

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/344157855>

ENSAYOS PARA EVALUAR LA ACTIVIDAD GERMICIDA DE LA IONIZACIÓN BIPOLAR POR PLASMA FRÍO RESUMEN DEL INFORME DE ENSAYO N° NBQM2020_01

Experiment Findings · September 2020

CITATIONS

0

READS

762

4 authors, including:



Paul Gerard

tayra s.l.

7 PUBLICATIONS 48 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Radon contamination in industrial plants, analysis and simulation by CFD [View project](#)



Energy efficiency in buildings [View project](#)

Aplicación de la tecnología de ionización Bipolar por plasma frío en ambientes cerrados.



Director de proyecto: Paul Gerard O´ Donohoe

Análisis microbiológico: Dra. Márcia Oliveira

Mayo 2020

ENSAYOS PARA EVALUAR LA ACTIVIDAD
GERMICIDA DE LA IONIZACIÓN BIPOLAR POR PLASMA FRÍO



RESUMEN DEL INFORME DE ENSAYO N° NBQM2020_01



Lugar de ensayo , Hotel T4, Madrid,España.

El presente documento es un resumen del informe del ensayo, de 21 paginas, con num NBQM2020_01, del Ministerio de Defensa a través del INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial)



USO OFICIAL

SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA
 INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPAECIAL
 SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SISTEMAS TERRESTRES

Nº expediente SDGSISTTER:		Nº Expediente Departamento:	
Código del documento:	Informe de ensayo nº NBQM2020_01		
Título del documento:	ENSAYOS PARA EVALUAR LA ACTIVIDAD GERMICIDA DE LA IONIZACIÓN BIPOLAR POR PLASMA FRÍO		

Emisor del documento:

Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial

Subdirección General de Sistemas Terrestres

Departamento de Sistemas de Defensa NBQ

Área de Defensa Biológica

POC de la SDGSISTTER Tcol Juan Carlos Cabria Ramos



	Nombre / Responsabilidad	Firma	Fecha
Realizado por:	Dra Matilde Gil Garcia Dra Marcia Oliveira Sousa	GIL GARCIA MATILDE 26214775L <small>Firmado digitalmente por GIL GARCIA MATILDE 26214775L Fecha: 2020.05.18 12:25:17 +02'00'</small>	
Director Técnico:	Dra Paloma Lorenzo Lozano	P.A. GIL GARCIA MATILDE 26214775L <small>Firmado digitalmente por GIL GARCIA MATILDE 26214775L Fecha: 2020.05.18 12:25:45 +02'00'</small>	
Aprobado por:	Tcol Juan Carlos Cabria Ramos	CABRIA RAMOS JUAN CARLOS 05381922Z <small>Firmado digitalmente por CABRIA RAMOS JUAN CARLOS 05381922Z Fecha: 2020.05.18 11:53:59 +02'00'</small>	
Revisado por Calidad:	Responsable Calidad Departamento	P.A. CABRIA RAMOS JUAN CARLOS 05381922Z <small>Firmado digitalmente por CABRIA RAMOS JUAN CARLOS 05381922Z Fecha: 2020.05.18 11:54:30 +02'00'</small>	

Descripción del proyecto

Este proyecto tuvo como objetivo el análisis de la aplicación de la tecnología de ionización bipolar por plasma frío en ambientes cerrados, en concreto mediante la instalación de una unidad de la serie PA600, de la firma PLASMA AIR, a través de su socio tecnológico y distribuidor oficial en España SOLUCIONES DE AGUA Y AIRE TAYRA S.L.. En este proyecto, se reconvirtió una habitación de hotel, equipado con una unidad de climatización tipo Fan-coil (termo-ventilador), para la realización de los ensayos introduciendo en el ambiente un bacteriófago con características similares a las del coronavirus, aunque 5 veces más resistentes que este. La ionización consiste en aplicar un campo eléctrico al aire de modo que se generen iones positivos y negativos. Los iones atacan la membrana del virus dejando expuesto su ARN a la oxidación, inactivándolo. En diferentes estudios se han probado que el virus es transmisible por el aire y que los sistemas de aire acondicionado pueden favorecer su dispersión.

Para dar cumplimiento al trabajo propuesto se seleccionó el bacteriófago MS2 perteneciente al grupo de riesgo biológico 1 (sin riesgo o riesgo muy bajo para el individuo y la comunidad) (Real Decreto 664/1997). Este bacteriófago es un virus icosaédrico que tiene como material genético ARN de cadena sencilla, de sentido positivo, que infecta a la bacteria *Escherichia coli* y otros miembros de la familia Enterobacteriaceae. Es frecuentemente usado como simulante para los ensayos de virus en el aire y es una opción apropiada para su uso como sustituto de virus patógenos humanos como el caso del SARS-CoV-2 (COVID-19). El tamaño nominal del bacteriófago MS2 es de 27,5 nm.

