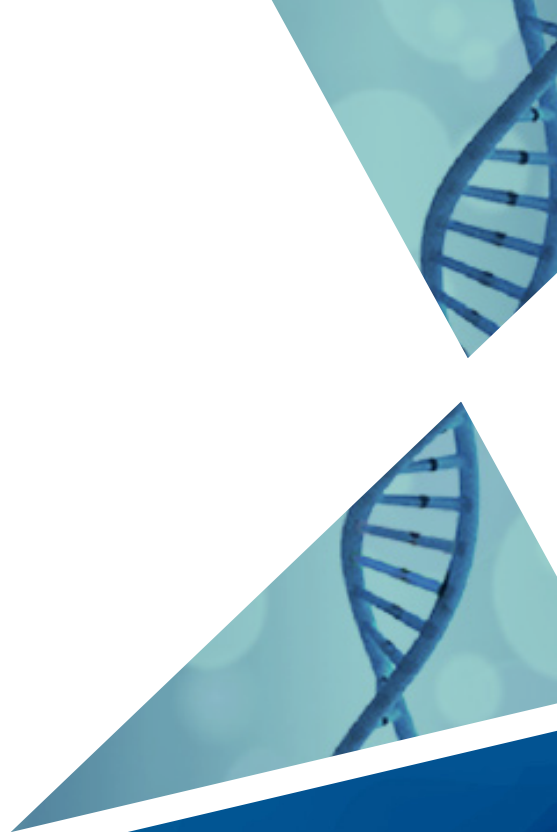




EQUIPOS DE ESTERILIZACIÓN ULTRAVIOLETA PARA PISCINAS

UVC TRITÓN
Polígono industrial los Cascajales
C/Bastetana (vial C parcela 3)
LA GUARDIA (Jaén)
tlf:650691014 e-mail: uvc@uvctriton.com
uvcsolutions.es

UVC-TRITÓN



OBJETIVOS PRINCIPALES

- Eliminar bacterias y otros microorganismos
- Evitar el crecimiento de algas
- Evitar daños a las piscinas y molestias a los usuarios
- Mantener la claridad del agua

01 INTRODUCCIÓN

02 MODELOS A MEDIDA

03 CÁLCULO JUSTIFICATIVO

UVC-TRITÓN

01 INTRODUCCIÓN



CONSIDERACIONES

Desde que tenemos uso de razón, cuando hablamos de mantenimiento y desinfección del agua, lo primero que nos viene a la mente es la utilización de productos químicos, principalmente el cloro y sus derivados.

Existen infinidad de artículos de prensa, directivas europeas e información técnica cualificada, publicados en diferentes medios de comunicación, hablando de la peligrosidad de estos productos, del daño que ocasionan a las personas y, por supuesto, al medio ambiente.

Estos productos, además de **tóxicos** y **peligrosos**, también resultan **nocivos** para la salud, hasta extremos de que buena parte de sus derivados son **cancerígenos**, y agravan o potencian enfermedades crónicas.

Existen directivas que recomiendan y obligan a la reducción progresiva del cloro y derivados en la vida cotidiana, sin embargo éstas no se cumplen, posiblemente debido a la presión económica que provoca el sector.

Pues bien, existen alternativas a estos **tratamientos agresivos**, como es la utilización de **Tecnología Ultravioleta**. Esta tecnología elimina los patógenos del agua sin la utilización de elementos químicos, sin transferir al agua color, olor o sabor alguno. Solo **agua pura**.

Se puede reducir la utilización de productos clorados hasta en un 80%, incluso su eliminación total en combinación con peróxidos, bromo u otros productos no clorados.

La reducción de productos químicos a esos niveles favorece el control de los parámetros de la piscina (PH, Dureza Alcalinidad...) y contribuye a eliminar considerablemente las indeseables **cloraminas** a niveles casi indetectables.

