

REDUCCIÓN DE LA MIC CON IONES LITIO

La invención se relaciona con un proceso para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC, minimum inhibitory concentration) de un biocida
5 contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa. La invención se relaciona asimismo con el uso de una fuente hidrosoluble de iones litio para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa
10 de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa.

En la práctica, las preparaciones acuosas y, especialmente, las suspensiones, dispersiones o lechadas de sólidos no hidrosolubles tales como minerales, rellenos o pigmentos son usadas ampliamente en las
15 industrias de papel, pinturas, caucho y plásticos como revestimientos, rellenos, diluyentes y pigmentos para la fabricación del papel, así como también lacas acuosas y pinturas. Por ejemplo, en la industria del papel se utilizan suspensiones o lechadas de carbonato de calcio, talco o caolín en grandes cantidades como relleno y/o como un componente en la preparación
20 de papel revestido. Las típicas preparaciones acuosas de sólidos no hidrosolubles se caracterizan por comprender agua, un compuesto sólido no hidrosoluble y, opcionalmente, otros aditivos tales como agentes dispersantes, en forma de una suspensión, una lechada o dispersión con un contenido de sólidos no hidrosolubles de 0,1 a 99,0 % en peso sobre la base
25 del peso total de la preparación. Una preparación acuosa típica es una Dispersión Mineral Blanca (WMD, White Mineral Dispersion) con un contenido de sólidos de 45,0 a 78,0 % en peso. Los polímeros y copolímeros hidrosolubles que se pueden utilizar, por ej., como dispersantes y/o auxiliar de molienda en dicha preparación son, por ejemplo, los descritos en
30 US 5.278.248.

Las mencionadas preparaciones acuosas con frecuencia son objeto de contaminación por microorganismos tales como hongos, levaduras, protozoarios y/o bacterias aerobias o anaerobias que dan lugar a cambios en las propiedades de la preparación tales como cambios de la viscosidad y/o el pH, decoloraciones o reducciones de otros parámetros de calidad, que afectan negativamente su valor comercial. Por lo tanto, los fabricantes de esas preparaciones acuosas habitualmente toman medidas para estabilizar las suspensiones, dispersiones o lechadas. Por ejemplo, se sabe que numerosos biocidas pueden reducir el desarrollo y acumulación de dichos microorganismos en las preparaciones acuosas y, de esa manera, reducir la tendencia a las alteraciones perjudiciales de estas preparaciones, como cambios de la viscosidad u olores desagradables.

Para garantizar una calidad microbiológica aceptable de las preparaciones acuosas, se utilizan conservantes o biocidas durante todo el ciclo de vida de la preparación (producción, almacenamiento, transporte, uso). En la técnica, se han propuesto varias estrategias para mejorar la calidad microbiológica de las preparaciones acuosas. Por ejemplo, EP 1 139 741 describe suspensiones o dispersiones acuosas de minerales, rellenos y/o pigmentos, que contienen un agente microbicida en forma de una solución y derivados de fenol en forma parcialmente neutralizado. US 5.496.398 se relaciona con un proceso para la reducción de microorganismos en lechadas de arcilla de caolín mediante una combinación de calor de baja temperatura y niveles reducidos de un agente microbicida. WO 02/052941 describe composiciones biocidas para la incorporación a pinturas, revestimientos, yesos y plásticos que comprenden por lo menos un óxido de metal y por lo menos una sal metálica. US 2006/0111410 menciona una mezcla que comprende 1,2-bencisotiazolinona (BIT) y tetrametilolacetilendiurea (TMAD) para la protección de materiales y productos industriales contra el ataque y destrucción por microorganismos. Por añadidura, se sugiere en la técnica la adición de sustancias liberadoras de formaldehído a esas preparaciones acuosas para mejorar la calidad microbiológica. Por ejemplo, US 4.655,815

menciona una composición antimicrobiana que comprende un donador de formaldehído. Asimismo, WO 2006/079911 describe un método de protección contra microorganismos mediante el aumento de la concentración de iones OH^- de la suspensión.

5

WO 2004/040979 A1 se relaciona con mezclas antimicrobianas sinérgicas que contienen 1,2-bencisotiazolinona (BIT) y bencilhemiformal (BHF). Las correspondientes mezclas se utilizan, por ejemplo, para lechadas de pigmentos. EP 1 661 587 A1 se relaciona con composiciones germicidas que incluyen ftalaldehído como un ingrediente activo. En EP 1 661 587 A1 se indica que los iones haluro, las sales de carbonato y las sales de bicarbonato pueden mejorar la eficacia germicida del ftalaldehído contra esporas muy resistentes de *Bacillus subtilis*. US 2001/0009682 A1 se relaciona con concentrados desinfectantes con actividad biocida mejorada, que pueden
10 contener un aldehído tal como glutaraldehído, un glicol y un buffer con base de litio. En US 2001/0009682 A1 se describe que el buffer es necesario para controlar el pH tanto del concentrado como de sus diluciones dentro de un rango de efectividad biocida pretendida. EP 2 199 348 A1 se relaciona con un proceso para la elaboración de suspensiones acuosas de materiales
20 minerales o materiales minerales secos utilizando por lo menos un polímero orgánico hidrosoluble neutralizado con iones litio, así como también mediante el uso del polímero orgánico hidrosoluble neutralizado con iones litio en el proceso de elaboración como un mejorador de la dispersión y/o la molienda. EP 2 374 353 A1 se refiere a un proceso para conservar una
25 preparación acuosa de material mineral como por ejemplo preparaciones de carbonato de calcio. EP 2 596 702 A1 se refiere a un proceso para estabilizar una preparación mineral acuosa que comprende un paso de agregar por lo menos un biocida con contenido de aldehído y/o liberador de aldehído y/o fenólico y/o de isotiazolina a dicha preparación acuosa de
30 minerales. US 4.871.754 se refiere a soluciones acuosas a las que se protege de la infestación por microorganismos mediante el uso de un biocida que es una formulación acuosa de la sal de litio de 1,2-bencisotiazolin-3-

ona. EP 2 272 348 A1 se refiere a un agente biocida (I) que comprende 98% de una o más isotiazolinonas libres de halógenos y 1–500 ppm en peso de iones cobre(II). Se describe asimismo que el BIT se puede presentar en forma de su sal de metal alcalino. Sin embargo, ninguno de dichos documentos se refiere a un proceso para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa mediante la adición de por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio.

10

Por añadidura, el solicitante tiene conocimiento de EP 2 108 260 A2, que se refiere a un proceso para la estabilización de preparaciones acuosas contra bacterias, como por ej. lechadas de carbonato de calcio y una composición que se puede utilizar para el tratamiento biocida de dichas preparaciones acuosas. En particular, EP 2 108 260 A2 describe que dicha preparación comprende por lo menos un mineral y por lo menos una cepa bacteriana que es resistente, tolerante y/o degrada los biocidas liberadores de aldehídos y/o con base de aldehído. Por consiguiente, el biocida solo no exhibe efecto alguno contra las bacterias presentes en la preparación, ya que se observa un desarrollo no obstaculizado de bacterias. Más aún, debido a la bacterias consideradas resistentes, tolerantes y/o degradadoras del biocida liberador de aldehído o con base de aldehído presente en la preparación, no se determinó la concentración inhibitoria mínima (MIC) del biocida.

15

20

El uso de biocidas en preparaciones acuosas es objeto de restricciones en continuo crecimiento, especialmente con respecto a la concentración de los biocidas.

Sin embargo, con concentraciones de biocida reducidas, la eficacia del biocida respectivo contra bacterias, levaduras y/o mohos por lo general ya no es satisfactoria en comparación con la eficacia biocida observada en una concentración más elevada del mismo biocida y, por consiguiente, la acción

25

30

biocida obtenida con la concentración reducida de biocida típicamente es insuficiente para evitar la alteración de las preparaciones acuosas inducida por microbios.

