

EMPRESA



LABORATORIO



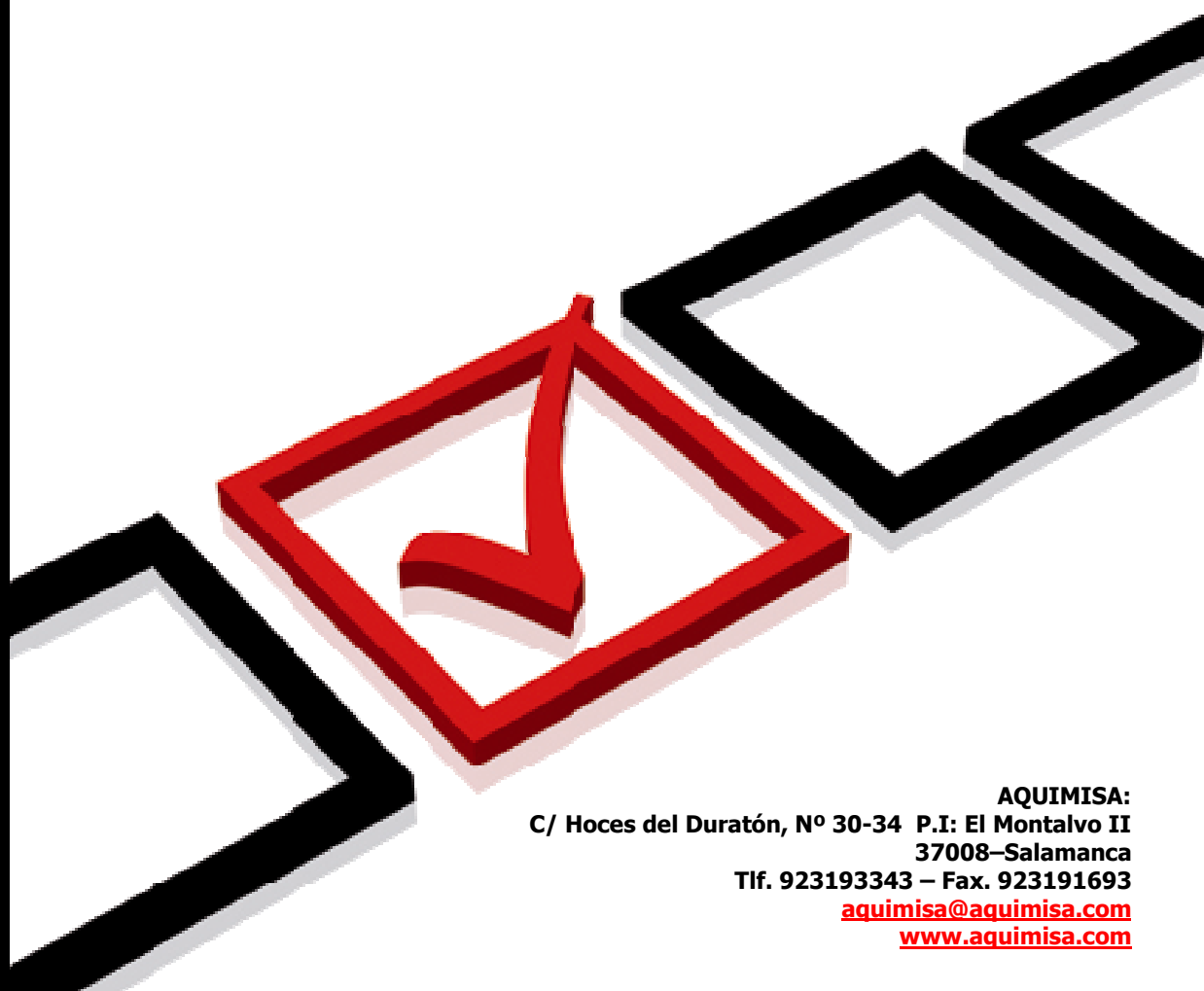
CONSULTORIA



EXCELENCIA



*Prueba de actividad antimicrobiana de materiales fotocatalíticos
semiconductores con baldosas*



AQUIMISA:
C/ Hoces del Duratón, N° 30-34 P.I: El Montalvo II
37008-Salamanca
Tlf. 923193343 – Fax. 923191693
aquimisa@aquimisa.com
www.aquimisa.com

ÍNDICE

1. – OBJETIVO.
2. – ALCANCE.
3. - IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA ANALIZADA.
- 4.-.REFERENCIAS
- 5.- CONDICIONES DE ANÁLISIS
- 6.- RESULTADO ANALÍTICO.
- 7.- CONCLUSIONES.
- 8.- COMENTARIOS.