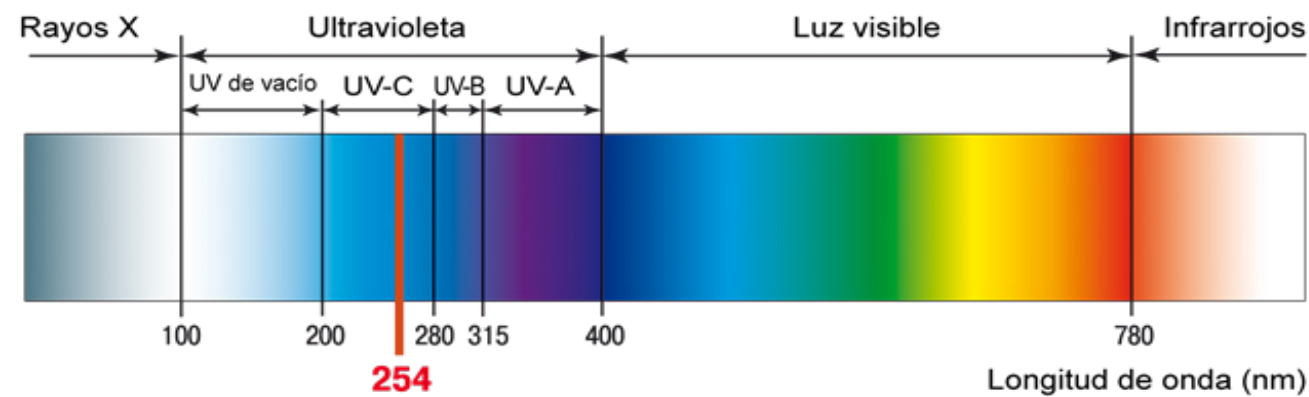
¿PARA QUÉ SE UTILIZA LA RADIACIÓN UVC?

La radiación o luz ultravioleta se emplea como fuente de alto poder germicida para la esterilización de los medios con los que interactúa.

El uso de la luz ultravioleta de onda corta presenta el mayor poder esterilizante si está en la línea de los 253.70nm.

El funcionamiento es sencillo. La luz, al incidir sobre los microorganismos (hongos, bacterias, virus...) destruye sus enlaces químicos del ADN impidiendo su reproducción y provocando su destrucción.

DI ADIÓS A
LOS PRODUCTOS
QUÍMICOS



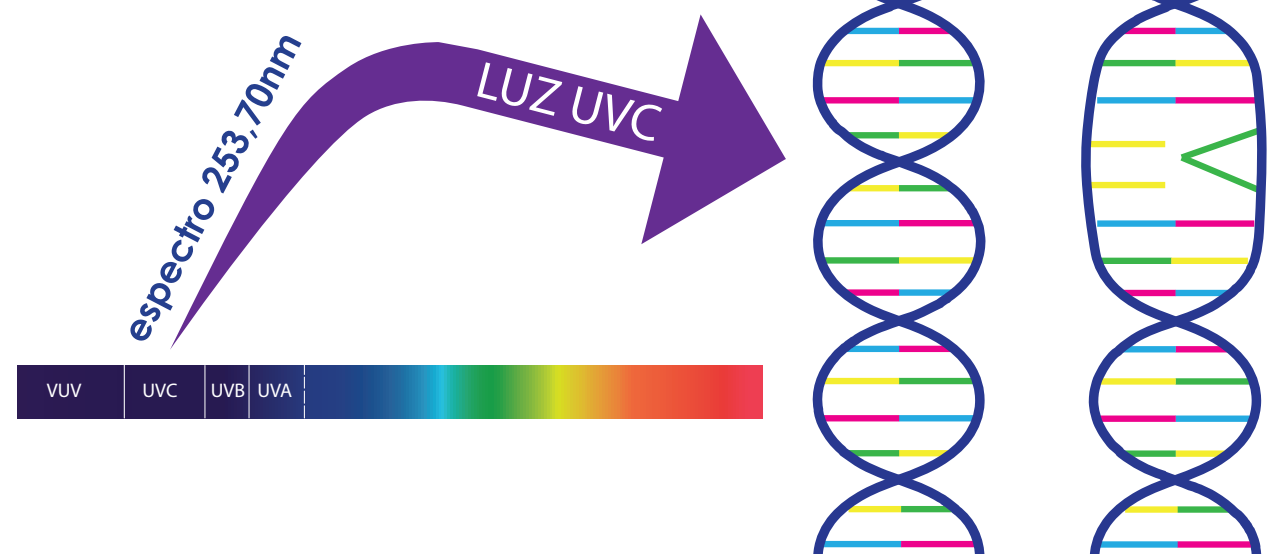
¿QUÉ ES LA DOSIS DE RADIACIÓN ULTRAVIOLETA?