- 5 Por lo tanto, subsiste la necesidad en la técnica de procesos adecuados para otorgar una actividad biocida suficiente a preparaciones acuosas tales como soluciones, suspensiones, dispersiones y lechadas, a fin de obtener una estabilización de mayor duración y suficiente de las preparaciones acuosas con una concentración reducida de biocida. En otras palabras,
- 10 subsiste la necesidad de procesos para conferir actividad biocida suficiente a preparaciones acuosas en las cuales la concentración efectiva de biocida es inferior a la concentración inhibitoria mínima (MIC) del biocida respectivo.

En consecuencia, un objetivo de la presente invención es dar a conocer un

15 proceso para producir una actividad biocida suficiente en preparaciones acuosas tales como soluciones, suspensiones, dispersiones y lechadas con una concentración reducida de biocida. En particular, un objetivo de la presente invención consiste, por consiguiente, en presentar un proceso para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo

20 menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la preparación acuosa. Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un proceso para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida para reducir o prevenir el desarrollo y la acumulación de microorganismos en preparaciones

25 acuosas y, de esa manera, reducir significativamente la tendencia a las alteraciones de estas preparaciones y mantener sus propiedades químicas y mecánicas deseadas tales como la viscosidad, el pH, brillo y color y para prevenir el mal olor. Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un proceso para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un

30 biocida que es eficaz contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la preparación acuosa. Otro objetivo es presentar un proceso para reducir la

concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida de tal manera que se produzca una estabilización bacteriana y/o desinfección y/o conservación y/o control de la contaminación microbiana de las preparaciones acuosas. Otro de los objetivos de la invención es presentar una composición acuosa que confiere actividad biocida suficiente a las preparaciones acuosas con una concentración reducida de biocida, es decir en una concentración de biocida inferior a la concentración inhibitoria mínima (MIC) del respectivo biocida en ausencia de un compuesto que reduce la concentración inhibitoria mínima (Compuesto reductor de la MIC).

10

Estos y otros objetivos de la presente invención se pueden resolver mediante un proceso y una preparación acuosa como los descritos en la presente invención y definidos en las reivindicaciones.

15 De acuerdo con un aspecto de la presente solicitud, se da a conocer un proceso para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa. El proceso comprende los siguientes pasos:

20

- a) producir una preparación acuosa,
- b) incluir por lo menos un biocida,
- c) incluir por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio,
- d) poner en contacto la preparación acuosa del paso a) con dicho por lo menos un biocida del paso b), en donde dicho por lo menos un biocida es eficaz contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho cuando está presente en la preparación acuosa,
- e) poner en contacto la preparación acuosa del paso a) antes y/o durante y/o después del paso d) con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) en una cantidad tal que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana

25

30

y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga la ecuación (I)

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 1.1 \quad (\text{I})$$

5 en donde

$\text{MIC}_{\text{sinLi}}$ es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

en donde dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio está presente en la fase acuosa de la preparación acuosa de modo tal que la cantidad total de iones litio sea de 15,0 a 800,0 mMol/l, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa, y en donde dicho por lo menos un biocida está presente en la fase acuosa de la preparación acuosa en una cantidad de 0,4 a 6.500,0 ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa.

25

De conformidad con la presente invención, los iones litio de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio se pueden considerar como un compuesto reductor de la concentración inhibitoria mínima (Compuesto reductor de la MIC) de un biocida. Cuando en lo sucesivo se hace referencia a un compuesto reductor de la MIC, se hace referencia a los iones litio de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio.

30

El término “concentración inhibitoria mínima” (MIC)” se refiere a la concentración más baja del respectivo biocida necesaria para prevenir o reducir el desarrollo y/o acumulación de dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la preparación acuosa, es decir cuando la concentración bacteriana cae por debajo de 100 cfu/placa medida de acuerdo con el método para determinar la MIC como se describe en la sección de ejemplos.

En el contexto de la presente invención, un “compuesto reductor de la MIC” es un compuesto que induce o ejecuta una actividad biocida (por ej. reducción o prevención del desarrollo y/o acumulación de microorganismos tales como bacterias, levaduras y/o mohos) en una preparación acuosa que contiene una concentración de biocida que es inferior a la concentración inhibitoria mínima (MIC) del respectivo biocida en ausencia del compuesto reductor de la MIC (aparte de un contenido de iones litio disueltos que puedan estar presentes naturalmente en la preparación acuosa).

En consecuencia, la expresión “proceso para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa” significa que se induce u obtiene una actividad biocida de un biocida en virtud de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio, llevando a una MIC inferior a la MIC del biocida en ausencia de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio.

En el contexto de la presente invención, biocidas que son “efectivos” contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho se refiere a los biocidas que tienen la capacidad de prevenir o reducir el desarrollo o acumulación de dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por

lo menos una cepa de moho en la preparación acuosa dosificado en las cantidades habituales (por ej. las propuestas por el proveedor del biocida).

De acuerdo con la presente invención, la expresión “prevenir o reducir el desarrollo o acumulación” significa que no se observa un desarrollo o
5 acumulación significativa de dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la preparación acuosa cuando el biocida está presente. Esto lleva preferentemente a una reducción del valor de cfu (unidades formadoras de
10 colonias) en la preparación acuosa tratada en comparación con la preparación inmediatamente antes del tratamiento, más preferentemente a un valor inferior a 100 cfu/placa y aún más preferentemente a un valor inferior a 80 cfu/placa usando el método de recuento de bacterias descrito en la sección de ejemplos de la presente.

15

De acuerdo con la presente invención, se observa un “significativo desarrollo o acumulación” de dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho si la diferencia, es decir el desarrollo de dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo
20 menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho es mayor que el error asociado a la técnica de medición si se analiza en el término de una semana y se mide mediante cultivo en placas en agar de soja tróptico (TSA, tryptic soy agar), donde las placas se incuban a 30°C y se evalúan al cabo de 48 horas, de acuerdo con el método de recuento de bacterias
25 descrito en la sección de Ejemplos de la presente.

De acuerdo con la presente invención, el contenido de iones litio de la preparación acuosa se puede evaluar separando los sólidos por filtración en la suspensión por filtración con membrana (tamaño de poro de 0,2 micrones)
30 y midiendo el contenido de iones litio en el filtrado por cromatografía de iones.

De acuerdo con la presente invención, se puede evaluar el contenido de dicho por lo menos un biocida en la fase acuosa por HPLC (cromatografía líquida de alta presión). En caso de ser necesario, el correspondiente biocida se puede convertir en un derivado antes de la evaluación con HPLC.

5

Cuando se utiliza el término "que comprende" en la presente descripción y en las reivindicaciones, no excluye otros elementos. En el marco de la presente invención, se considera que el término "que consiste en" es una forma de realización preferida del término "que está compuesto por". Si en lo sucesivo se define que un grupo comprende por lo menos un determinado número de formas de realización, también se entiende que se describe un grupo que preferentemente consiste sólo en estas formas de realización.

10

Cuando se utiliza un artículo indefinido o definido para referirse a un sustantivo en singular, por ej. "un", "una" o "el/la", eso incluye un plural de ese sustantivo a menos que se indique específicamente otra cosa.

15

Los términos como "que se obtiene" o "que se define" y "obtenido" o "definido" se utilizan de manera intercambiable. Esto significa, por ej., que a menos que el contexto indique claramente lo contrario, el término "obtenido" no ha de indicar que una forma de realización, por ej., se debe obtener mediante, por ej., la secuencia de pasos que sucede al término "obtenido" aunque los términos "obtenido" o "definido" siempre estén incluidos en dicho concepto limitado como forma de realización preferida.

20

25

Más aún, la presente invención se refiere a el uso de una fuente hidrosoluble de iones litio para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa, en donde la reducción se obtiene cuando la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una

30

cepa de moho satisface la ecuación (I), preferentemente la ecuación (Ia), más preferentemente la ecuación (Ib) y muy preferentemente la ecuación (Ic)

$$\begin{array}{ll}
 \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 1,1 & \text{(I)} \\
 \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 1,5 & \text{(Ia)} \\
 \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 2,0 & \text{(Ib)} \\
 \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 4,0 & \text{(Ic)}
 \end{array}$$

en donde

MIC_{sinLi} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se da a conocer una preparación acuosa, en donde la preparación acuosa comprende

- a) de 15,0 a 800,0 mMol/l, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa, de iones litio en la fase acuosa de la preparación acuosa y
- b) por lo menos un biocida que es efectivo contra por lo menos una cepa de bacteria y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho,

en donde la preparación acuosa comprende dicho por lo menos un biocida en una cantidad tal que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga la ecuación (I)

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 1,1 \quad (\text{I})$$

en donde

5 $\text{MIC}_{\text{sinLi}}$ es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin los iones litio hidrosolubles en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa,

10 MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con los iones litio hidrosolubles en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa.

