Luminalia
UVC LIGHTING

DISTRIBUIDO EN LA ZONA POR:
microdan

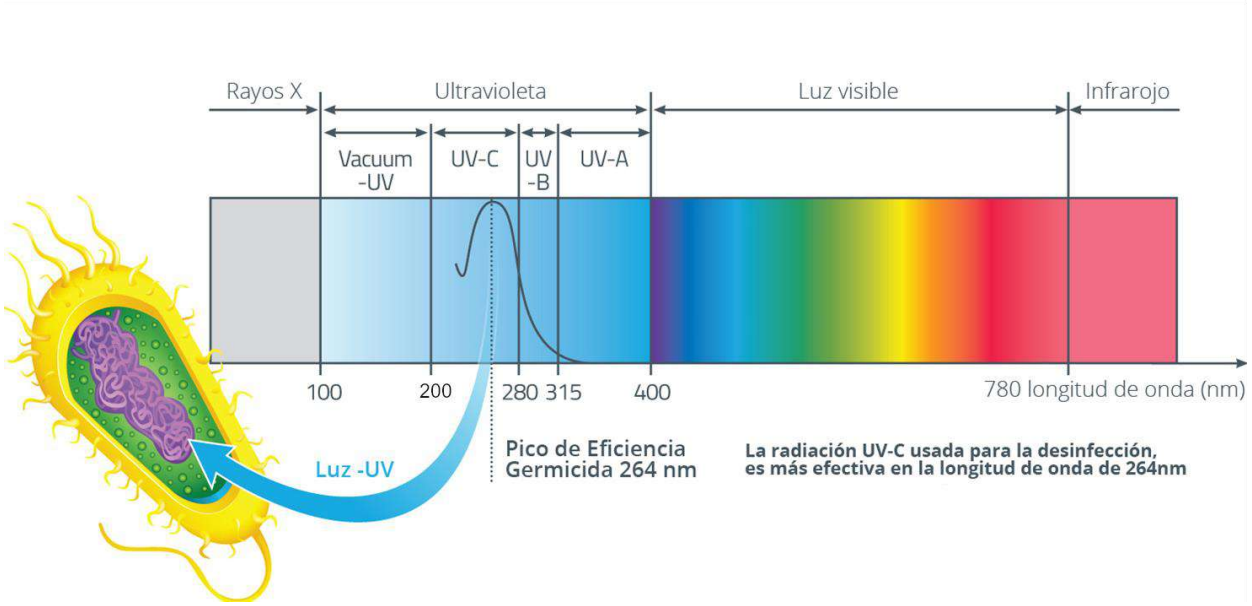
Análisis de procesos de inactivación de patógenos mediante sistemas radiación UV- C

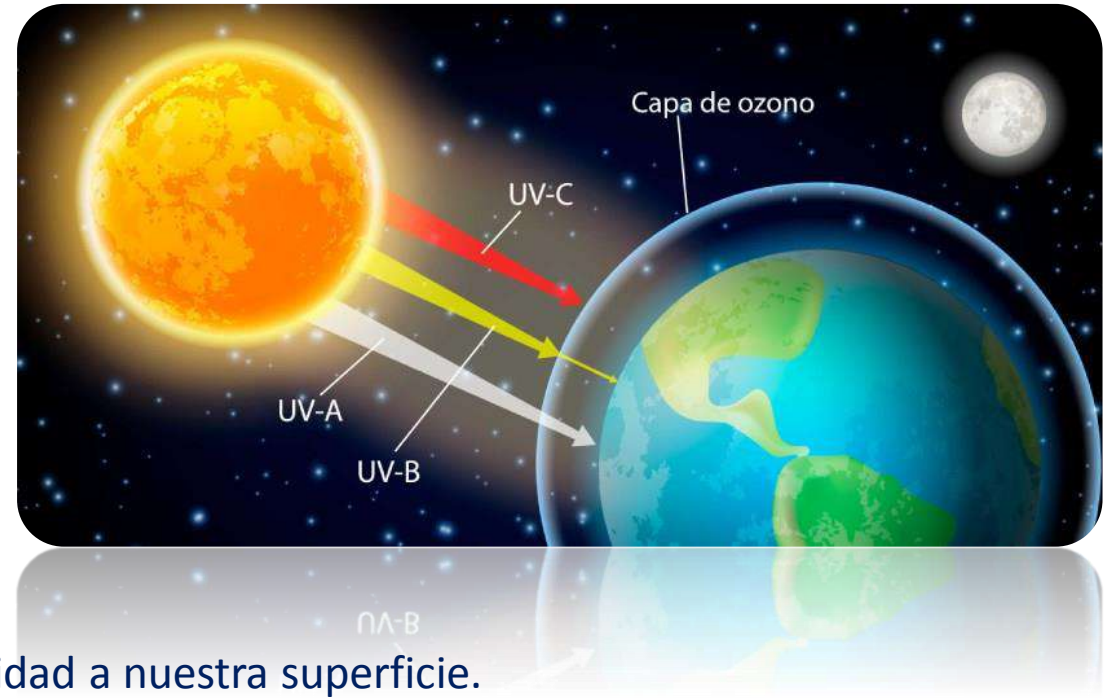
Luis Estrada

UVC DISINFECTION SYSTEMS

I. Introducción básica UV

Luminalia
UVC LIGHTING





RADIACIÓN UV A

Son los rayos menos nocivos y llegan en mayor cantidad a nuestra superficie.

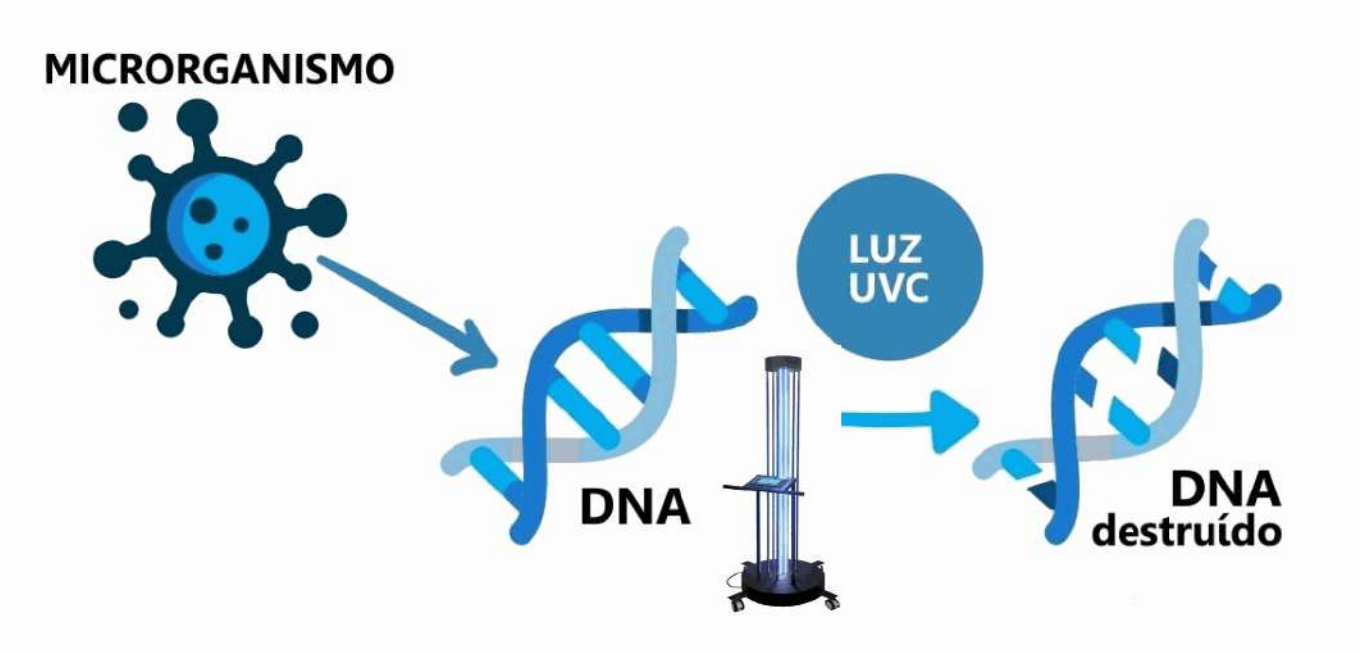
RADIACIÓN UV B

Moldean el clima y tienen una fuerte influencia sobre el medio ambiente. En exceso son altamente dañinos.