La acción esterilizante de la energía UVC depende de una dosis; a mayor dosis, mayor poder de esterilización. Esta dosis depende de dos parámetros igualmente importantes: intensidad de la radiación, y tiempo de contacto con el fluido.

¿CÓMO FUNCIONA LA RADIACIÓN UVC?

Dimerización de ADN: Los microorganismos son inactivados por la luz UVC como resultado del daño fotoquímico a sus ácidos nucleicos. La radiación UVC es absorbida por los nucleótidos (los bloques constitutivos del ADN y ARN de la célula), con los valores más altos, según la longitud de onda cerca de 200 y 260 nm. La UVC absorbida promueve la formación de enlaces entre nucleótidos adyacentes, con lo que se crean moléculas dobles o dímeros.

La formación de dímeros de timina-timina son los más comunes, aunque también suelen ocurrir dímeros de citosina-citosina, citosina-timina, y dimerización del uracilo. La formación de un número suficiente de dímeros dentro de un microbio impide que éste replique y traduzca su ADN y ARN, provocando la destrucción casi inmediata.



$$\text{DOSIS} = \text{Intensidad} \times \text{tiempo de contacto} = \text{mW} \cdot \text{seg} / \text{cm}^2.$$

La destrucción de los microorganismos por la radiación UVC es un proceso exponencial. Cuanto mayor la dosis, tanto mayor es su efecto. La dosis necesaria para destruir el 99 % de los microorganismos presentes (2 unidades logarítmicas) es el doble de la necesaria para destruir el 90% de los mismos (1 unidad logarítmica) y la dosis para destruir el 99,9% (3 unidades logarítmicas) es tres veces la necesaria para destruir el 90%, así como la dosis necesaria para destruir el 99,99% (4 unidades logarítmicas) es cuatro veces la que se precisa para destruir el 90 %.