15 Cuando en lo sucesivo se hace referencia a las formas de realización preferidas o a los detalles técnicos del proceso de la invención para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa, se ha de entender
20 que estas formas de realización preferidas o detalles técnicos también se refieren a la preparación acuosa de la invención y al uso de la invención de la fuente hidrosoluble de iones litio que se definen en la presente (siempre que sea aplicable). Si, por ejemplo, se expone que la preparación acuosa del proceso de la invención preferentemente comprende por lo menos un
25 material inorgánico en partículas, la preparación acuosa de la invención, así como también el uso, comprenden asimismo, preferentemente, por lo menos un material inorgánico en partículas.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la
30 preparación acuosa del paso a) comprende (i) por lo menos un material inorgánico en partículas, preferentemente dicho por lo menos un material inorgánico en partículas es seleccionado del grupo que comprende

carbonato de calcio natural molido, carbonato de calcio natural y/o sintético precipitado, dolomita, caolín, talco, hidróxido de aluminio, silicato de aluminio, dióxido de titanio y mezclas de estos, y muy preferentemente dicho por lo menos un material inorgánico en partículas comprende carbonato de calcio natural molido y/o carbonato de calcio sintético precipitado, y/o (ii) por lo menos un material orgánico, preferentemente dicho por lo menos un material orgánico es seleccionado del grupo que comprende carbohidratos tales como almidón, azúcar, celulosa y pasta con base de celulosa, glicerol, hidrocarburos y mezclas de estos.

10

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, la preparación acuosa del paso a) y/o del paso d) y/o del paso e) tiene (i) un valor de pH de 2 a 12, preferentemente de 6 a 12 y más preferentemente de 7 a 10,5, y/o (ii) un contenido de sólidos de hasta 85,0 % en peso, preferentemente de 10,0 a 82,0 % en peso, y más preferentemente de 20,0 a 80,0 % en peso, sobre la base del peso total de la preparación acuosa.

15

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, dicha por lo menos una cepa bacteriana es seleccionada del grupo que consiste en bacterias gram negativas, bacterias gram positivas y mezclas de éstas.

20

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, (i) dicha por lo menos una cepa bacteriana es seleccionada del grupo que comprende, *Metilobacterium* sp., *Salmonella* sp., *Escherichia* sp. tal como *Escherichia coli*, *Shigella* sp., *Enterobacter* sp., *Pseudomonas* sp. tal como *Pseudomonas mendocina*, *Bdellovibrio* sp., *Agrobacterium* sp., *Alcaligenes* sp., *Flavobacterium* sp., *Rhizobium* sp., *Sphingobacterium* sp., *Aeromonas* sp., *Chromobacterium* sp., *Vibrio* sp., *Hyphomicrobium* sp., *Leptothrix* sp., *Micrococcus* sp., *Staphylococcus* sp. tal como *Staphylococcus aureus*, *Agromyces* sp., *Acidovorax* sp., y mezclas de estos, y/o (ii) dicha por lo menos una cepa de levadura es seleccionada del grupo que comprende *Saccharomycotina*, *Taphrinomycotina*, *Schizosaccharomycetes*,

25

30

Basidiomycota, *Agaricomycotina*, *Tremellomycetes*, *Pucciniomycotina*,
Microbotryomycetes, *Candida* sp. como por ejemplo *Candida albicans*,
Candida tropicalis, *Candida stellatoidea*, *Candida glabrata*, *Candida krusei*,
Candida guilliermondii, *Candida viswanathii*, *Candida lusitanae* y mezclas de
5 estos, *Yarrowia* sp. tal como *Yarrowia lipolitica*, *Cryptococcus* sp. como por
ejemplo *Cryptococcus gattii* y *Cryptococcus neofarmans*,
Zygosaccharomyces sp., *Rhodotorula* sp. como por ejemplo *Rhodotorula*
mucilaginosa, y mezclas de estos, y/o (iii) dicha por lo menos una cepa de
moho es seleccionada del grupo que comprende *Acremonium* sp., *Alternaria*
10 sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Mucor* sp., *Penicillium*
sp., *Rhizopus* sp., *Stachybotrys* sp., *Trichoderma* sp., *Dematiaceae* sp.,
Phoma sp., *Eurotium* sp., *Scopulariopsis* sp., *Aureobasidium* sp., *Monilia* sp.,
Botrytis sp., *Stemphylium* sp., *Chaetomium* sp., *Mycelia* sp., *Neurospora* sp.,
Ulocladium sp., *Paecilomyces* sp., *Wallemia* sp., *Curvularia* sp., y mezclas
15 de estos.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, dicho por
lo menos un biocida del paso b) es seleccionado del grupo que comprende
fenoles, fenoles halogenados, compuestos con contenido de halógeno,
20 compuestos liberadores de halógenos, isotiazolinonas, compuestos con
contenido de aldehído, compuestos liberadores de aldehído, guanidinas,
sulfonas, tiocianatos, piritonas, antibióticos tales como antibióticos de β -
lactama, sales de amonio cuaternario, peróxidos, percloratos, amidas,
aminas, metales pesados, enzimas biocidas, polipéptidos biocidas, azoles,
25 carbamatos, glifosatos, sulfonamidas y mezclas de estos.

De acuerdo con una forma de realización adicional de la presente invención,
dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio es por lo menos
una sal de litio, preferentemente dicha por lo menos sal de litio es
30 seleccionada entre carbonato de litio, cloruro de litio, hidróxido de litio,
fosfato de litio, citrato de litio, maleato de litio, acetato de litio y lactato de
litio, sales poliméricas de litio y mezclas de estos, dicha sal polimérica de litio

es preferentemente seleccionada entre sales de litio de homopolímeros acrílicos, copolímeros acrílicos tales como copolímeros de ácido acrílico y ácido maleico y/o acrilamida, polifosfatos y mezclas de estos, dicha sal polimérica de litio es más preferentemente polifosfato de Li_2Na_2 ,
 5 hexametafosfato de litio y sodio o poliacrilato de litio.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el paso d) se lleva a cabo de manera que dicho por lo menos un biocida sea agregado a la preparación acuosa (i) en una cantidad que es lo menos 9%,
 10 preferentemente por lo menos 33%, más preferentemente por lo menos 50% y muy preferentemente por lo menos 75%, inferior a la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida para dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho, y/o (ii) en una cantidad de 0,5 ppm a 6.000
 15 ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, el paso e) se lleva a cabo de tal manera que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa
 20 bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga la ecuación (Ia), preferentemente la ecuación (Ib) y muy preferentemente la ecuación (Ic)

$$\begin{aligned} \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} &\geq 1,5 & (\text{Ia}) \\ \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} &\geq 2,0 & (\text{Ib}) \\ \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} &\geq 4,0 & (\text{Ic}) \end{aligned}$$

25

en donde

$\text{MIC}_{\text{sinLi}}$ es la concentración inhibitoria mínima (MIC) del biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura
 30 y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) del biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

De acuerdo con una forma de realización adicional de la presente invención, el paso e) se lleva a cabo de manera que dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio se agregue a la preparación acuosa en una cantidad tal que la cantidad total de iones litio en la fase acuosa de la preparación acuosa sea de 15,0 a 700,0 mMol/l, calculada con respecto al peso del agua en la preparación.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el paso e) se lleva a cabo antes que el paso d).

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, el paso d) y/o el paso e) se repite/repiten una o más veces.

De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, la preparación acuosa del paso d) y/o e) está o están libres de biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en una cantidad de 250,0 a 5.000,0 ppm, calculada con respecto al peso del agua en la preparación, cuando hay presencia de cepas de bacterias que son resistentes, tolerantes y/o que degradan los biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en la preparación acuosa.