RADIACIÓN UV C

Radiación absorbida íntegramente por la atmosfera. No llega a la superficie terrestre. Si llegase sería Perjudicial para todos los seres vivos. Es ampliamente utilizada en la actualidad para desinfección.

II. Radiación UVC ¿Porqué es tan efectiva en la desinfección vírica y bacteriológica?



Dado que los rayos UV-C son bloqueados por la capa de ozono, los microorganismos no han desarrollado una defensa natural contra la energía UV-C. Cuando el ADN o ARN de un microorganismo absorbe energía UV-C, se produce una inestabilidad molecular que da como resultado la alteración de la secuencia del ADN o ARN. Esto hace que el patógeno no pueda crecer ni reproducirse. Sin la capacidad de reproducirse, no puede infectar y muere o se desactiva.

III. Radiación UVC artificial

Luminalia
UVC LIGHTING

Dado que los rayos ultravioleta - C son reflejados por la capa de ozono, estos se han de generar por lámparas artificiales. Los ultravioleta C se descubrieron en el año 1878 (siglo XIV) y siempre se supo de su poder bactericida y viricida, pero se deben de utilizar con las medidas de seguridad pertinentes.

Actualmente se usan fundamentalmente en hospitales de estados unidos y algunos alemanes y han demostrado su eficacia. En USA se usan para frenar la expansión del Clostridium Difficile.

IV PERO, DEBEMOS SABER

Luminalia
UVC LIGHTING

¿Cuánta energía es necesaria para inactivar los patógenos mediante luz UV-C?

- El UV-C tiene un demostrado efecto germicida
- Es necesario irradiar el patógeno de forma controlada
- Debemos obtener de la fluencia característica (o de la susceptibilidad).

¿Qué factores afectan a las medidas que se deben realizar?

- Los medios de cultivo son absorbentes en el UV
- La geometría genera regiones con distribuciones variables de irradiancia

¿Cómo podemos dar seguridad – la fluencia?

Luminalia
UVC LIGHTING

"Luminalia dispone de una base de datos propia de la mayor parte de los patógenos comúnmente encontrados en hospitales, con la fluencia definida en función de los metros y potencia de radiación".

Fluencia (dosis UV) (mJ / cm2) necesaria para la inactivación

Bacterias	Resultados mJ/cm2						DOSIS NECESARIA en mJ/cm2			Protocolo?	Máximo		Referencia
	1	2	3	4	5	6	Media	Máximo	Mínimo		Distancia (m)	Tiempo (minutos)	
Aeromonas hydrophila ATCC7966	1,1	2,5	4,0	5,5	6,9	8,4	**4,7**	**8,4**	**1,1**	yes	**3**	**2**	Wilson et al. 1992
Aeromonas salmonicida AL 2017	1,5	2,7	3,1	5,9			**3,3**	**5,9**	**1,5**	yes	**3**	**2**	Liltved & Landfald 1996
Arthrobacter nicotinovorans													
ATCC 49919	8	10	12	14			**11,0**	**14,0**	**8,0**	yes	**3**	**2**	Clauß 2006
Bacillus cereus **(veg. bacteria)**													
ATCC 11778	6	7	9	12			**8,5**	**12,0**	**6,0**	yes	**3**	**2**	Clauß 2006
Burkholderia mallei													
M9	1,0	2,4	3,8	5,2			**3,1**	**5,2**	**1,0**	yes	**3**	**2**	Rose & O'Connell 2009
M13	1,2	2,7	4,1	5,5			**3,4**	**5,5**	**1,2**	yes	**3**	**2**	Rose & O'Connell 2009
Brucella melitensis													
ATCC 23456	2,8	5,3	7,8	10,3			**6,6**	**10,3**	**2,8**	yes	**3**	**2**	Rose & O'Connell 2009
IL195	3,7	5,8	7,8	9,9			**6,8**	**9,9**	**3,7**	yes	**3**	**2**	Rose & O'Connell 2009
Burkholderia pseudomallei													
ATCC 11688	1,7	3,5	5,5	7,4			**4,5**	**7,4**	**1,7**	yes	**3**	**2**	Rose & O'Connell 2009
CA650	1,4	2,8	4,3	5,7			**3,6**	**5,7**	**1,4**	yes	**3**	**2**	Rose & O'Connell 2009
Brucella suis													
KS528	2,7	5,3	7,9	10,5			**6,6**	**10,5**	**2,7**	yes	**3**	**2**	Rose & O'Connell 2009
MO 562	1,7	3,6	5,6	7,5			**4,6**	**7,5**	**1,7**	yes	**3**	**2**	Rose & O'Connell 2009
Campylobacter jejuni													
ATCC 43429	1,0	2,1	3,4	4,6	5,8		**3,4**	**5,8**	**1,0**	yes	**3**	**2**	Wilson et al. 1992
biotype 1 strain 709/84	0,8	1,3	1,7	2,1			**1,5**	**2,1**	**0,8**	yes	**3**	**2**	Butler et al. 1987
Citrobacter diversus	5	7	9	11,5	13		**9,1**	**13,0**	**5,0**	yes	**3**	**2**	Giese & Darby 2000
Citrobacter freundii	5	9	13				**9,0**	**13,0**	**5,0**	yes	**3**	**2**	Giese & Darby 2000
Corynebacterium diphtheriae	3,4						**3,4**	**3,4**	**3,4**	no	**3**	**2**	Sharp 1939
Deinococcus radiodurans													
ATCC 13939	113	142	170	205			**157,5**	**205,0**	**113,0**	yes	**1**	**3**	Clauß 2006
Eberthella typhosa	2,1						**2,1**	**2,1**	**2,1**	no	**3**	**2**	Sharp 1939
Enterococcus faecium Vancomycin-resistant	7	9	11	13	15		**11,0**	**15,0**	**7,0**	yes	**3**	**2**	McKinney & Pruden 2012
Enterococcus faecalis													
ATCC27285	3,7	8,0	14				**8,6**	**14,0**	**3,7**	yes	**3**	**2**	Moreno-Andrés et al.201
DSM 20478	7,1	8,7	13				**9,6**	**13,0**	**7,1**	yes	**3**	**2**	Chen et al. 2015
Escherichia coli													
ATCC 11229	3,0	4,8	6,7	8,4	10,5		**6,7**	**10,5**	**3,0**	yes	**3**	**2**	Chang et al. 1985
ATCC 11229	2,5	3,0	3,5	5	10	15	**6,5**	**15,0**	**2,5**	yes	**3**	**2**	Harris et al. 1987
ATCC 11229	7	8	9	11	12		**9,4**	**12,0**	**7,0**	no	**3**	**2**	Hoyer 1998
ATCC 11229	3,4	5,0	6,7	8,3	10		**6,7**	**10,0**	**3,4**	yes	**3**	**2**	Sommer et al. 1998
ATCC 11229	3,5	4,7	5,5	6,5	7,5	9,6	**6,2**	**9,6**	**3,5**	yes	**3**	**2**	Sommer et al. 2000
ATCC 11229	2,5	3,0	3,5	4,5	5,0	6,0	**4,1**	**6,0**	**2,5**	yes	**3**	**2**	Sommer et al. 2001
ATCC 11229	3,9	5,4	6,8	8,2	9,7		**6,8**	**9,7**	**3,9**	yes	**3**	**2**	Zimmer & Slawson 2002
ATCC 11229	3,3	4,9	5,7	6,6			**5,1**	**6,6**	**3,3**	yes	**3**	**2**	Clauß et al. 2005
ATCC 11229	1,6	3,0	5,0	6,5			**4,0**	**6,5**	**1,6**	yes	**3**	**2**	Bohrerova et al. 2008
ATCC 11229	4,7	6,2	7,2	8,3	9,3		**7,1**	**9,3**	**4,7**	yes	**3**	**2**	Quek & Hu 2008
ATCC 11229	2,5	4,0	4,7	5,3	6,0	7,3	**5,0**	**7,3**	**2,5**	yes	**3**	**2**	Quek & Hu 2008
ATCC 11229	4,1	5,1	6,2				**5,1**	**6,2**	**4,1**	yes	**3**	**2**	Bowker et al. 2011
ATCC 11303	4	6	9	10	13	15	**9,5**	**15,0**	**4,0**	yes	**3**	**2**	Wu et al. 2005
ATCC 11775	1,1	2,0	3,0	3,4	4,0		**2,7**	**4,0**	**1,1**	yes	**3**	**2**	Quek & Hu 2008
ATCC 15597	6,4	8,9	11	12	13		**10,3**	**13,0**	**6,4**	yes	**3**	**2**	Quek & Hu 2008
ATCC 25922	6,0	6,5	7,0	8,0	9	10	**7,8**	**10,0**	**6,0**	yes	**3**	**2**	Sommer et al. 1998
ATCC 29425	5,4	8,5	20				**11,3**	**20,0**	**5,4**	yes	**3**	**3**	Chatterley & Linden 2010
ATCC 700891	7,3	10	12	13	15		**11,5**	**15,0**	**7,3**	yes	**3**	**2**	Quek & Hu 2008
B	1,0	2,4	4,4	6			**3,5**	**6,0**	**1,0**	yes	**3**	**2**	Shin et al. 2008
B ATCC 13033	1,2	3,0	4,7	6,5	8,2	10	**5,6**	**10,0**	**1,2**	yes	**3**	**2**	Sholtes et al. 2016
C	2	3	4	5,6	6,5	8	**4,9**	**8,0**	**2,0**	yes	**3**	**2**	Otaki et al. 2003