Salamanca, a 03 de Julio de 2015.

1.- OBJETIVO.

Este documento tiene por objeto presentar y exponer los resultados obtenidos en la muestra remitida por TACSA S.L para la evaluación de la ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE MATERIALES FOTOCATALÍTICOS SEMICONDUCTORES CON BALDOSAS.

2.- ALCANCE.

Realización del ensayo conforme a la norma ISO 27447:2009

3.- IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA ANALIZADA.

Nº MUESTRA : 15_022783

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA:

Nº MUESTRA: 15_022783.
PRODUCTO: Baldosas Meteor gris H&C (tratadas y no tratadas)
LOTE: No indicado.
CADUCIDAD: No indicada.
FABRICANTE/PROVEEDOR: Grespania, S.A.
FECHA RECEPCIÓN: 29/04/2015.
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO: No indicadas.
COMPONENTE INCLUIDO PARA ACTIVIDAD FOTOCATALÍTICA: Piezas tratadas con nanopaticulas TiO2 y otros activos.

4.-REFERENCIAS.

Prueba de actividad antibacteriana de materiales fotocatalíticos semiconductores (Norma ISO 27447:2009)- Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Test methods for antibacterial activity of semiconducting photocatalytic materials).

5.-CONDICIONES DE ANÁLISIS.

- Tiempo de contacto:.....8 horas.
- Intensidad de la radiación U.V..... 0,25mW/cm².
- Temperatura de ensayo:.....+18°C a +25°C.
- Temperatura de incubación:.....35°C±2°C.
- Identificación de las cepas bacterianas utilizadas:
 - *Staphylococcus aureus* CECT-240 (ATCC 6538-P).
 - *Escherichia coli* CECT-516 (ATCC 8739).
- Identificación de la superficie de ensayo..... Piezas cuadradas de 50 ±2mm.
- Identificación de la lámina de adhesión.....Piezas cuadradas de 40 ±2mm, inertes, no absorbente con buenas propiedades de sellado y transparencia >85 %, sin retención de radiación ultravioleta.
- Identificación del vidrio de conservación de humedad.....Piezas rectangulares de 25 x 35± 1 cm, con un grosor ≤ 1 mm y transparencia > 85 %, sin retención de radiación U.V.
- Características de la lámpara ultravioletaLámpara fluorescente BLB (luz negra azul).
- Características del medidor de luz ultravioleta ...Rango 0-20mW/cm².

6.-RESULTADOS ANALÍTICOS:

- Ensayos de validación.....Ver tablas 1 y 3 adjuntas.
- Evaluación de la actividad antibacteriana..... Ver tablas 2 y 4 adjuntas.
- Interpretación de los resultados..... Ver tablas 2 y 4 adjuntas y conclusión.

7.-CONCLUSIÓN:

En vista de los resultados obtenidos cuando se evalúa de acuerdo con la norma ISO 27447:2009 se puede concluir que:

La muestra de baldosas analizada en nuestro laboratorio bajo número de Identificación 15_022783, remitida por TACSA S.L, con lote no indicado, cuando se inocula con una suspensión de las cepas de ensayo, poseen un índice de actividad antibacteriana fotocatalítica con radiación U.V. (ΔR) de 1,3 para la cepa de *Staphylococcus aureus* CECT-240 (ATCC 6538-P), y de 1,5 para la cepa de *Escherichia coli* CECT-516(ATCC 8739)

8.-COMENTARIOS:

El índice de actividad antibacteriana fotocatalítica representa la diferencia entre el número de bacterias de cada especie en la superficie con material fotocatalítico y la superficie sin material fotocatalítico, tras la exposición a radiación ultravioleta que activa el material fotocatalítico. Cuando más elevado sea el índice, mayor actividad fotocatalítica tiene. La norma no indica rangos de valores para considerar a un producto poco o muy eficaz según los valores obtenidos.

Salamanca a 03 de Julio de 2015

Fdo. Nuria Alfageme Dominguez

Resultados del ensayo de *Staphylococcus aureus* CECT-240 (ATCC-6538P).

Tabla 1.-Validación y controles con *Staphylococcus aureus* CECT-240 (ATCC-6538P).