PROCESO EXPONENCIAL

90% 99% 99.9% 99.99%

x2 x3 x4

DESTRUCCIÓN DE MICROORGANISMOS
POR RADIACIÓN UVC

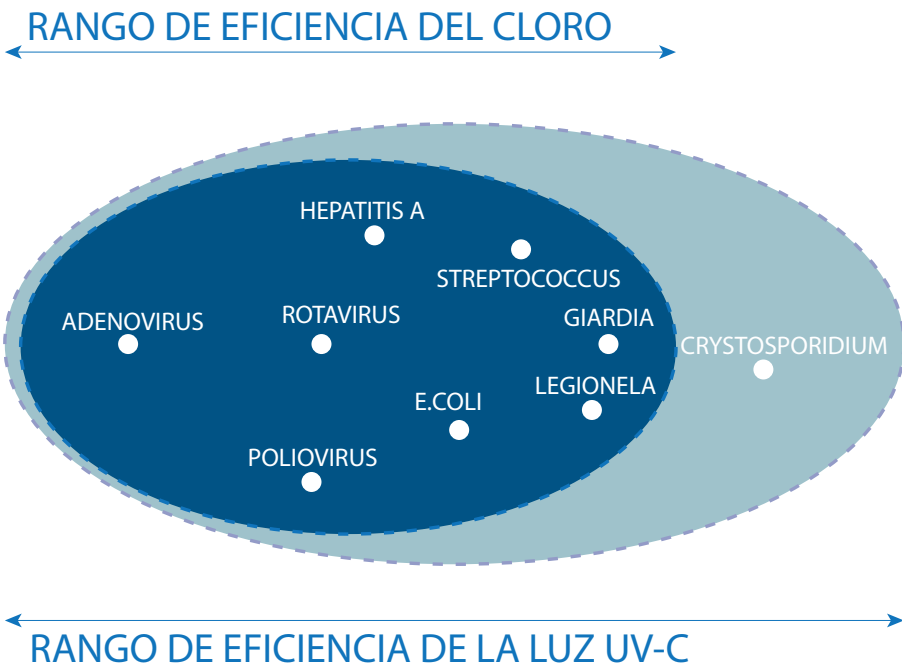


RANGO DE ESTERILIZACIÓN

Para una determinada dosis de radiación, el rango de eficiencia se define como la capacidad para eliminar un porcentaje predefinido de ciertos tipos de patógenos.

Para los productos químicos clorados existe una limitación de dosis en función de su campo de aplicación, bien sea tratamiento de agua potable, aguas de baño o aguas residuales entre otros. Sobre pasado el límite, existen graves riesgos tanto para la salud como para el entorno que nos rodea. Sin embargo, no existe limitación en la dosis para la radiación UVC, pudiendo alcanzar un rango de eficiencia deseado solo con aumentar la radiación germicida o disminuyendo el caudal a tratar.

Como norma general se aplica lo siguiente: cuanto más simple esté estructurado el microorganismo, menos problemático será inactivarlo mediante la radiación UV. Por tanto, los virus o bacterias (células procariotas) se pueden destruir mucho más fácilmente que los microorganismos complejos, como las levaduras y hongos vegetativos (células eucariotas). Las esporas de hongos, cuyo ADN está protegido, entre otros medios, mediante una pared celular pigmentada y un citoplasma concentrado, son más difíciles de combatir.



Por lo tanto, el equipo de esterilización UVC se adapta a las características y necesidades de nuestro cliente, en función de la afluencia de bañistas, el volumen de la piscina y la temperatura del agua. Teniendo esto en cuenta, nuestros especialistas utilizarán dos estrategias para garantizar su eficacia. Altas intensidades durante un breve periodo de tiempo o bajas intensidades durante un periodo de tiempo prolongado.

VENTAJAS DE LA ESTERILIZACIÓN UVC

- Se trata de un proceso libre de sustancias químicas que no añada nada al agua, excepto luz UV.
- La luz UV no requiere transporte, almacenamiento ni manipulación de sustancias químicas tóxicas o corrosivas, lo que representa un beneficio para la seguridad de los operarios de las plantas y la población circundante.
- El tratamiento por UV no genera subproductos carcinógenos de la esterilización que puedan afectar negativamente a la calidad del agua.
- La esterilización por UV es muy eficaz en la inactivación de una gran diversidad de microorganismos, incluidos patógenos resistentes al cloro como *Cryptosporidium* y *Giardia*.
- La luz UV se puede utilizar (sola o junto con peróxido de hidrógeno) para descomponer los contaminantes químicos tóxicos a la vez que esteriliza.

	Desinfección por cloro	Esterilización por UV
Sin subproductos de la desinfección (SDP)	NO	SI
Sin residuos químicos	NO	SI
No corrosiva	NO	SI
Sin riesgos para la seguridad de la comunidad	NO	SI
Eficaz contra <i>Cryptosporidium</i> y <i>Giardia</i>	NO	SI

- Los costes operativos de la esterilización por UV vienen dados por la sustitución bianual de las lámparas y por el consumo eléctrico.
- La luz UV elimina o reduce el peligro inmediato para la seguridad que supone el gas de cloro, sin crear nuevos costes a largo plazo asociados al uso de productos químicos, el transporte y la distribución.
- Con la esterilización por UV, se minimizan y/o eliminan los costes por respuestas a fugas, administración, gestión de riesgos y planificación de emergencias y formación de los operarios.