Tiempo que tarda BIOVAC en inactivar (segundos)

1 metro de radio			2 metros de radio			3 metros de radio			4 metros de radio			5 metros de radio		
Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo
24	30	15	32	43	17	33	46	18	65	88	29	57	83	23
20	26	16	27	36	19	27	38	20	54	73	35	45	66	28
35	39	30	50	56	42	55	64	45	101	116	86	100	119	80
31	36	26	43	52	36	47	58	38	88	106	74	83	106	66
20	25	14	26	33	17	27	35	18	52	69	28	44	60	22
21	25	15	27	34	18	28	36	18	54	71	31	46	63	24
27	33	19	38	48	25	40	53	25	77	98	49	70	95	41
28	33	21	39	47	28	41	51	29	79	96	57	72	92	49
23	29	16	31	40	20	32	43	21	64	82	37	55	76	30
21	26	15	28	35	19	28	37	19	56	72	33	47	64	27
27	34	19	38	49	24	40	53	25	78	99	48	70	96	40
23	29	16	31	41	20	33	43	21	64	83	37	56	77	30
21	26	14	27	35	17	28	37	18	54	73	28	46	65	22
16	17	14	19	22	16	20	22	17	34	42	25	27	34	20
32	37	24	45	54	33	49	61	34	91	111	67	87	113	59
31	37	24	45	54	33	48	61	34	91	111	67	87	113	59
21	21	21	27	27	27	28	28	28	55	55	55	46	46	46
119	140	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	17	17	22	22	22	22	22	22	42	42	42	34	34	34
35	40	28	50	58	39	55	67	42	101	120	80	100	126	73
31	39	21	44	56	28	47	64	29	89	116	57	84	119	49
32	37	28	46	54	39	50	61	42	94	111	81	91	113	74
27	34	20	38	49	25	40	53	26	78	99	51	71	96	43
27	40	18	38	58	23	40	67	24	77	120	46	70	126	38
32	36	28	46	52	39	50	58	42	93	106	80	89	106	73
27	33	21	38	47	27	40	52	28	78	96	55	71	93	46
27	32	21	37	46	27	39	50	28	75	94	56	68	91	47
22	26	18	30	36	23	31	38	24	60	74	46	52	66	38
28	33	22	39	47	29	41	51	30	79	95	59	72	91	50
24	27	20	33	38	27	35	40	27	68	78	54	60	70	45
22	27	16	29	38	20	30	40	20	60	77	36	51	70	29
28	32	23	40	46	32	42	49	33	81	92	65	74	89	57
24	29	18	33	40	23	34	43	24	67	82	46	59	75	38
24	26	22	33	37	30	35	39	31	68	75	61	60	68	52
32	40	22	46	58	29	50	67	30	94	120	60	90	126	51
19	22	15	24	29	17	25	30	18	48	60	29	40	51	23
33	37	27	48	54	37	53	61	39	97	111	76	95	113	69
29	33	26	41	47	36	44	52	38	84	96	74	78	93	66
35	46	25	50	68	34	56	82	36	103	145	70	102	160	62
35	40	29	51	58	40	56	67	43	103	120	82	103	126	75
21	26	14	27	36	17	28	38	18	55	74	28	47	66	22
25	33	15	35	47	18	36	52	18	71	96	31	63	93	24
24	30	17	32	42	21	34	45	22	66	86	41	58	80	33