Como se indicara anteriormente, el proceso de la invención para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa comprende los pasos a), b), c), d) y e). En lo sucesivo se hace referencia a otros detalles de la

presente invención y, especialmente, a los mencionados pasos del proceso de la invención para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa.

- 5 Las personas versadas en la técnica han de comprender que muchas de las formas de realización aquí descritas se pueden combinar o aplicar conjuntamente.

Caracterización del paso a): producción de una preparación acuosa

De acuerdo con el paso a) del proceso de la presente invención, se produce una preparación acuosa.

5

Se ha de apreciar que la preparación acuosa producida en el paso a) del presente proceso puede ser cualquier preparación acuosa que requiera actividad biocida, es decir reducción o prevención del desarrollo y/o acumulación de por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho.

10

El término preparación "acuosa" se refiere a un sistema en el cual la fase líquida de la preparación comprende, preferentemente consiste en, agua. Sin embargo, dicho término no excluye que la preparación acuosa comprenda un solvente orgánico seleccionado del grupo que comprende alcoholes tales como metanol, etanol, isopropanol, solventes con contenido de grupos carbonilo tales como cetonas, por ej. acetona o aldehídos, ésteres tales como acetato de isopropilo, ácidos carboxílicos tales como ácido fórmico, sulfóxidos tales como dimetil sulfóxido y mezclas de estos. Si la preparación acuosa comprende un solvente orgánico, la preparación acuosa comprende el solvente orgánico en una cantidad de hasta 40,0 % en peso, preferentemente de 1,0 a 30,0 % en peso y muy preferentemente de 1,0 a 25,0 % en peso, sobre la base del peso total de la fase líquida de la preparación acuosa. Por ejemplo, la fase líquida de la preparación acuosa consiste en agua. Si la fase líquida de la preparación acuosa consiste en agua, el agua que se ha de utilizar puede ser cualquier agua disponible tal como agua corriente y/o agua desionizada.

15

20

25

30

La preparación acuosa del paso a) puede ser una solución acuosa o una suspensión acuosa. En una forma de realización de la presente invención, la preparación acuosa del paso a) es una suspensión acuosa.

El término "solución acuosa" se refiere, en el contexto de la presente invención, a sistemas en los cuales no se observan partículas discretas en el solvente, es decir que en caso de haber otro material, como por ejemplo por lo menos un material orgánico, presente, se forma una solución con el agua, en donde las posibles partículas del material adicional están disueltas en el solvente.

El término "suspensión acuosa" en el contexto de la presente invención se refiere a un sistema que comprende un solvente y por lo menos un material inorgánico en partículas y/o por lo menos un material orgánico, en donde por lo menos una parte de las partículas de dicho por lo menos un material inorgánico en partículas y/o dicho por lo menos un material orgánico están presentes en forma de sólidos insolubles en el solvente.

La preparación acuosa provista en el paso a) comprende preferentemente por lo menos un material inorgánico en partículas.

El término "por lo menos un" material inorgánico en partículas significa, en el contexto de la presente invención, que el material inorgánico en partículas comprende, preferentemente consiste en, uno o más materiales inorgánicos en partículas.

En una forma de realización de la presente invención, dicho por lo menos un material inorgánico en partículas comprende, preferentemente consiste en, un material inorgánico en partículas. Por otro lado, dicho por lo menos un material inorgánico en partículas comprende, preferentemente consiste en, dos o más materiales inorgánicos en partículas. Por ejemplo, dicho por lo menos un material inorgánico en partículas comprende, preferentemente consiste en, dos o tres materiales inorgánicos en partículas. Preferentemente, dicho por lo menos un material inorgánico en partículas comprende, preferentemente consiste en, un material inorgánico en partículas.

Por ejemplo, dicho por lo menos un material inorgánico en partículas es seleccionado del grupo que comprende carbonato de calcio natural molido, carbonato de calcio natural y/o sintético precipitado, dolomita, caolín, talco, hidróxido de aluminio, silicato de aluminio, dióxido de titanio y mezclas de
5 estos.

En una forma de realización de la presente invención, dicho por lo menos un material inorgánico en partículas comprende carbonato de calcio natural molido y/o carbonato de calcio sintético precipitado.

10

“Carbonato de calcio molido” (GCC, ground calcium carbonate) en el contexto de la presente invención es un carbonato de calcio obtenido de fuentes naturales tales como piedra caliza, mármol o tiza, y procesado mediante un tratamiento tal como molienda, tamizado y/o fraccionamiento en
15 húmedo y/o en seco, por ejemplo por medio de un ciclón o clasificador.

“Carbonato de calcio precipitado” (PCC, precipitated calcium carbonate) es, en el contexto de la presente invención, un material sintetizado, obtenido generalmente por precipitación posterior a la reacción del dióxido de carbono y cal en un medio acuoso o por la precipitación de una fuente de iones calcio y carbonato en agua.
20

A su vez, el carbonato de calcio natural molido y/o carbonato de calcio sintético precipitado puede ser tratado en superficie, por ejemplo con ácidos grasos tales como ácido esteárico y las correspondientes sales de calcio.
25

Si la preparación acuosa provista en el paso a) comprende por lo menos un material inorgánico en partículas, dicho por lo menos un material inorgánico en partículas puede tener una distribución de tamaño de partículas empleada convencionalmente para el o los materiales incluidos en el tipo de
30 producto que se ha de producir. En general, 90 % de las partículas tienen un esd (equivalent spherical diameter) (diámetro esférico equivalente medido

por una técnica muy conocida de sedimentación empleando la serie Sedigraph 5100, Micromeritics) de menos de 5 micrómetros (μm). Los materiales inorgánicos en partículas gruesas pueden tener un esd de partícula generalmente (es decir, por lo menos 90 % en peso) en el rango de 1 a 5 micrones. Los materiales inorgánicos en partículas finas pueden tener un esd de partícula generalmente inferior a 2 μm , por ej. 50,0 a 99,0 % en peso inferior a 2 μm y preferentemente 60,0 a 90,0 % en peso inferior a 2 μm . Es preferible que dicho por lo menos un material inorgánico en partículas en la preparación acuosa tenga un valor d_{50} de tamaño medio de partícula en peso de 0,1 a 5 μm , preferentemente de 0,2 a 2 μm y muy preferentemente de 0,35 a 1 μm , por ejemplo 0,7 μm medido utilizando un SedigraphTM 5100 de micromeritics Instrument Corporation.

Para mantener a dichos materiales inorgánicos en partículas dispersos en una preparación acuosa y de esa manera garantizar que la viscosidad de la preparación se mantenga sustancialmente igual en el tiempo, se pueden utilizar aditivos tales como agentes de dispersión. Un agente de dispersión adecuado de acuerdo con la presente invención es preferentemente un homo- o copolímero hecho de monómeros y/o comonómeros seleccionados del grupo que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido crotónico, ácido fumárico, anhídrido de ácido maleico, isoácido crotónico, ácido aconítico (cis o trans), ácido mesacónico, ácido sinápico, ácido undecilénico, ácido angélico, ácido canélico, ácido hidroxiaacrílico, acroleína, acrilamida, acrilonitrilo, dimetilaminoetil metacrilato, vinilpirrolidona, estireno, los ésteres de los ácidos acrílico y metacrílico y mezclas de estos, en donde los sales de poli(ácido acrílico) y/o poli (ácido metacrílico) son preferibles como agentes dispersantes.

Además o por otro lado, la preparación acuosa del paso a) comprende por lo menos un material orgánico en partículas. Por ejemplo, dicho por lo menos un material orgánico es seleccionado del grupo que comprende glicoles,

carbohidratos tales como CMC o almidón, celulosa y pasta con base de celulosa, glicerol y mezclas de estos.

En una forma de realización de la presente invención, la preparación acuosa
5 del paso a) comprende por lo menos un material inorgánico en partículas,
preferentemente seleccionado del grupo que comprende carbonato de calcio
natural molido, carbonato de calcio natural y/o sintético precipitado, dolomita,
caolín, talco, hidróxido de aluminio, silicato de aluminio, dióxido de titanio y
mezclas de estos, y donde la mayoría comprende carbonato de calcio
10 natural molido y/o carbonato de calcio sintético precipitado

Por consiguiente, la preparación acuosa del paso a) es preferentemente una
suspensión acuosa.