La realización de los análisis microbiológicos se llevó a cabo con la colaboración del laboratorio de microbiología del Departamento de Sistemas de Defensa NBQ – INTA.

Se realizó 2 ensayos y de una manera general, el diseño experimental elaborado se puede ver en la figura 1.

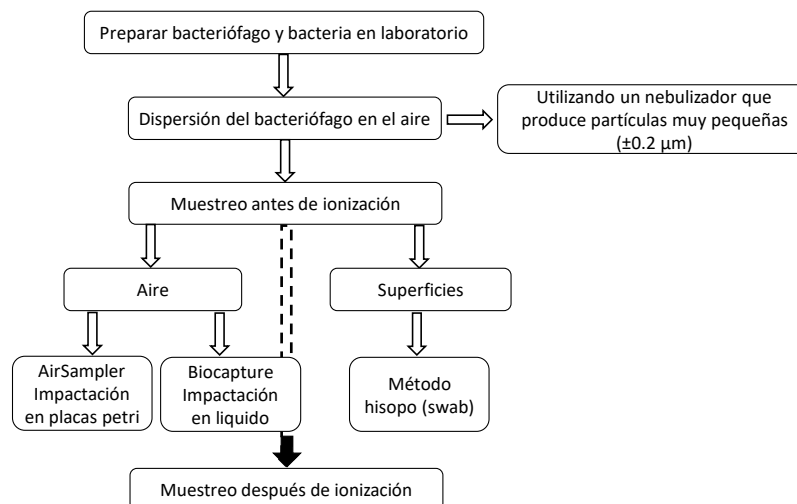


Figura 1. Esquema general del proyecto de ionización.

Para cada uno de los ensayos se generó aerosoles con el bacteriófago MS2 para dispersarlo en la habitación de ensayo y, posteriormente, recoger tanto muestras de aire, por impactación en medio sólido y en medio líquido, como de superficies mediante hisopo, en diferentes posiciones de la habitación y en diferentes tiempos.

En la figura siguiente (figura 2) se muestra un esquema de la habitación y de los puntos de muestreo de los ensayos.

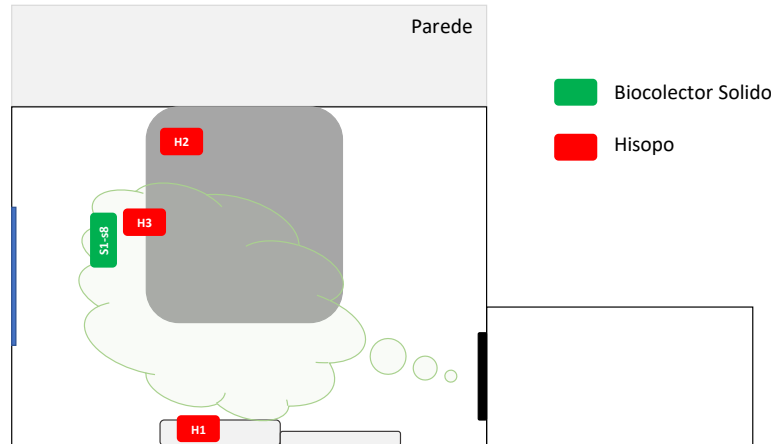


Figura 2. Esquema de la habitación y puntos de muestreo del ensayo.

Para evaluar la actividad virucida del sistema se calculó la reducción de la infectividad del bacteriófago a partir de las diferencias de la concentración del bacteriófago (unidades formadoras de placas de lisis (ufp)), antes y después del proceso de descontaminación.

Los resultados obtenidos en este proyecto utilizando como método de descontaminación la ionización, se muestran en las siguientes figuras (Figuras 3 y 4).