TABLA PARA VIRUS

Luminalia
UVC LIGHTING

VIRUS

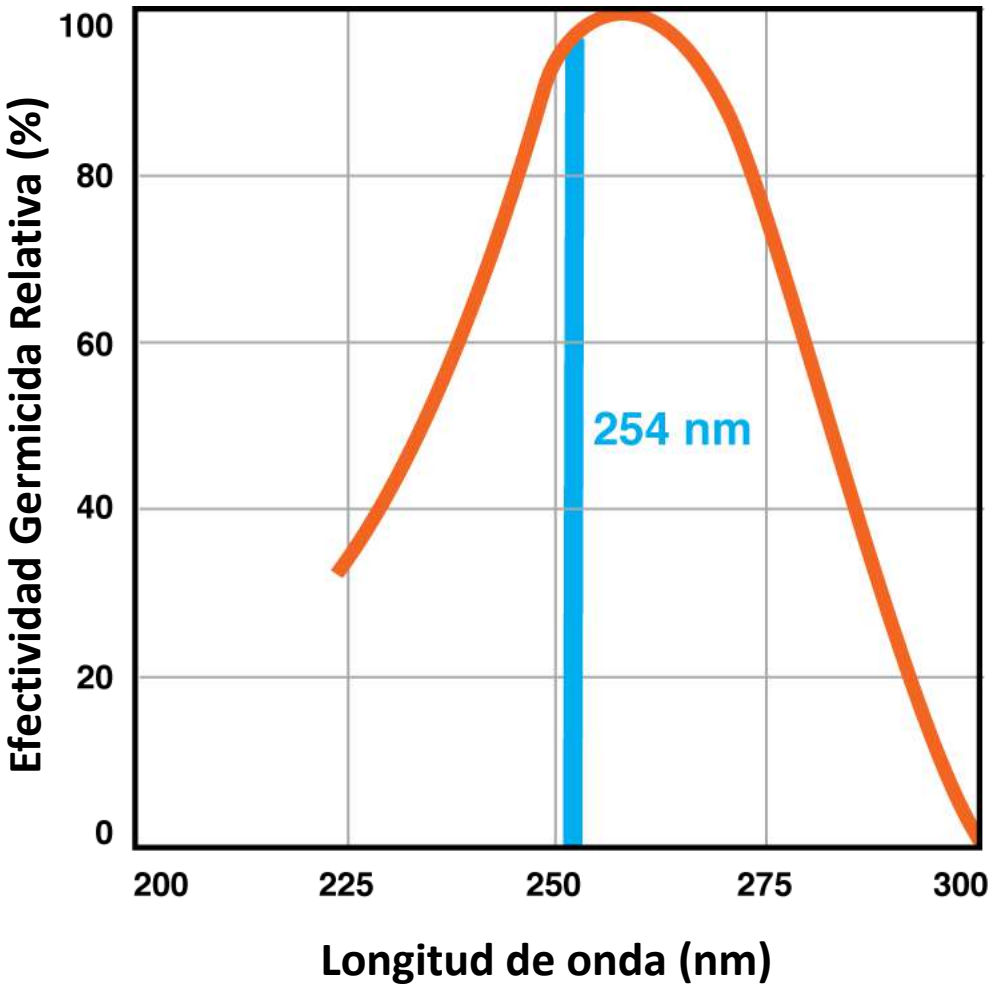
Luminalia
UVC LIGHTING

Fluencia (dosis UV) (mJ / cm2) necesaria para la inactivación

Virus	Host	Resultados mJ/cm2						DOSIS NECESARIA en mJ/cm2			Protocolo?	Máximo		Referencia
		1	2	3	4	5	6	Media	Máximo	Mínimo		Distancia (m)	Tiempo (minutos)	
Adenovirus														
Type 1 method: MPN	PLC/ PRF/5 and HeLa cell line	35	69	103	138			**86,3**	**138,0**	**35,0**	yes	**1**	**3**	Nwachuku et al. 2005
Type 2	PLC/ PRF/5	40	78	119	160	195	235	**137,8**	**235,0**	**40,0**	yes	**1**	**3**	Gerba et al. 2002
Type 2	Human lung cell line	35	55	75	100			**66,3**	**100,0**	**35,0**	yes	**1**	**2**	Ballester & Malley 2004
Type 2	A549 cell line	20	45	80	110			**63,8**	**110,0**	**20,0**	yes	**1**	**3**	Shin et al. 2005
Type 2	A549 cell line	30	60					**45,0**	**60,0**	**30,0**	yes	**1**	**2**	Linden et al. 2007
Type 2	A549 cell line	8	31	50	80	117		**57,2**	**117,0**	**8,0**	yes	**1**	**3**	Eischeid et al. 2009
Type 2 method: TCID50	A549 cell line	35	78	126	168			**101,8**	**168,0**	**35,0**	yes	**1**	**3**	Linden et al. 2009
Type 2 method: cell culture	HEK293 cells human embryonic kidney	37	88	120				**81,7**	**120,0**	**37,0**	yes	**1**	**3**	Baxter et al. 2007
Type 2 adenoid 6 (VR-846)	A-549 cell line (CCL-185)	42	83	124	166			**103,8**	**166,0**	**42,0**	yes	**1**	**3**	Sirikanchana et al. 2008
Type 2 method: TCID50	A549 cell line (CCL-185)	36	82					**59,0**	**82,0**	**36,0**	yes	**1**	**2**	Shin et al. 2009
Type 2 ATCC VR-846; method: TCID50	A549 cell line (CCL-185)	56	108	159	206			**132,3**	**206,0**	**56,0**	yes	**1**	**3**	Bounty et al. 2012
Type 2 method: plaque assay	A549 cell line (CCL-185)	39	71	98	125			**83,3**	**125,0**	**39,0**	yes	**1**	**3**	Rodriguez et al. 2013
Adenovirus (cont.)														
Type 2 method: LR-qPCR 6 kb fragment	A549 cell line (CCL-185)	5	20-50	100				**52,5**	**100,0**	**5,0**	yes	**1**	**2**	Rodriguez et al. 2013
Type 2 method: LR-qPCR 1 kb fragment	A549 cell line (CCL-185)	18	50	100				**56,0**	**100,0**	**18,0**	yes	**1**	**2**	Rodriguez et al. 2013
Type 2 method: LR-qPCR 10 kb fragment	A549 cell line (CCL-185)	15						**15,0**	**15,0**	**15,0**	yes	**3**	**2**	Rodriguez et al. 2013
Type 2 ATCC VR-846 method: MPN	A549 cell line (CCL-185)	43	86	130	174			**108,3**	**174,0**	**43,0**	yes	**1**	**3**	Beck et al. 2014
SARS-CoV-2		4,7	10,8	6,1				**7,2**	**10,8**	**4,7**	yes	**3**	**2**	Luminalia Ingenieria S.L. UCM 2021

V. Eficacia de la Dosis

1. Se Mide Por dosis (**energía de radiación + tiempo de exposición = fluencia**)
2. Está comprobado que la **longitud de onda más efectiva** está en el entorno de los **254nm**.
3. Es **totalmente eficaz frente a la mayor parte de los virus**, muy eficaz con la mayoría de las bacterias; y para luchar contra hongos y esporas también es válida aplicando la fluencia necesaria.
4. **Las fluencias están ya definidas en base a estudios científicos** para la mayor parte de los patógenos.
5. Es importante una **evaluación previa de las necesidades** concretas de cada instalación. Cada ubicación puede tener problemas específicos.



VI. Efectos superficiales sobre los materiales | La fotodegradación

Luminalia
UVC LIGHTING

- La exposición prolongada a los rayos UV puede causar la fotodegradación de materiales orgánicos y sintéticos.

- Debido a la longitud de onda corta, la transmisividad de UV-C tiende a ser muy baja para la mayoría de los materiales; por lo tanto, la mayor parte de la fotodegradación puede ocurrir solo en la superficie inmediata de un material y / o manifestarse como decoloración o decoloración.

- El grado en el que un objeto puede ser susceptible a la degradación por rayos UV debe tenerse en cuenta en cualquier aplicación en la que la exposición pueda ser prolongada.

- No obstante la mayor parte de los plásticos de aparatos profesionales ya vienen protegidos contra la radiación UV.

VII. Límites a la exposición y seguridad UVC

1. La exposición excesiva a los rayos UV **<u>puede</u> provocar daños en los ojos en forma de fotoqueratitis y conjuntivitis**. Por lo general, estos síntomas aparecen entre 6 y 12 horas después de la exposición a los rayos UV y se resuelven entre las 24 y 48 horas.

2. **También puede afectar la piel y causar eritema** (enrojecimiento de la piel). La mayor parte del UV-C se refleja y es absorbido por la capa externa muerta de la piel humana, minimizando así el UV-C transmitido a través de la capa de la epidermis.

3. Los CDC y NIOSH han recomendado límites de exposición permisibles para diferentes longitudes de onda UV. Para UV-C, a una longitud de onda de 253,7 nm, el límite de exposición recomendado (REL) es de 6 mJ / cm ^{2} para un turno de trabajo diario de 8 horas. Se recomienda el uso de equipo de protección personal (EPP) adecuado cuando el personal pueda estar expuesto a la radiación ultravioleta.