15 Se ha de apreciar que el contenido de sólidos de la preparación acuosa
producida en el paso a) puede ser de hasta 85,0 % en peso. Por ejemplo, el
contenido de sólidos de la preparación acuosa es de 10,0 a 82,0 % en peso,
y más preferentemente de 20,0 a 80,0 % en peso, sobre la base del peso
total de la preparación acuosa.

20

El contenido total de sólidos se refiere, en el contexto de la presente
solicitud, al peso residual de la preparación acuosa después de secar por
espacio de 3 horas a 105°C medido en una muestra de por lo menos 3 g a 5
g.

25

El pH de la preparación acuosa producida en el paso a) puede variar dentro
de un amplio rango y está preferentemente en un rango de pH observado
típicamente para dichas preparaciones acuosas. Se aprecia, por
consiguiente, que la preparación acuosa del paso a) tiene preferentemente
30 un valor de pH de 2 a 12. Por ejemplo, la preparación acuosa del paso a)
tiene un valor de pH de 6 a 12 y más preferentemente de 7 a 10,5.

Por lo general, la preparación acuosa provista en el paso a) tiene una viscosidad preferentemente en el rango de 50 a 2.000 mPa·s y preferentemente de 80 a 800 mPa·s, medida con un Viscosímetro Brookfield DV-II a una velocidad de 100 rpm y equipado con un huso LV-3.

5

Las preparaciones acuosas de acuerdo con la invención se pueden producir por métodos conocidos en la técnica, como por ejemplo, dispersando, suspendiendo o mezclando los sólidos no hidrosolubles, preferentemente materiales inorgánicos en partículas con la adición, en caso de ser apropiado, de un agente dispersante y, en caso de ser apropiado, otros aditivos, en agua.

10

Caracterización del paso b): incluir por lo menos un biocida

De acuerdo con el paso b) del proceso de la presente invención, se incluye por lo menos un biocida.

15

El término "por lo menos un" biocida significa, en el contexto de la presente invención, que el biocida comprende, preferentemente consiste en, uno o más biocidas.

20

En una forma de realización de la presente invención, dicho por lo menos un biocida comprende, preferentemente consiste en, un biocida. Por otro lado, dicho por lo menos un biocida comprende, preferentemente consiste en, dos o más biocidas. Por ejemplo, dicho por lo menos un biocida comprende, preferentemente consiste en, dos o tres biocidas. Preferentemente, dicho por lo menos un biocida comprende, preferentemente consiste en, dos o más biocidas.

25

El biocida adecuado para la presente invención puede ser cualquier biocida que sea eficaz contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la preparación

30

acuosa a la concentración inhibitoria mínima del biocida en ausencia del compuesto reductor de la MIC, es decir dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio.

- 5 Los biocidas preferidos de acuerdo con la presente invención incluyen los biocidas seleccionados del grupo que comprende fenoles, fenoles halogenados, compuestos con contenido de halógeno, compuestos liberadores de halógenos, isotiazolinonas, compuestos con contenido de aldehído, compuestos liberadores de aldehído, guanidinas, sulfonas,
- 10 tiocianatos, piritionas, antibióticos tales como antibióticos de β -lactama, sales de amonio cuaternario, peróxidos, percloratos, amidas, aminas, metales pesados, enzimas biocidas, polipéptidos biocidas, azoles, carbamatos, glifosatos, sulfonamidas y mezclas de estos.
- 15 El biocida de fenol de la presente invención es preferentemente 2-fenilfenol (OPP) (CAS NO 90-43-7) y/o 2-fenilfenol (OPP) en la forma de sal de metal alcalino tal como la sal de sodio (CAS NO 132-27-4) o la sal de potasio (CAS NO 13707-65-8).
- 20 Por ejemplo, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de dichos biocidas de fenol en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 1.500 a 6.000 ppm (p/p) de biocida activo por preparación acuosa con un contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75% en peso.
- 25 El biocida de fenol halogenado de la presente invención es preferentemente 4-cloro-3-metilfenol (CAS NO 59-50-7) y/o 4-cloro-2-metilfenol (CAS NO 1570-64-5).
- 30 Por ejemplo, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de dicho biocida de fenol halogenado en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 3.900 a 25.000 ppm (p/p) de

biocida activo por preparación acuosa con un contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75% en peso.

El biocida que es un compuesto con contenido de halógeno o liberador de halógeno es preferentemente seleccionado entre bronopol (CAS NO 52-51-7), bronidox (CAS NO 30007-47-7), 2,2-dibrom-3-nitrilpropionamida (DBNPA) (CAS NO 10222-01-2), 1,2-dibromo-2,4-dicianobutano (CAS NO 35691-65-7), monocloroamina (CAS NO 10599-90-3), bromuro de amonio (CAS NO 12124-97-9), hipoclorito de calcio (CAS NO 7778-54-3), yodo (CAS NO 7553-56-2), tri-yoduro (CAS NO 14900-04-0), yodato de potasio (CAS NO 7758-05-6) y mezclas de estos.

De acuerdo con la presente invención, a "biocida con contenido de halógeno" se refiere a un biocida que contiene uno o más grupos halógeno. De acuerdo con la presente invención, un "biocida liberador de halógeno" se refiere a un compuesto con capacidad para liberar o transferir un grupo halógeno.

Por ejemplo, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de dicho compuesto con contenido de halógeno o liberador de halógeno (por ej. bronopol) en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 300 a 1.500 ppm (p/p) de biocida activo por preparación acuosa con un contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75% en peso.

25

El biocida de isotiazolinona es preferentemente seleccionado del grupo que comprende isotiazolinona (IT) (CAS NO 1003-07-2), bencisotiazolinona (BIT) (CAS NO 2634-33-5), 5-cloro-2-metil-2H-isotiazolin-3-ona (CMIT) (CAS NO 26172-55-4), 2-metil-2H-isotiazolin-3-ona (MIT) (CAS NO 2682-20-4), octilisotiazolinona (OIT) (CAS NO 26530-20-1), diclorooctilisotiazolinona (DOIT) (CAS NO 64359-81-5) y mezclas de éstas. Por ejemplo, el biocida de isotiazolinona CMIT/MIT (CAS NO 55965-84-9)

es una mezcla de 5-cloro-2-metil-2H-isotiazolin-3-ona (CMIT) y 2-metil-2H-isotiazolin-3-ona (MIT) en una relación en peso de 3:1.

Por ejemplo, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de ese tipo de biocida de isotiazolinona en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 25 a 1.500 ppm (p/p) de biocida activo por preparación acuosa con un contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75 % en p. Por ejemplo, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de bencisotiazolinona (BIT) en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 240 a 1.500 ppm (p/p) de biocida activo por preparación acuosa con un contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75% en peso. Por ejemplo, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de 2-metil-2H-isotiazolin-3-ona (MIT) en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 75 a 450 ppm (p/p) de biocida activo por preparación acuosa con un contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75% en peso. Si se utiliza una mezcla de 5-cloro-2-metil-2H-isotiazolin-3-ona (CMIT) y 2-metil-2H-isotiazolin-3-ona (MIT) (relación en peso de 3:1) como biocida, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de dicha mezcla en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 27 a 99 ppm (p/p) de biocida activo por preparación acuosa con un contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75% en peso.

El compuesto con contenido de aldehído es preferentemente seleccionado del grupo que comprende formaldehído (CAS NO 50-00-0), acetaldehído, glioxal, glutaraldehído (CAS NO 111-30-8), 2-propenal, dialdehído ftálico y mezclas de estos, y preferentemente es formaldehído, glutaraldehído o mezclas de los mismos.

De acuerdo con la presente invención, la expresión un “biocida con contenido de aldehído” se refiere a un biocida que contiene uno o más grupos aldehído.

Por ejemplo, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de dicho compuesto con contenido de aldehído en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 300 a 3.000 ppm (p/p) de biocida activo por preparación acuosa con un contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75% en peso. Por ejemplo, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de Glutaraldehído en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 300 a 3.000 ppm (p/p) de biocida activo por preparación acuosa con un contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75% en peso.