COMPARATIVA ENTRE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE DESINFECCIÓN DE AGUA

En la actualidad, el sistema de desinfección de agua que tiene mayores ventajas es el de “Radiación ultravioleta (UVC)”

	Agua desinfectada	Agua desinfectante (para desinfectar el vaso)	Genera subproductos	Afecta el PH	Tóxico, Nocivo, Peligroso o Molesto	Coste elevado	Grado de confort
Cloro y derivados	SI	SI	SI	SI	4	MODERADO	BAJO
Bromo y derivados	SI	SI	SI	SI	3	SI	ALTO
Ozono	SI	NO	NO	NO	3	SI	MUY ALTO
Cloración salina	SI	NO	SI	SI	1	MODERADO	MEDIO
Radiación UV	SI	NO	NO (y reduce los existentes)	NO	0	NO	MUY ALTO



Nuestro producto es amigables con el medio ambiente, ya que no emite elementos nocivos a la atmósfera.

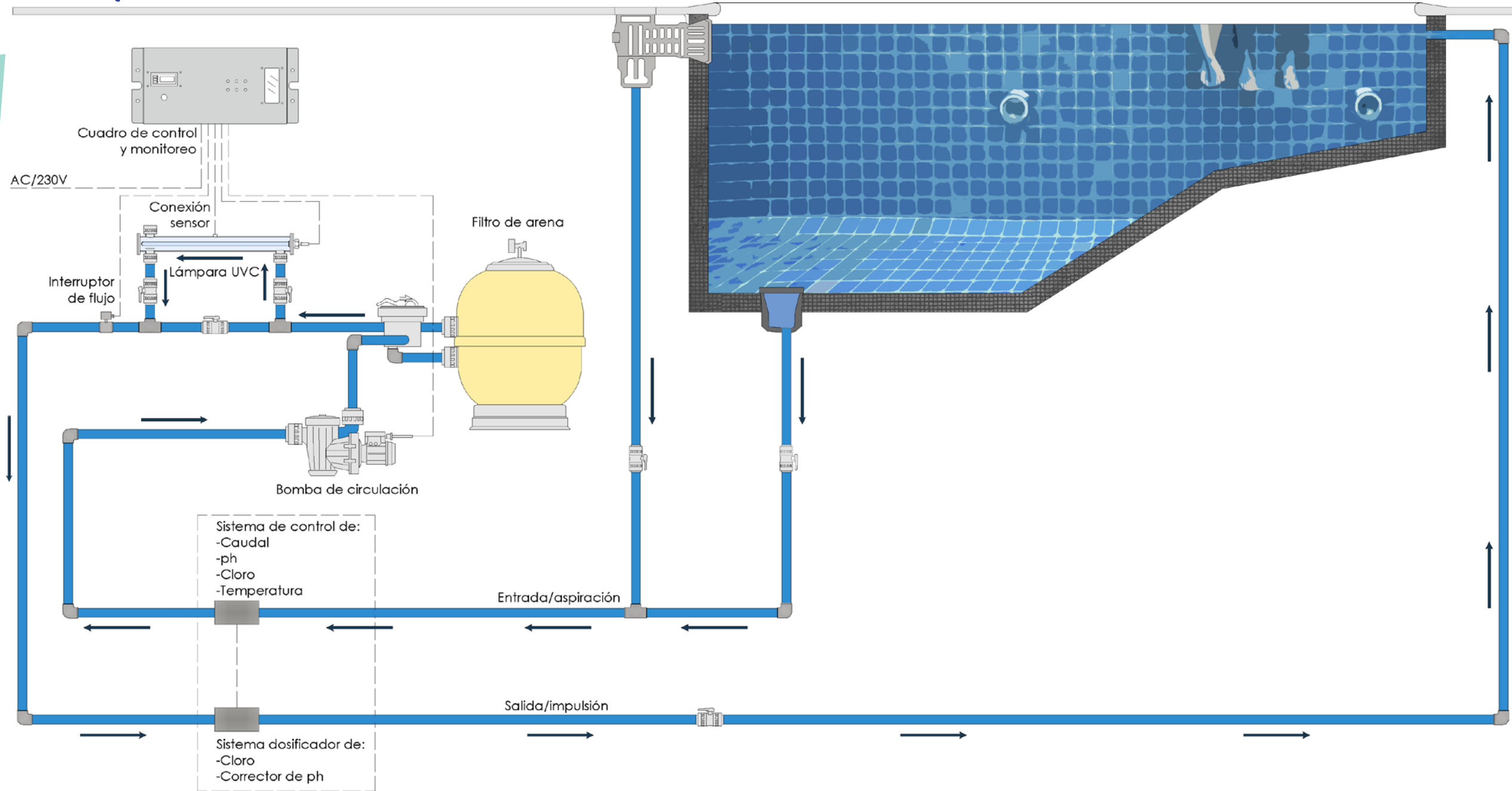


Económicamente resultan más rentables, ya que su único mantenimiento es el cambio de lámparas cada 16.000h.



Tiene una eficacia del 99.9999% en la eliminación de virus y patógenos.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS EQUIPOS UVC TRITON
ESQUEMA BÁSICO

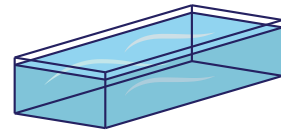


02 MODELOS A MEDIDA

Los modelos ofertados responden a las necesidades específicas de nuestros clientes, asegurando la máxima efectividad al precio correspondiente.



AFLUENCIA (personas/día)



VOLUMEN (m³)



TIEMPO DE DEPURACIÓN (H)

- Dosis de radiación > 140 mJ/cm² (Según requerimientos)
- Velocidad de calculo del flujo (m³/h) por reactor: Según requerimientos