VIII. INVESTIGACIÓN SARS-COV 2

Luminalia
UVC LIGHTING

JUNTO CON:

-Centro de Investigación en Sanidad Animal (CISA), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agroalimentarias (INIA)

Laboratorio de Nivel 3+ (capacitado para el manejo de SARS-COV2)

-Universidad complutense de Madrid, Facultades de física (Javier Alda) y óptica (Daniel Vázquez)

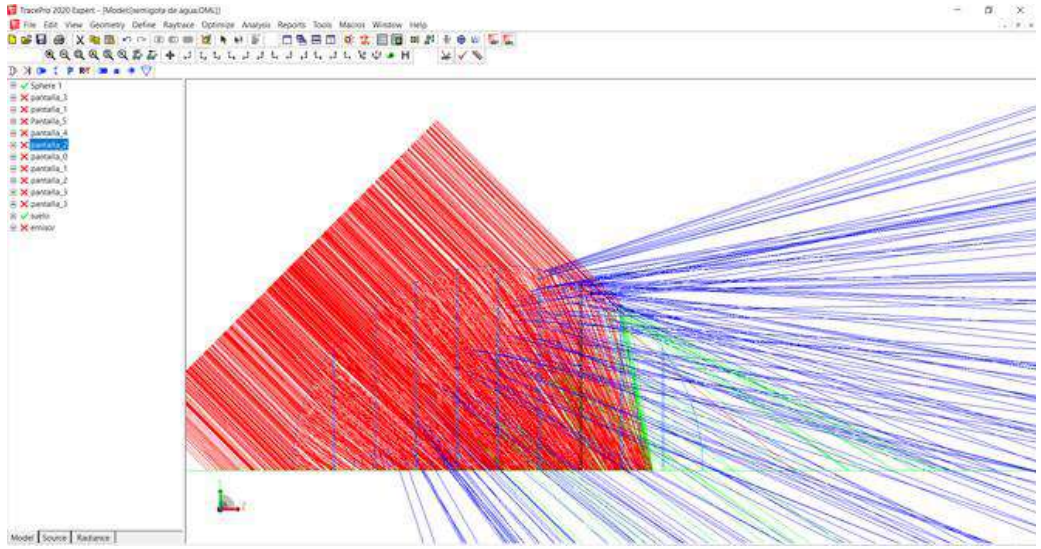
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
CDTI
@CDTIoficial

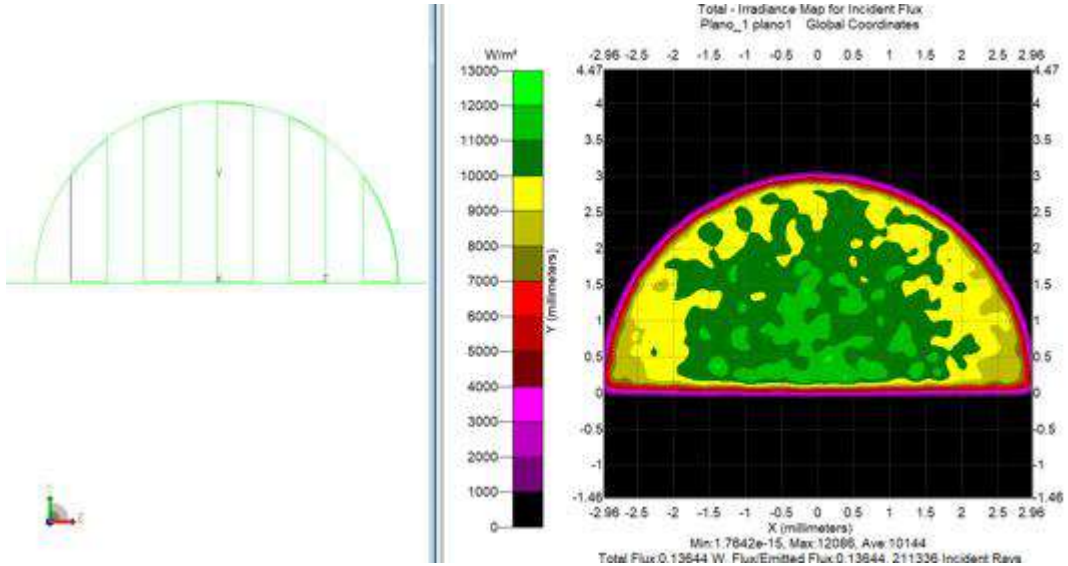
VNIVERSITAS COMPLVTENSIS
ATRITENSIS

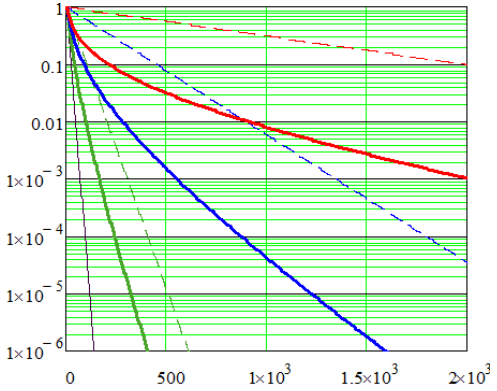
IX. Desactivación en superficies.

Luminalia
UVC LIGHTING

En General observamos que los patógenos están en las gota agua de la humedad relativa del aire