Piezas de ensayo sin tratamiento después de la inoculación.	Pieza nº1		Pieza nº2		Pieza nº3	
	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2
10 ⁰	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻¹	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻²	131	135	141	136	163	144
Valor P	1,33 x 10 ⁴		1,39 x 10 ⁴		1,54 x 10 ⁴	
Valor A	1,33 x 10 ⁵		1,39 x 10 ⁵		1,54 x 10 ⁵	
Promedio A (A)	1,42 x 10 ⁵					

Piezas de ensayo sin tratamiento después de la incubación en la oscuridad	Pieza nº1		Pieza nº2		Pieza nº3	
	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2
10 ⁰	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻¹	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻²	134	131	135	142	118	121
Valor P	1,33 x 10 ⁴		1,39 x 10 ⁴		1,20 x 10 ⁴	
Valor B	1,33 x 10 ⁵		1,39 x 10 ⁵		1,20 x 10 ⁵	
Promedio B (B _D)	1,31 x 10 ⁵					

Piezas de ensayo sin tratamiento después de la radiación U.V.	Pieza nº1		Pieza nº2		Pieza nº3	
	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2
10 ⁰	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻¹	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻²	123	138	120	96	59	74
Valor P	1,31 x 10 ⁴		1,08 x 10 ⁴		6,65 x 10 ³	
Valor B	1,31 x 10 ⁵		1,08 x 10 ⁵		6,65 x 10 ⁴	
Promedio B (B _L)	1,02 x 10 ⁵					

Verificación de la metodología:

- $(L_{\max} - L_{\min}) / L_{\text{medio}} \leq 0,2$
 Donde L_{max} es el valor del log máximo de bacterias viables de las muestras sin tratamiento después de la inoculación.
 Donde L_{min} es el valor del log mínimo de bacterias viables de las muestras sin tratamiento después de la inoculación.
 Donde L_{medio} es el valor del log medio de bacterias viables de las muestras sin tratamiento después de la inoculación.
- Valor de "A", debe estar entre 1,0 x 10⁵ a 4,0 x 10⁵ células.
- Valor de "B_D", debe ser > 1,0 x 10³ para las 3 muestras.
- Valor de "B_L", debe ser > 1,0 x 10³ para las 3 muestras.

Tabla 2.-Resultados del ensayo de actividad con el producto y con *Staphylococcus aureus* CECT-240 (ATCC-6538P).

Piezas de ensayo con tratamiento después de la incubación en la oscuridad	Pieza nº1		Pieza nº2		Pieza nº3	
	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2
10 ⁰	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻¹	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻²	42	37	46	49	71	84
Valor P	3,95 x 10 ³		4,75 x 10 ³		7,75 x 10 ³	
Valor C	3,95 x 10 ⁴		4,75 x 10 ⁴		7,75 x 10 ⁴	
Promedio C (C _D)	5,78 x 10 ⁴					

Piezas de ensayo con tratamiento después de la radiación U.V	Pieza nº1		Pieza nº2		Pieza nº3	
	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2
10 ⁰	163	158	236	189	212	227
10 ⁻¹	15	16	23	18	12	17
10 ⁻²	0	0	3	2	0	1
Valor P	1,61 x 10 ²		2,13 x 10 ²		2,20 x 10 ²	
Valor C	1,61 x 10 ³		2,13 x 10 ³		2,20 x 10 ³	
Promedio C (C _L)	1,98 x 10 ³					
R _L	1,7					
ΔR	1,3					

Explicaciones:

V_c= recuentos por mL (una o más placas)

P= concentración de bacterias (células/mL)

N = P x 10 (concentración de bacterias en 10 mL de solución de lavado). Este parámetro se utiliza para el cálculo de los valores de A, B y C.

A= valor medio del número de bacterias viables de 3 muestras no tratadas, después de la inoculación.

B_D= valor medio del número de bacterias viables de 3 muestras no tratadas, después de la incubación en oscuridad.

B_L= valor medio del número de bacterias viables de 3 muestras no tratadas, después de la radiación U.V.

C_D= valor medio del número de bacterias viables de 3 muestras con tratamiento fotocatalítico, después de incubación en la oscuridad.

C_L= valor medio del número de bacterias viables de 3 muestras con tratamiento fotocatalítico, después de la radiación U.V.

R_L= valor de la actividad antibacteriana fotocatalítica después de la radiación U.V.

$$R_L = \log (B_L/C_L)$$

ΔR= valor de la actividad antibacteriana fotocatalítica con radiación U.V.

$$\Delta R = \log (B_L/C_L) - \log (B_D/C_D)$$

*Nota: para evitar valores no computables, los recuentos de viables de 0 (log 0 = - ∞) deberán ajustarse a 1 (log 1 = 0)

Resultados del ensayo de *Escherichia coli* CECT-516 (ATCC-8739).

Tabla 1.-Validación y controles con *Escherichia coli* CECT-516 (ATCC-8739).