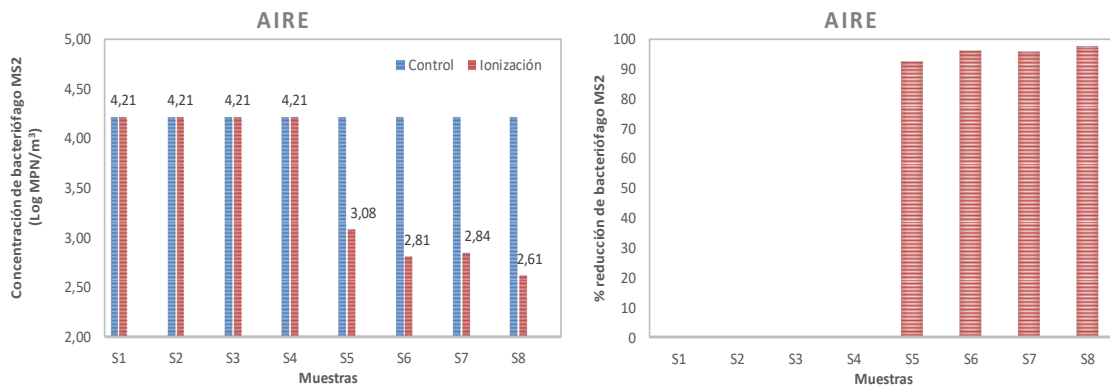


Figura 3. Concentración y porcentaje del bacteriófago MS2 en el aire utilizando el impactador en sólido.

Las muestras de aire se recogieron desde el inicio de la nebulización y hasta un periodo de 10 min siempre en la misma posición con un total de 8 muestras. Se obtuvo valores incontables en algunas muestras, lo que corresponde a números superiores a 265 partículas de bacteriófagos. Debido a que se ha utilizado un equipo que requiere un ajuste del número total de partículas por placa Petri, se ha tenido que fijar este valor como siendo el número máximo. La transformación de estos datos nos lleva a un recuento medio de pelo menos 4,21 log ufp/L.

Se observó una reducción bastante significativa en las muestras correspondientes a los 5 minutos después de la nebulización (muestras S5-S8). Aunque se obtuvo valores incontables durante los primeros 5 minutos de muestreo, que corresponden al tiempo de nebulización, lo que es justificable ya que la cantidad de bacteriófagos que se está poniendo en el aire es bastante alta. Es de gran importancia destacar que se obtuvo una reducción de aproximadamente 2 log del bacteriófago que corresponde a casi 99% de reducción solo con un tiempo de exposición a la ionización de 10 min.

Respecto a las muestras en superficies, los raspados se hicieron pasado los 10 min. Las superficies testadas fueron las siguientes: mesa en frente a la cama, mascarilla del maniquí situado sobre la cama y superficie de un equipo de medición situado al lado de la cama. Como se puede observar en la figura 4, se obtuvo una reducción en el orden de 0,70-0,85 log ufp/cm² en todas las superficies que corresponde a valores aproximados de 80% de reducción.

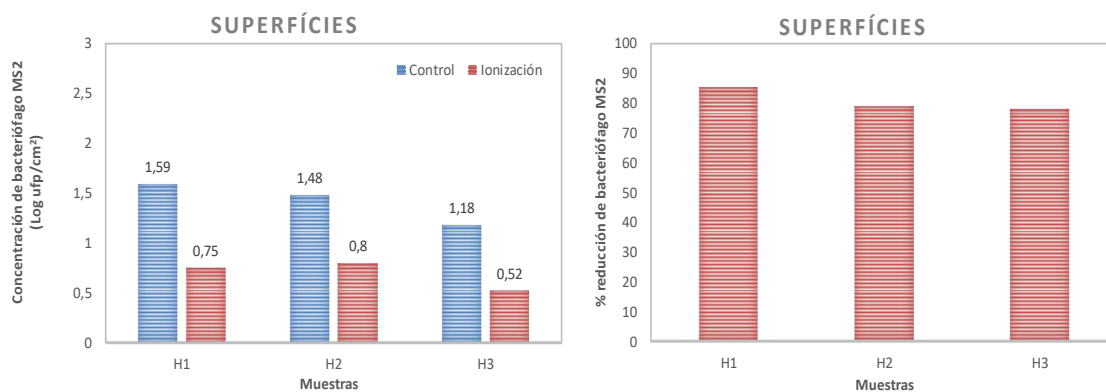


Figura 4. Concentración y porcentaje del bacteriófago MS2 en las superficies.

Conclusiones

De los resultados obtenidos en la realización de este proyecto en una habitación de hotel, se puede concluir que el sistema de ionización bipolar por plasma frío ha sido eficaz, en concreto la ionización que aporta el sistema de ionización de plasma frío de **PLASMA AIR**, y en particular el equipo de la **serie PA600**, en las condiciones testadas, en reducir en un 99% la concentración del bacteriófago MS2 en el aire y valores aproximados de 80% en diferentes superficies testadas en la habitación, y por último reducir en un 94% en la zona respiratoria (H1) de la mascarilla puesto en la boca del maniquí medical respiratorio

Firma Director Técnico Paul Gerard O'Donohoe