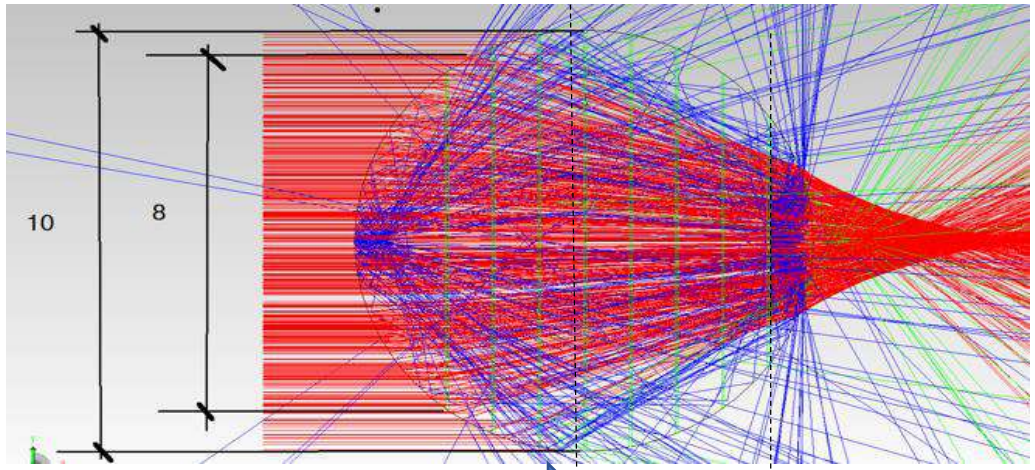






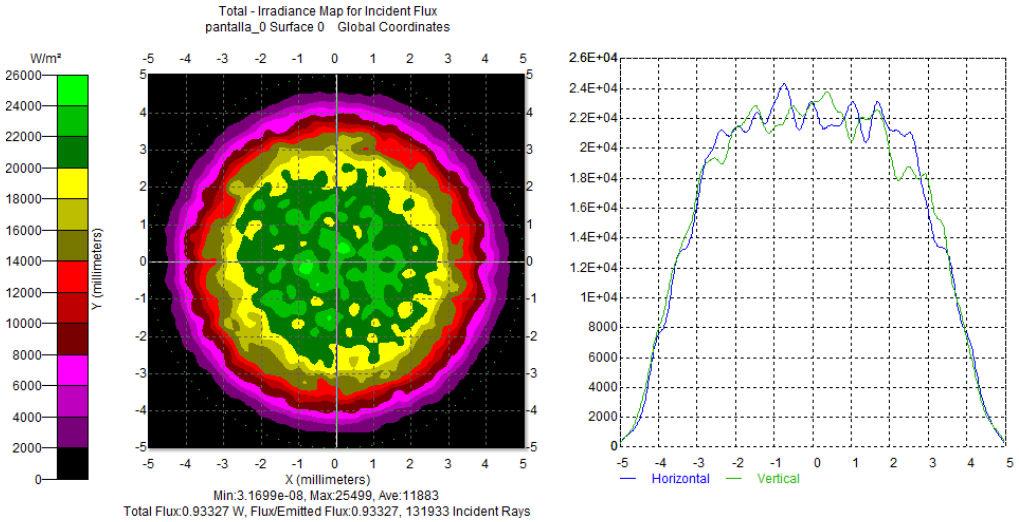
$$\frac{N_S}{N_O} = e^{-K\,H_O},$$

X. Desactivación gotícula aire.

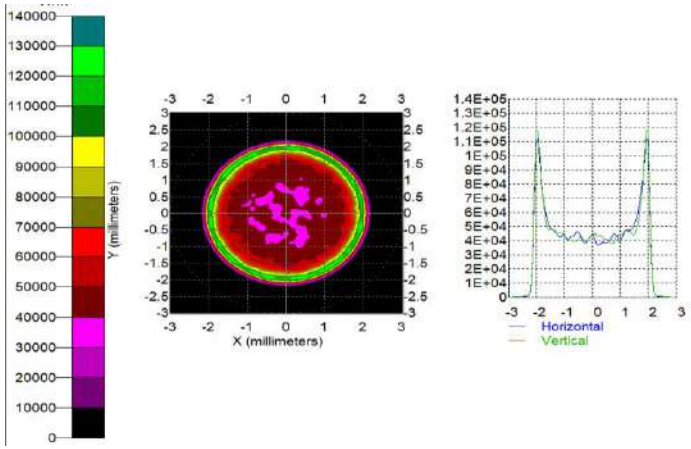


Sección media

Sección final



Sección media

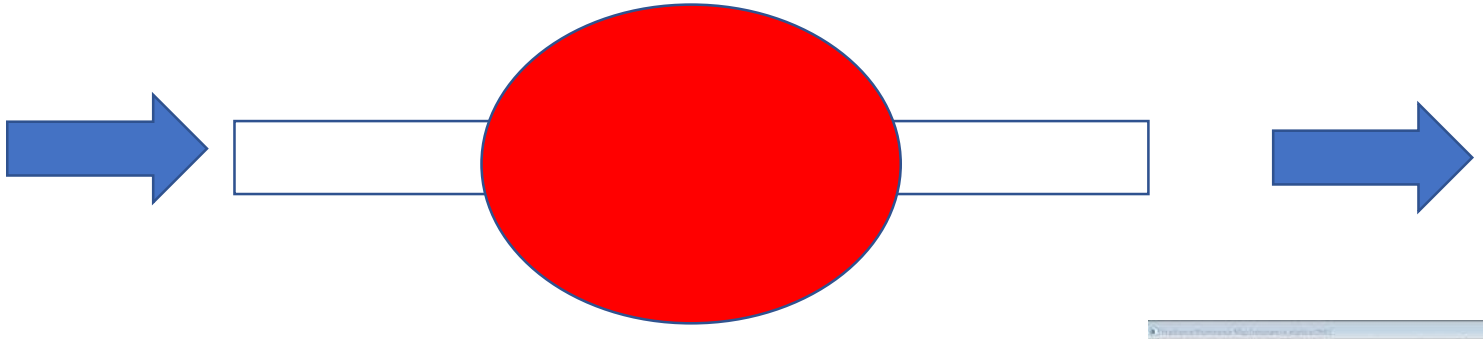


Sección final

XI. Cámara desinfección UVC.

Fundamentos Sistema ideal

Entrada aire



Salida aire

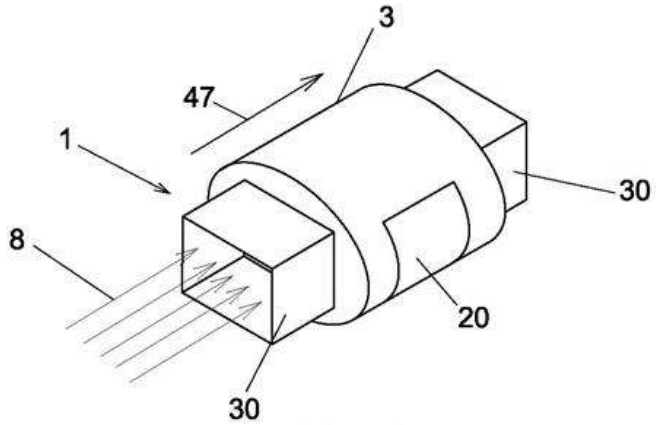
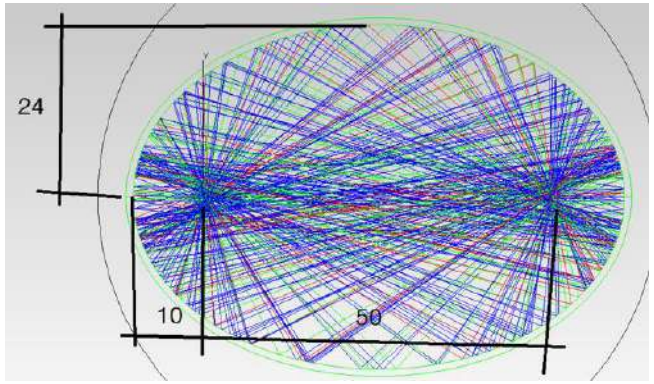
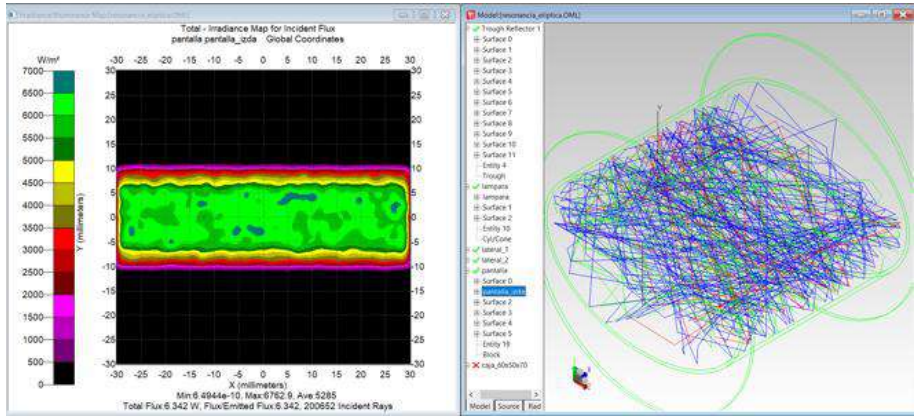


Fig 1





XII. ¿Qué es Biovac?

"BIOVAC es un sencillo aparato de desinfección mediante luz ultravioleta de tipo C, de fácil aplicación y con todas las garantías de seguridad necesarias".