Piezas de ensayo sin tratamiento después de la inoculación.	Pieza nº1		Pieza nº2		Pieza nº3	
	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2
10 ⁰	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻¹	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻²	30	43	40	41	42	31
Valor P	3,65 x 10 ⁴		4,05 x 10 ⁴		3,65 x 10 ⁴	
Valor A	3,65 x 10 ⁵		4,05 x 10 ⁵		3,65 x 10 ⁵	
Promedio A (A)	3,78 x 10 ⁵					

Piezas de ensayo sin tratamiento después de la incubación en la oscuridad	Pieza nº1		Pieza nº2		Pieza nº3	
	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2
10 ⁰	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻¹	148	172	>300	>300	>300	>300
10 ⁻²	19	20	106	85	22	19
Valor P	1,60 x 10 ⁴		9,55x 10 ⁴		2,05 x 10 ⁴	
Valor B	1,60 x 10 ⁵		9,55x 10 ⁵		2,05 x 10 ⁵	
Promedio B(B _D)	4,40 x 10 ⁵					

Piezas de ensayo sin tratamiento después de la radiación U.V.	Pieza nº1		Pieza nº2		Pieza nº3	
	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2
10 ⁰	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻¹	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻²	140	138	132	137	134	121
Valor P	1,39 x 10 ⁴		1,35 x 10 ⁴		1,28 x 10 ⁴	
Valor B	1,39 x 10 ⁵		1,35 x 10 ⁵		1,28 x 10 ⁵	
Promedio B (B _L)	1,34x 10 ⁵					

Verificación de la metodología:

- $(L_{max}-L_{min})/L_{medio} \leq 0,2$
 Donde L_{max} es el valor del log máximo de bacterias viables de las muestras sin tratamiento después de la inoculación.
 Donde L_{min} es el valor del log mínimo de bacterias viables de las muestras sin tratamiento después de la inoculación.
 Donde L_{medio} es el valor del log medio de bacterias viables de las muestras sin tratamiento después de la inoculación.
- Valor de "A", debe estar entre 1,0 x 10⁵ a 4,0 x 10⁵ células.
- Valor de "B_D", debe ser > 1,0 x 10³ para las 3 muestras.
- Valor de "B_L", debe ser > 1,0 x 10³ para las 3 muestras.

- Tabla 2.-Resultados del ensayo de actividad con el producto y con *Escherichia Coli* CECT-516 (ATCC-8739).

Piezas de ensayo con tratamiento después de la incubación en la oscuridad	Pieza nº1		Pieza nº2		Pieza nº3	
	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2
10 ⁰	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻¹	>300	>300	>300	>300	>300	>300
10 ⁻²	26	18	25	32	16	21
Valor P	2,20 x 10 ³		2,85 x 10 ³		1,85 x 10 ³	
Valor C	2,20 x 10 ⁴		2,85 x 10 ⁴		1,85 x 10 ⁴	
Promedio C (C _b)	2,3 x 10 ⁴					

Piezas de ensayo con tratamiento después de la radiación U.V	Pieza nº1		Pieza nº2		Pieza nº3	
	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2	Vc1	Vc2
10 ⁰	31	40	11	9	12	16
10 ⁻¹	4	3	0	0	2	2
10 ⁻²	0	0	0	0	0	0
Valor P	3,55 x 10 ¹		1,00 x 10 ¹		1,40 x 10 ¹	
Valor C	3,55 x 10 ²		1,00 x 10 ²		1,40 x 10 ²	
Promedio C (C _L)	1,98 x 10 ²					
R _L	2,8					
ΔR	1,5					

Explicaciones:

V_c= recuentos por mL (una o más placas)

P= concentración de bacterias (células/mL)

N = P x 10 (concentración de bacterias en 10 mL de solución de lavado). Este parámetro se utiliza para el cálculo de los valores de A, B y C.

A= valor medio del número de bacterias viables de 3 muestras no tratadas, después de la inoculación.

B_D= valor medio del número de bacterias viables de 3 muestras no tratadas, después de la incubación en oscuridad.

B_L= valor medio del número de bacterias viables de 3 muestras no tratadas, después de la radiación U.V.

C_D= valor medio del número de bacterias viables de 3 muestras con tratamiento fotocatalítico, después de incubación en la oscuridad.

C_L= valor medio del número de bacterias viables de 3 muestras con tratamiento fotocatalítico, después de la radiación U.V.

R_L= valor de la actividad antibacteriana fotocatalítica después de la radiación U.V.

R_L= log (B_L/C_L)

ΔR= valor de la actividad antibacteriana fotocatalítica con radiación U.V.

ΔR= log (B_L/C_L) - log (B_D/C_D)

*Nota: para evitar valores no computables, los recuentos de viables de 0 (log 0 = - ∞) deberán ajustarse a 1 (log 1 = 0)