10

El biocida liberador de aldehído es preferentemente seleccionado del grupo que comprende biocidas liberadores de formaldehído, biocidas liberadores de acetaldehído, biocidas liberadores de succinaldehídos, biocidas liberadores de 2-propenal y mezclas de estos, preferentemente biocidas liberadores de formaldehído. El biocida liberador de formaldehído es preferentemente seleccionado del grupo que comprende mono(poli)-hemiformal de alcohol bencílico (CAS NO 14548-60-8), tetrametilolacetilendiurea (CAS NO 5395-50-6), tiadiazinetiona-tetrahidrodimetilo (DAZOMET) (CAS NO 533-74-4), (etilendioxi)dimetanol (EDDM) (CAS NO 3586-55-8), 2-cloro-N- (hidroximetil)acetamida (CAS NO 2832-19-1), dimetiloxazolidina (DMO) (CAS NO 51200-87-4), hexametilentetramina (CAS NO 100-97-0), sulfato de bis[tetrakis(hidroximetil)fosfonio] (THPS) (CAS NO 55566-30-8), cloruro de 1-(cis-3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniaadamantano (CAS NO 51229-78-8), hexahidro-1,3,5-tris(hidroxietil)-s-triazina (CAS NO 4719-04-4) y mezclas de estos.

De acuerdo con la presente invención, un "biocida liberador de aldehído" se refiere a un compuesto con capacidad para liberar mono- di-, y/o tri-aldehído.

30

Por ejemplo, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de dicho compuesto liberador de aldehído en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 375 a 750 ppm (p/p) de biocida activo, por ej. en el caso del DAZOMET, por preparación acuosa con un
 5 contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75% en peso.

El biocida de guanidina es preferentemente seleccionado entre monocloruro de dodecilguanidina (CAS NO 13590-97-1) y/o hexacloruro de polietoxietoxietilguanidinio (CAS NO 374572-91-5). El biocida de sulfona
 10 es preferentemente hexaclorodimetil sulfona (CAS NO 3064-70-8) y/o 4,4'-Diaminodifenilsulfona (CAS NO 80-08-0). El biocida de tiocianato es preferentemente metilen bis(tiocianato) (CAS NO 6317-18-6) y/o (Benzotiazol-2-iltio)metiltiocianato (CAS NO 21564-17-0). El biocida antibiótico es preferentemente seleccionado entre antibióticos de β -lactama
 15 tales como penicilina G (CAS NO 69-57-8) y/o ampicilina (CAS NO 69-53-4) y/o biapenem (CAS NO 120410-24-4) y/o cefixima (CAS NO 79350-37-1). El biocida de amida es preferentemente 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida (DBNPA) (CAS NO 10222-01-2). El biocida de azol puede ser seleccionado preferentemente entre climbazol (CAS NO 38083-
 20 17-9), miconazol (CAS NO 22916-47-8), clotrimazol (CAS NO 23593-75-1), y mezclas de estos, incluyendo los biocidas en forma de sal, como por ejemplo nitrato de miconazol (CAS NO 22832-87-7). El biocida de carbamato puede ser seleccionado preferentemente entre iodopropinil butilcarbamato (CAS NO 55406-53-6), aldicarb (CAS NO 116-06-3),
 25 carbofurano (CAS NO 1563-66-2) y mezclas de estos. El biocida de glifosato es preferentemente seleccionado entre N-(fosfonometil)glicina (CAS NO 1071-83-6) y/o N-(fosfonometil)glicina en forma de sal tal como la sal de amonio o la sal de isopropilamonio (CAS NO 40465-66-5 y CAS NO 38641-94-0).

30

El biocida de piritiona es preferentemente piritiona de sodio (CAS NO 3811-73-2) y/o piritiona de zinc (CAS NO 13463-41-7).

Por ejemplo, la dosis recomendada por los proveedores comerciales de dicho biocida de piritiona en la ausencia de un compuesto reductor de la MIC es por lo general de 600 a 1.500 ppm (p/p) de biocida activo por preparación acuosa con un contenido de sólidos de carbonato de calcio de 75% en peso.

Dicho por lo menos un biocida puede ser seleccionado a su vez, preferentemente, entre sales de amonio cuaternario, peróxidos, percloratos, tributil estaño, metales pesados, enzimas biocidas, polipéptidos biocidas, sulfonamidas y mezclas de estos.

En una forma de realización de la presente invención, dicho por lo menos un biocida está en una forma sin diluir, es decir concentrada. En otra forma de realización de la presente invención, dicho por lo menos un biocida es diluido a una concentración adecuada antes de ponerlo en contacto con la preparación acuosa en el paso d). En la forma diluida, dicho por lo menos un biocida está preferentemente disuelto en agua, en donde la correspondiente composición diluida comprende preferentemente hasta 99,0 % en peso de dicho por lo menos un biocida, sobre la base del peso total de la composición. Más preferentemente, la composición en agua comprende 1,0 a 95,0 % en peso de dicho por lo menos un biocida y muy preferentemente 1,0 a 85,0 % en peso de dicho por lo menos un biocida, sobre la base del peso total de la composición, por lo cual la composición puede comprender además estabilizadores adecuados.

En una forma de realización de la presente invención, dicho por lo menos un biocida está libre de biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en una cantidad de 250,0 a 5.000,0 ppm, calculada con respecto al peso del agua en la preparación, cuando hay cepas de bacterias que son resistentes, tolerantes y/o que degradan los biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído presentes en la preparación acuosa. Preferentemente, dicho por lo menos un biocida está libre de compuesto

liberador de aldehído y/o con base de aldehído en una cantidad suficiente para que sea eficaz contra cepas de bacterias que son resistentes, tolerantes y/o que degradan los biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en la preparación acuosa, cuando dichas cepas de bacterias están presentes en la preparación acuosa. En consecuencia, la preparación acuosa obtenida después del paso d) y/o e) del presente proceso también está preferentemente libre de biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en una cantidad de 250,0 a 5.000,0 ppm, calculada con respecto al peso del agua en la preparación, cuando hay presencia de cepas de bacterias que son resistentes, tolerantes y/o que degradan los biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en la preparación acuosa. Más preferentemente, la preparación acuosa obtenida tras el paso d) y/o e) del presente proceso está libre de biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en una cantidad suficiente para resultar eficaz contra cepas de bacterias que son resistentes, tolerantes y/o que degradan los biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en la preparación acuosa, cuando ese tipo de cepas de bacteria está presente en la preparación acuosa.

20 Caracterización del paso c): incluir por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio

De acuerdo con el paso c) del proceso de la presente invención, se provee por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio.

25

El término "por lo menos una" fuente hidrosoluble de iones litio significa, en el contexto de la presente invención, que la fuente hidrosoluble de iones litio comprende, preferentemente consiste en, una o más fuentes hidrosolubles de iones litio.

30

En una forma de realización de la presente invención, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio comprende, preferentemente consiste

en, una fuente hidrosoluble de iones litio. Por otro lado, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio comprende, preferentemente consiste en, dos o más fuentes hidrosolubles de iones litio. Por ejemplo, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio comprende, preferentemente
5 consiste en, dos o tres fuentes hidrosolubles de iones litio. Preferentemente, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio comprende, preferentemente consiste en, dos o más fuentes hidrosolubles de iones litio.

Se ha de apreciar que dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones
10 litio provista en el paso c) del presente proceso puede ser cualquier compuesto con contenido de iones litio que sea soluble en agua.

En consecuencia, el término fuente de iones litio "hidrosoluble" o "soluble en agua" se refiere, en el contexto de la presente invención, a sistemas en los
15 cuales por lo menos una parte de la fuente de iones litio forma una solución con agua, es decir que por lo menos una parte de las partículas de dicha por lo menos una fuente de iones litio se disuelve en el solvente. En particular, dicha por lo menos una fuente de iones litio se considera "hidrosoluble" si por lo menos una parte de dicha por lo menos una fuente de iones litio
20 provista en el paso c) forma iones litio que se disuelven en la fase acuosa de la preparación acuosa.