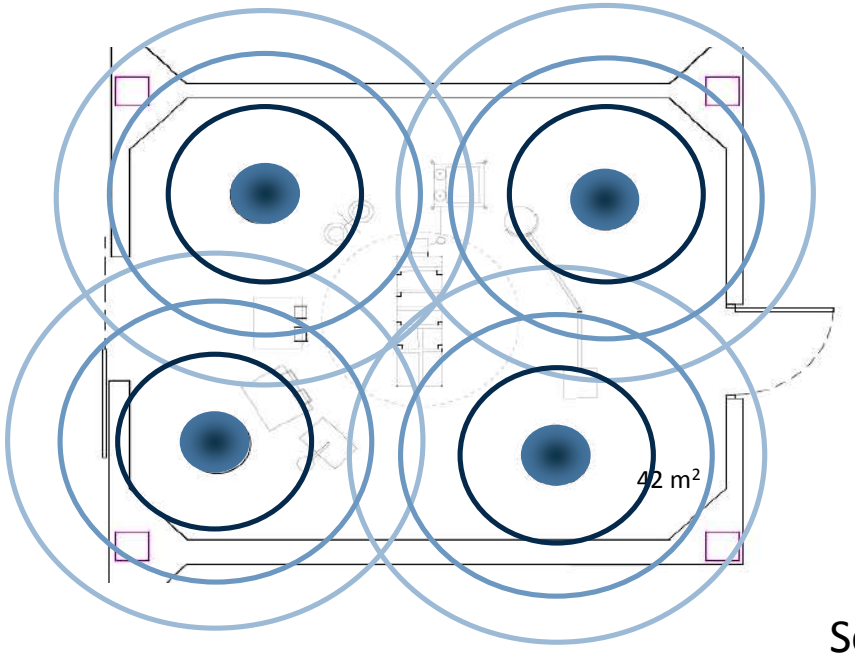
- **Rápida y eficiente desinfección UV-C:** 12 minutos para salas de más de 20m² y 6 minutos para habitaciones más pequeñas (*).
- **Desinfección de aire y superficies en 360°.**
- **Sistema de uso sencillo.**
- **Alta potencia de radiación y por tanto rapidez.**
- **Tubos UV-C protegidos:** Los tubos están siempre protegidos mediante 4 tubos de acero.
- **Autoconfiguración en función del espacio a desinfectar:** Tiempo, potencia y ubicación de las posiciones.
- **Fácil de transportar:** 4 ruedas en 360°.
- **Diseñado para un uso seguro:** Detectores de presencia que actúan en 360°.
- **Sistema de desconexión automático:** mediante detección de presencia.

- **Tarjeta de dosificación:** BIOVAC cuenta con una tarjeta de dosificación para comprobar la irradiación en el punto más alejado.

(*) Tiempo estimado para la desinfección de la mayor parte de los virus y bacterias. En todo caso es necesario un estudio personalizado teniendo en cuenta los requerimientos del cliente.

Implantación personalizada

biovac
BY LUMINALIA

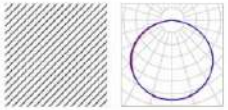


"Luminalia, define en base a sus conocimientos, la ubicación del BIOVAC en el espacio a desinfectar y los tiempos de desinfección, de tal forma que se de seguridad acerca de los resultados".

Programa Cálculo

Edificación 1 - Planta (nivel) 1 - Local 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	LUMINALIA
N° de artículo	Tubo TUV 1500mm 32SW_IESNA2002
Nombre del artículo	Tubo TUV 1500mm 32SW_IESNA2002

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.500 m	4.000 m	1.000 m	1
2.500 m	1.500 m	1.000 m	2

Seguridad electrónica

XIII. Protocolo de Pruebas

Luminalia
UVC LIGHTING

ENSAYO	PARÁMETRO	UNIDADES	CANTIDAD	NORMA
Medición de ATP microbiano	ATP microbiano	Unidades relativas de luz (URL/100 cm^2)	10 puntos ANTES 10 puntos DESPUES	N/A *Davidson et al.* 1999
Toma de muestras e incubación placas de contacto RODAC (Replicate Organism Direct Agar Contact)	Levaduras y Mohos	Unidades formadoras de colonias (UFC/100 cm^2)	10 puntos ANTES 10 puntos DESPUES	N/A N.& P., Journal of Appl.Bacteriol.1977)
	Enterobacterias	Unidades formadoras de colonias (UFC/100 cm^2)	10 puntos ANTES 10 puntos DESPUES	
	Flora aerobia mesófila	Unidades formadoras de colonias (UFC/100 cm^2)	10 puntos ANTES 10 puntos DESPUES	

XIV. Casos reales

Luminalia
UVC LIGHTING

DÍA 1: RESULTADOS

Zona de riesgo medio		
Puntos críticos de muestreo	ANTES LUZ UV (URL)	DESPUES LUZ UV (URL)
Interruptor panel de luces	92	43
Barandilla de la cama	329	106
Reposabrazos del sillón	722	289
Pulsador de la cisterna	29	17

DÍA 2: RESULTADOS

Unidades / salas	Toma 1	Toma 2	Toma 3
UCI1E- BOX4			
Carro curas	Enterococcus faecieum Staphylococcus haemolyticus	Negativo	Negativo
Bombas infusión	Enterocuccus faecium Stapylococcus hominis	Negativo	Negativo
Cama/mandos táctil	Enterocuccus faecium Stapylococcus epidermidis	Negativo	Negativo
Monitor/teclado	Stapylococcus epidermidis	Negativo	Negativo
UCI1E-Control Enfermeria			
Monitor / teclado	Micrococcus luteus Aerococcus viridans	Negativo	Negativo
UCI1E-Control Enf-Farmacia			
Meseta/preparación medicación	Moraxella osloensis	Negativo	Negativo
Quirófano 4			
Respirador	Bacillus firmus Staphylococcus haemolyticus	Negativo	Negativo
Carro medicación	Stapylococcus hominis Micrococcus luteus	Micrococcus luteus	Negativo
Mesas quirúrgicas	Stapylococcus capitis	Kocuria rhizophila MIcrococcus luteus	Bacillus licheniformis
Monitor/teclado	Stapylococcus warneri Aerococcus viridans	Negativo	Negativo

XIV. Casos reales “2”

Luminalia
UVC LIGHTING

DIA 1: RESULTADO DE LAS MEDICIONES

Puntos críticos de muestreo	ANTES LUZ UV (URL)	DESPUES LUZ UV (URL)
Sala alto riesgo Camilla	494	156
Sala alto riesgo Pulsador apertura puerta	233	168
Sala alto riesgo Lámpara	185	82

MEDICIONES CON PLACAS RODAC		
Puntos críticos de muestreo	ANTES LUZ UV (ufc)	DESPUES LUZ UV (ufc)
Sala alto riesgo Camilla	0	0
Sala alto riesgo Pulsador apertura puerta	0	0
Sala alto riesgo Lámpara	0	0

DIA 2: RESULTADO DE LAS MEDICIONES

MEDICIONES ATP LUMINÓMETRO		
Puntos críticos de muestreo	ANTES LUZ UV (URL)	DESPUES LUZ UV (URL)
Sala alto riesgo Camilla	289	94
Sala alto riesgo Pulsador apertura puerta	39	29
Sala alto riesgo Lámpara	69	63

MEDICIONES CON PLACAS RODAC		
	ANTES LUZ UV (ufc)	DESPUES LUZ UV (ufc)
Sala alto riesgo Camilla	0	0
Sala alto riesgo Pulsador apertura puerta	0	0
Sala alto riesgo Lámpara	64	0

MEDICIONES ATP LUMINÓMETRO		
Puntos críticos de muestreo	ANTES LUZ UV (URL)	DESPUES LUZ UV (URL)
Urg. Box curas interruptor de luz	34	9
Urg. Box curas exterior armario lenceria	16	6
Urg. box curas asideras de la camilla	16	9