- Temperatura máxima de 30 °C
- Presión de trabajo (máximo) 2 bar
- Material acero inoxidable AISI 316. Acabado electropulido
- Lámparas: (según modelo) UV-C 207 W AMALGAMA Alto rendimiento
- Energía UV germicida 65 W a 253,70 nm por lámpara.
- Operación (h) 12.000 – 16.000
- Control eléctrico EVG2x200 W Dual, Puerto control RS485, Indicadores de estado de lámpara
- Conexión eléctrica, Voltaje 230 V AC, Frecuencia (Hz) 50
- Monitoreo con sensores digital. Calibración según Norma ÖNORM 587-1



MODELO UVC TRITÓN 2X160

MODELO UVC TRITÓN 100



CINEMÁTICA DE ACTIVACIÓN Y DOSIS

	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	PROF.1 (m)	PROF.2 (m)	VOLUMEN (m³)	V.COMP (m³)	V.TOTAL (m³)
DIMENSIONES DE LA PISCINA	25	12,5	1,3	2	580	0	280
AFORO: (Personas/día)	1000						
TEMPERATURA DEL AGUA	28						
CAUDAL DE LAS BOMBAS (m³/	60						
TIEMPO DE DEPURACIÓN (H)	24						
CICLO COMPLETO (H)	4,67						

REDUCCION LOGARITMICA: DOSIS

(Dosis minima en piscinas publicas 80mJ/cm²)

$D2 = ((\text{Log } (N/(N-Nk2)))/(\text{Log}(N/(N-Nk1))))*D1 =$

Donde:
N = % de organismos inicial
Nk1 = % de organismos que se eliminan Tabla 1 (90%)
Nk2 = % de organismos a eliminar
D1 = Dosis al 90%
D2 = Dosis necesaria para el porcentaje % deseado

100 %	1 Log10 = 35,00	mJ/cm2
90 %	2 Log10 = 70,00	mJ/cm2
99,99 %	3 Log10 = 105,00	mJ/cm2
35 mJ/cm2	4 Log10 = 140,00	mJ/cm2
140,00 mJ/cm2		
mWs/cm2		
mWs/cm2		