El término por lo menos una "fuente hidrosoluble de iones litio" se refiere, en el contexto de la presente invención, a un compuesto que comprende iones
25 litio, es decir cationes de litio.

En una forma de realización de la presente invención, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio se presenta preferentemente en forma de por lo menos una sal de litio. De preferencia, el grupo aniónico de dicha
30 por lo menos una sal de litio es seleccionado del grupo que comprende carbonato, cloruro, hidróxido, fosfato, citrato, maleato, acetato, lactato, sulfato, nitrato y mezclas de estos. En particular, dicha por lo menos una sal

de litio es seleccionada entre carbonato de litio, cloruro de litio, hidróxido de litio, fosfato de litio, citrato de litio, maleato de litio, acetato de litio y lactato de litio, que son especialmente preferidos como compuestos reductores de la MIC de la presente invención.

5

Por ejemplo, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio es preferentemente carbonato de litio (CAS NO. 554–13–2), citrato de litio (CAS NO. 919–16–4) o hidróxido de litio (CAS NO. 1310–65–2).

- 10 En una forma de realización de la presente invención, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio está libre de fluoruro de litio. En consecuencia, es preferible que también la preparación acuosa obtenida tras el paso d) y/o e) del presente proceso esté/estén libre de fluoruro de litio, es decir iones fluoruro.

15

Se debe tener en cuenta que la forma de realización precedentemente citada refleja la cantidad de iones fluoruro que se agregan por medio de por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio a una preparación acuosa y no cubre los iones fluoruro disueltos que pueden estar presentes naturalmente en la preparación acuosa. Sin embargo, la cantidad de iones fluoruro de origen natural disueltos en, por ej. una lechada de carbonato de calcio, habitualmente es ínfima y muy inferior a 0,5 ppm, sobre la base del contenido de pigmento de la lechada.

20

- 25 Además o por otro lado, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio puede ser introducida en la preparación acuosa por medio de una sal polimérica de litio, tal como homopolímeros acrílicos, copolímeros acrílicos tales como copolímeros de ácido acrílico y ácido maleico y/o acrilamida, polifosfatos y mezclas de estos con múltiples sitios ácidos que pueden ser parcial o totalmente neutralizados con iones litio. La sal polimérica de litio es preferentemente seleccionada entre polifosfato de Li_2Na_2 , hexametafosfato de sodio–litio o poliacrilato de litio.
- 30

La sal polimérica de litio que se puede obtener en el paso c) de la presente invención es preferentemente parcial o completamente neutralizada, preferentemente en un grado de 5,0 a 100,0 %, preferentemente en un grado de 25,0 a 100,0 % y muy preferentemente en un grado de 75,0 a 100,0 % utilizando un agente neutralizante con contenido de iones de litio y, opcionalmente, otros metales alcalinos y/o metales alcalino térreos. En una forma de realización, los sitios ácidos de la sal polimérica de litio se neutralizan empleando un agente neutralizante que sólo contiene litio. Son especialmente adecuados los poliacrilatos y/o polimetacrilatos con un peso molecular medio de no más de 50.000, preferentemente con un peso molecular medio en el rango de 1.000 a 25.000 y más preferentemente en el rango de 3.000 a 12.000.

En general, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio se puede presentar en forma de solución acuosa, dispersión acuosa o de material seco. Si dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio se presenta en forma de una solución acuosa, la solución acuosa comprende dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de litio en una cantidad de 1,0 a 45,0 % en peso, preferentemente de 5,0 a 25,0 % en peso, sobre la base del peso total de la solución acuosa.

Si dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio se presenta en forma de una dispersión acuosa, la dispersión acuosa comprende dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de litio en una cantidad de 1,0 a 60,0 % en peso, preferentemente de 5,0 a 50,0 % en peso y más preferentemente de 15,0 a 45,0 % en peso sobre la base del peso total de la dispersión acuosa.

Preferentemente, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio se presenta en la forma de una solución acuosa.

Caracterización del paso d): poner en contacto la preparación acuosa con dicho por lo menos un biocida

De acuerdo con el paso d) del proceso de la presente invención, se pone en
 5 contacto la preparación acuosa del paso a) con dicho por lo menos un
 biocida del paso b). Un requisito de la presente invención es que dicho por lo
 menos un biocida del paso b) sea eficaz contra por lo menos una cepa
 bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una
 cepa de moho cuando está presente en la preparación acuosa.

10

Se ha de apreciar entonces que dicho por lo menos un biocida es eficaz
 contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de
 levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la preparación acuosa
 cuando dicho por lo menos un biocida está presente. Esto previene el
 15 desarrollo o acumulación de dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por
 lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho o lleva a
 una reducción del valor de cfu (unidades formadoras de colonias) en la
 preparación acuosa tratada.

20 En una forma de realización de la presente invención, dicha por lo menos
 una cepa bacteriana es seleccionada del grupo que consiste en bacterias
 gram negativas, bacterias gram positivas y mezclas de éstas.

Se entiende que las bacterias gram positivas y gram negativas son muy
 25 conocidas en la técnica y han sido descritas, por ej., en Biology of
 microorganisms, "Brock", Madigan MT, Martinko JM, Parker J, 1997, 8^a
 Edición. En particular, dichas bacterias representan clases evolutivas muy
 remotamente relacionadas de bacterias, cada una de las cuales está
 compuesta por muchas familias bacterianas. Las bacterias gram negativas
 30 se caracterizan por tener dos membranas (membrana externa e interna), en
 tanto que las bacterias gram positivas sólo contienen una membrana.
 Habitualmente, las primeras contienen una elevada cantidad de

lipopolisacárido y una delgada capa única de peptidoglicano, en tanto que las mencionadas en último término prácticamente no contienen lipopolisacárido, tienen múltiples capas gruesas de peptidoglicano y el revestimiento contiene ácidos teicoicos. Por estas diferencias, las bacterias

5 Gram positivas y gram negativas reaccionan de modo diferente a las influencias ambientales. Los métodos para discriminar entre bacterias gram positivas y gram negativas incluyen la identificación de las especies por técnicas de secuenciación de ADN o caracterizaciones bioquímicas. Por otro lado, se puede determinar el número de membranas directamente por

10 microscopía electrónica de transmisión de secciones finas.

El término "por lo menos una cepa bacteriana" significa, en el contexto de la presente invención, que la cepa of bacterias comprende, preferentemente consiste en, uno o más cepas of bacterias.

15

En una forma de realización de la presente invención, dicha por lo menos una cepa bacteriana comprende, preferentemente consiste en, una cepa bacteriana. Por otro lado, dicha por lo menos una cepa bacteriana comprende, preferentemente consiste en, dos o más cepas de bacterias. Por

20 ejemplo, dicha por lo menos una cepa de bacterias comprende, preferentemente consiste en, dos o tres cepas of bacterias. Preferentemente, dicha por lo menos una cepa bacteriana comprende, preferentemente consiste en, dos o más cepas de bacterias.

25 Por ejemplo, dicha por lo menos una cepa bacteriana es seleccionada del grupo que comprende *Metilobacterium* sp., *Salmonella* sp., *Escherichia* sp. tal como *Escherichia coli*, *Shigella* sp., *Enterobacter* sp., *Pseudomonas* sp. tal como *Pseudomonas mendocina*, *Bdellovibrio* sp., *Agrobacterium* sp., *Alcaligenes* sp., *Flavobacterium* sp., *Rhizobium* sp., *Sphingobacterium* sp.,

30 *Aeromonas* sp., *Chromobacterium* sp., *Vibrio* sp., *Hyphomicrobium* sp., *Leptothrix* sp., *Micrococcus* sp., *Staphylococcus* sp. tal como *Staphylococcus aureus*, *Agromyces* sp., *Acidovorax* sp., y mezclas de estos.

Por ejemplo, dicha por lo menos una cepa bacteriana es seleccionada entre *Escherichia* sp. tal como *Escherichia coli*, *Staphylococcus* sp. tal como *Staphylococcus aureus*, y mezclas de estos.