		ANTES	DESPUÉS	Muestreo
Área	Urg Box Obs 3	0 UFC	0 UFC	Modalidad 1
Ubicación	Pomo puerta interior			
Área	Urg Box Obs 3	0 UFC	0 UFC	
Ubicación	Barra posterior cama			
Área	Urg Box ORL	1 UFC	0 UFC	
Ubicación	Asidero camilla cabecero			
Área	Urg Box ORL	0 UFC	0 UFC	
Ubicación	Pomo puerta interior			
Área	Urg Box ORL	0 UFC	0 UFC	
Ubicación	Llave de la luz			
Área	Urg Box ORL	0 UFC	0 UFC	
Ubicación	Puerta mueble material			
Área	3C – Sala medicación	0 UFC	0 UFC	
Ubicación	Pc carro medicación			
Área	3C – Sala medicación	0 UFC	0 UFC	
Ubicación	Puerta nevera medicación			
Área	3C – Sala de estar	0 UFC	0 UFC	
Ubicación	Botón microondas			
Área	3C – Sala de estar	36 UFC aerobios mesofilos	0 UFC	
Ubicación	Puerta del "café"	34 UFC enterobacterias		
Área	Urg Box 8 exploración	1 UFC	0 UFC	Modalidad 2
Ubicación	Asidero camilla			
Área	Urg Box 8 exploración	1 UFC	0 UFC	
Ubicación	Llave de la luz			
Área	Urb Box Oftalmología	10 UFC	0 UFC	
Ubicación	Lámpara de hendidura			

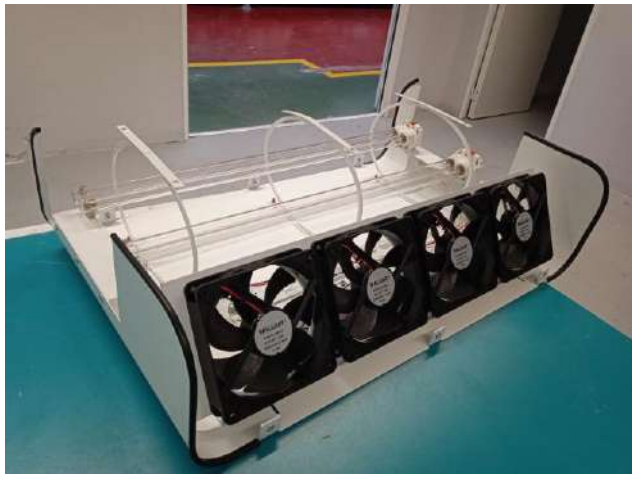
XV. BIOAIR Y AYTHER

PRODUCTO FINAL CON APLICACIÓN CÁMARA DESINFECCIÓN

Luminalia
UVC LIGHTING

SISTEMA AUTÓNOMO

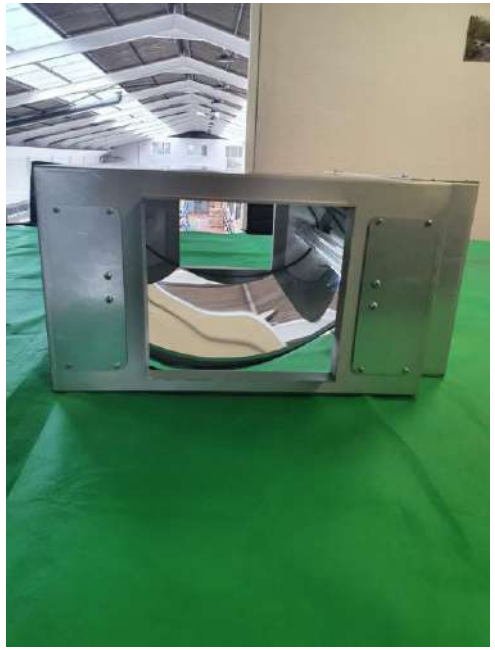
BIOAIR



Seguridad electrónica
arranque por detección CO_2
Y detección de presencia

SISTEMA PARA CONDUCTO

AyTHER



Detalle cámara resonancia

XVI. Legislación Aplicable UNE 0068:2020

La Asociación Española de Normalización ha creado la UNE 0068:2020 que es un compendio de las Directivas de la CE que afectan a este tipo de aparatos.

Las Directivas Europeas que regulan estos aparatos son:

1. – Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión;
2. – Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética;
3. – Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos;
4. – Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE);
5. – Directiva 2006/25/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de abril de 2006 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a riesgos derivados de los agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales)

UNE

Especificación UNE
0068
Junio 2020

Requisitos de seguridad para aparatos UV-C utilizados para la desinfección de aire de locales y superficies

ANFALUM

Esta especificación ha sido promovida por ANFALUM.

UNE
Asociación Española de Normalización
Génova, 6 - 28004 Madrid
915 294 900
info@une.org
www.une.org

XVII. Referencias Científicas

Luminalia
UVC LIGHTING

1.Kowalski W (2009). *Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook*, UVGI for Air and Surface Disinfection, Springer-Verlag, Berlin.

2.Bolton J.R, Cotton C.A (2001). *Ultraviolet Disinfection Handbook*, American Water Works Association, Denver, CO.

3.Harm W (1980). *Biological Effects of Ultraviolet Radiation*, New York. Cambridge University Press.

4.ASHRAE Handbook (2016). HVAC Systems and Equipment, Ch. 17. Ultraviolet Lamp Systems.

5.Shechmeister I.L (1991). Sterilization by ultraviolet radiation. *Disinfection, Sterilization and Preservation*, pp. 535-565.

6.ACGIH (2015). Theoretical Limit Values and Biological Exposure Indices, Cincinnati Ohio.

7.NIOSH (1972). Criteria for a recommended standard: Occupational exposure to ultraviolet radiation. Publication 73-11009, Washington D.C.

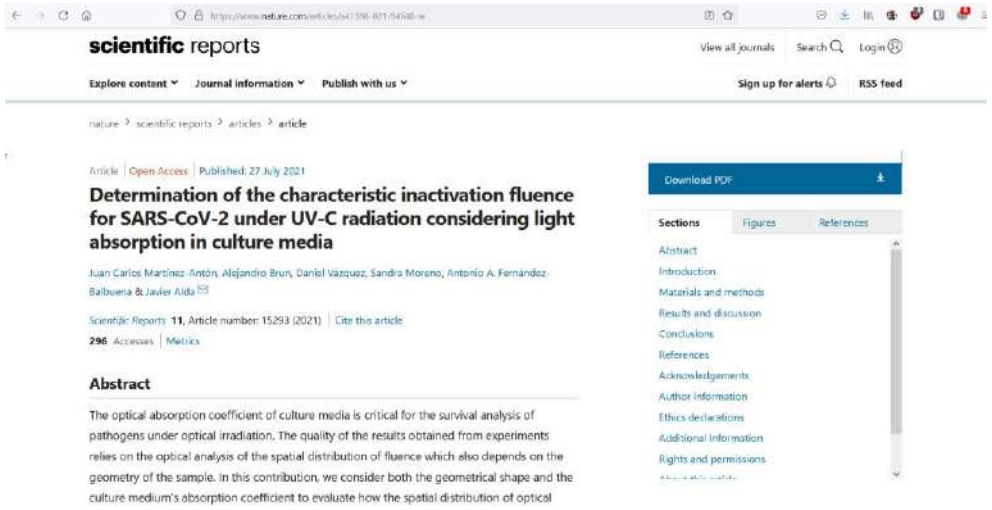
8.Kauffman R (2011). Study the degradation of typical HVAC materials, filters and components irradiated by UVC energy. *ASHRAE Research Report* RP-1509.

9.IESNA (2000). Lighting Handbook: Reference & Application IESNA HB-9-2000, New York.

XVIII. Publicación Estudio Científico

Luminalia
UVC LIGHTING

nature
SCIENTIFIC REPORTS



Con fecha 27 de Julio pasado, ha sido publicado en la revista NATURE el estudio científico promovido por LUMINALIA relativo a la interación de la Radiación Ultravioleta de Tipo C con gotículas contendoras de SARS-Cov-2.

Todo nuestro conocimiento y nuestras patentes de desinfección, basan sus principios en los amplios datos aportados por este estudio, realizado por la Universidad Complutense de Madrid y el Centro de Investigación de Sanidad Animal dependiente del Ministerio de Ciencia e Investigación español.

¡Gracias por su atención!

Luminalia

UVC LIGHTING