PARAMETROS DEL TIPO DE LAMPARA

POTENCIA DE LA LAMPARA: P	P =	207 W					
RADIACION EFICAZ: Re	Re =	65 W	Rend. %	0,35 %			
NUMERO DE LAMPARAS: NL	NL =	4					
DIAMETRO DE LA LAMPARA: DL	dL =	19 mm	1,9 Cm		0,019 m		
LONGITUD DEL ARCO: Lo	Lo =	921 mm	92,1 cm		0,921 m		
SUPERFICIE RADIANTE DE UNA LAMPARA: Sr	Sr = lo*dL*π =	549,75 cm2					
INTENSIDAD SUPERFICIAL DE RADIACION DEL CONJUNTO: Isr	Isr=NL Re / Sr =	0,4256 W/cm2	425,65 mW/cm2		4256,49 W/m2		

CALCULO DEL TIEMPO MINIMO DE CONTACTO EN FUNCION DE LA DOSIS

TIEMPO MINIMO DE CONTACTO: TC	TC= DOSIS / I1 =	0,631 Seg	0,0105 min				
TIEMPO CORREGIDO EN FUNCION DE LOS PARAMETROS DE LA PISCINA		2,196 Seg	0,0366 min				

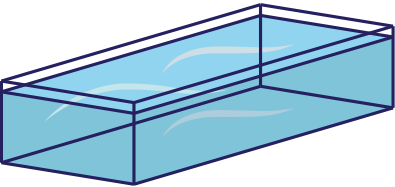
CALCULO DEL REACTOR

DIAMETRO INTERIOR DEL REACTOR: di	di =	219,00 mm	21,9 cm	0,219 m			
LONGITUD DEL REACTOR: Lr	Lr =	1050,00 mm	105 cm	1,05 m			
DIAMETRO DE ENTADA/SALIDA DEL FLUIDO: ds	ds =	104,00 mm					
DIAMETRO DEL CUARZO: dc	dc =	28,00 mm					
CAUDAL REQUERIDO: Q	Q =	60,00 m3/h	0,0167 m3/seg	16,67 L/seg	16666,67 cm3/seg		
VELOCIDAD DEL FLUIDO: V	V = Q/SE =	0,47 m/seg					
TIEMPO DE PERMANENCIA DE FLUIDO EN EL REACTOR: TP	TP=	2,22 Sg					
LONGITUD TEORICA MINIMA DE CALCULO: Lt	Lt =	0,30 m					
SECCION DE SALIDA: SecS	SecS =	84,95 cm2	0,0085 m2				
SECCION DEL REACTOR: SecR	SecR =	376,69 cm2					
SECCION DEL CUARZO: SecC	SecC =	24,66 cm2					
SECCION EFECTIVA DEL REACTOR: SecE	SecE =	352,02 cm2	0,0352 m2				
	SecE-SecS>0	267,07 cm2					
ABSORBANCIA: a	a =	0,22 cm-1					
DISTANCIA CUARZO / PARED: d	d =	6,20 cm					
INTENSIDAD SUPERFICIAL A UNA DISTANCIA d: I1	I1=I0*10-ad =	0,01840991 W/cm2	18,41 mW/cm2	184,10 W/m2			

1 Log10= 80,00mJ/cm²	90%
2 Log10= 160,00mJ/cm²	99%
3 Log10= 240,00mJ/cm²	99,9%
4 Log10= 320,00mJ/cm²	99,99%
5 Log10= 400,00mJ/cm²	99,999%
6 Log10= 480,00mJ/cm²	99,9999%
7 Log10= 560,00mJ/cm²	99,99999%
8 Log10= 640,00mJ/cm²	99,999999%
9 Log10= 720,00mJ/cm²	99,9999999%
10 Log10= 800,00mJ/cm²	99,99999999%
11 Log10= 880,00mJ/cm²	99,999999999%
12 Log10= 960,00mJ/cm²	99,9999999999%



AFLUENCIA:
1500 PERSONAS



VOLUMEN:
580m³



TIEMPO DE DEPURACIÓN: 24H