- 5 Además o por otro lado, dicha por lo menos una cepa de levadura es seleccionada del grupo que comprende *Saccharomycotina*, *Taphrinomycotina*, *Schizosaccharomycetes*, *Basidiomycota*, *Agaricomycotina*, *Tremellomycetes*, *Pucciniomycotina*, *Microbotryomycetes*, *Candida* sp. tal como *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida*
 10 *stellatoidea*, *Candida glabrata*, *Candida krusei*, *Candida guilliermondii*, *Candida viswanathii*, *Candida lusitaniae* y mezclas de estos, *Yarrowia* sp. tal como *Yarrowia lipolitica*, *Cryptococcus* sp. tal como *Cryptococcus gattii* y *Cryptococcus neofarmans*, *Zygosaccharomyces* sp., *Rhodotorula* sp. tal como *Rhodotorula mucilaginosa*, y mezclas de estos.

15

El término "por lo menos una cepa de levadura" significa, en el contexto de la presente invención, que la cepa de levadura comprende, preferentemente consiste en, uno o más cepas de levadura.

- 20 En una forma de realización de la presente invención, dicha por lo menos una cepa de levadura comprende, preferentemente consiste en, una cepa de levadura. Por otro lado, dicha por lo menos una cepa de levadura comprende, preferentemente consiste en, dos o más cepas de levadura. Por ejemplo, dicha por lo menos una cepa de levadura comprende,
 25 preferentemente consiste en, dos o tres cepas de levadura. Preferentemente, dicha por lo menos una cepa de levadura comprende, preferentemente consiste en, dos o más cepas de levadura.

- Además o por otro lado, dicha por lo menos una cepa de moho es
 30 seleccionada del grupo que está compuesto por *Acremonium* sp., *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Mucor* sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Stachybotrys* sp., *Trichoderma* sp., *Dematiaceae* sp.,

Phoma sp., *Eurotium sp.*, *Scopulariopsis sp.*, *Aureobasidium sp.*, *Monilia sp.*, *Botrytis sp.*, *Stemphylium sp.*, *Chaetomium sp.*, *Mycelia sp.*, *Neurospora sp.*, *Ulocladium sp.*, *Paecilomyces sp.*, *Wallemia sp.*, *Curvularia sp.*, y mezclas de estos.

5

El término "por lo menos una cepa de moho" significa, en el contexto de la presente invención que la cepa de moho comprende, preferentemente consiste en, una o más cepas de moho.

- 10 En una forma de realización de la presente invención, dicha por lo menos una cepa de moho comprende, preferentemente consiste en, una cepa de moho. Por otro lado, dicha por lo menos una cepa de moho comprende, preferentemente consiste en, dos o más cepas de moho. Por ejemplo, dicha por lo menos una cepa de moho comprende, preferentemente consiste en,
- 15 dos o tres cepas de moho. Preferentemente, dicha por lo menos una cepa de moho comprende, preferentemente consiste en, dos o más cepas de moho.

- Es preferible que dicho por lo menos un biocida sea eficaz contra por lo menos una cepa bacteriana y por lo menos una cepa de levadura y por lo menos una cepa de moho cuando está presente en la preparación acuosa.
- 20

- Por otro lado, dicho por lo menos un biocida es eficaz contra por lo menos una cepa bacteriana o por lo menos una cepa de levadura o por lo menos una cepa de moho cuando está presente en la preparación acuosa.
- 25

- Por otro lado, dicho por lo menos un biocida es eficaz contra por lo menos una cepa bacteriana y por lo menos una cepa de levadura o por lo menos una cepa de moho cuando está presente en la preparación acuosa o dicho por lo menos un biocida es eficaz contra por lo menos una cepa bacteriana o por lo menos una cepa de levadura y por lo menos una cepa de moho cuando está presente en la preparación acuosa.
- 30

En una forma de realización de la presente invención, dicho por lo menos un biocida está libre de biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en una cantidad de 250,0 a 5.000,0 ppm, calculada con respecto al peso del agua en la preparación, cuando hay cepas de bacterias que son
5 resistentes, tolerantes y/o que degradan los biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído presentes en la preparación acuosa. Preferentemente, dicho por lo menos un biocida está libre de liberador de aldehído y/o con base de aldehído en una cantidad suficiente para resultar eficaz contra cepas de bacterias que son resistentes, tolerantes y/o que
10 degradan los biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en la preparación acuosa, cuando hay cepas de bacteria presentes en la preparación acuosa.

En el contexto de la presente invención, la expresión cepas de bacterias que
15 son “resistentes a” se refiere a bacterias con la capacidad de tolerar los efectos de biocidas liberadores de aldehído y/o biocidas con base de aldehído dosificados en una cantidad tal que la cantidad total del biocida liberador de aldehídos y/o de biocidas con base de aldehído en la preparación acuosa sea de 250,0 ppm a 5.000,0 ppm, calculada con
20 respecto a la cantidad de agua en la preparación. En el contexto de la presente invención, la expresión cepas de bacterias que son “tolerantes a” se refiere a bacterias con la capacidad de sobrevivir en presencia de biocidas liberadores de aldehído y/o biocidas con base de aldehído sin evolucionar en una mutación al azar. Las cepas de bacterias que “degradan”
25 dichos biocidas liberadores de aldehído y/o biocidas con base de aldehído en el contexto de la presente invención corresponden a bacterias que tienen la capacidad de convertir dichos biocidas a formas inactivas y/o a moléculas más pequeñas, por ej. utilizando estos sustratos como intermediarios en sus vías.

En general, la preparación acuosa del paso a) y dicho por lo menos un biocida del paso b) pueden ser puestos en contacto por cualquier medio convencional conocido por la persona experta.

- 5 Se entiende que el paso de contacto d) se lleva a cabo preferentemente agregando dicho por lo menos un biocida del paso b) a la preparación acuosa del paso a).

- 10 En una forma de realización de la presente invención, el paso de poner en contacto la preparación acuosa del paso a) con dicho por lo menos un biocida del paso b) se lleva a cabo de manera la adición de dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa sea con agitación. Se puede obtener una mezcla suficiente batiendo la preparación acuosa o por agitación, lo que puede producir una mezcla más completa. En una forma de
- 15 realización de la presente invención, el paso de contacto d) se lleva a cabo bajo agitación para garantizar una mezcla a fondo de la preparación acuosa y dicho por lo menos un biocida. Dicha agitación se puede llevar a cabo en forma continua o discontinua.

- 20 De acuerdo con la presente invención, se pone en contacto la preparación acuosa con dicho por lo menos un biocida de tal manera que dicho por lo menos un biocida esté presente en la fase acuosa de la preparación acuosa en una cantidad de 0,4 a 6.500,0 ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa.

- 25 Por ejemplo, el paso de contacto d) se lleva a cabo de manera que se adicione dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa en una cantidad de 0,5 ppm a 6.000,0 ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa.

- 30 Además o por otro lado, el paso de contacto d) se lleva a cabo de manera que se adicione dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa en

una cantidad por lo menos 9% inferior a la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida que es efectivo contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la ausencia del compuesto reductor de la MIC, es decir dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio.

Por ejemplo, el paso de contacto d) se lleva a cabo de manera que se adicione dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa en una cantidad por lo menos 33%, más preferentemente por lo menos 50% y muy preferentemente por lo menos 75%, inferior a la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida para dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la ausencia del compuesto reductor de la MIC, es decir de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio.

En una forma de realización de la presente invención, se pone en contacto la preparación acuosa con dicho por lo menos un biocida de tal manera que dicho por lo menos un biocida esté presente en la fase acuosa de la preparación acuosa en una cantidad de 0,4 a 6.500,0 ppm, preferentemente de 0,5 ppm a 6.000,0 ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa y de tal manera que se agregue dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa en una cantidad que es por lo menos 9 %, preferentemente por lo menos 33 %, más preferentemente por lo menos 50 % y muy preferentemente por lo menos 75 %, inferior a la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida para dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la ausencia del compuesto reductor de la MIC, es decir dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio.

Se entiende que el paso de contacto d) se puede repetir una o más veces.

La preparación acuosa obtenida en el paso d) tiene preferentemente un contenido de sólidos correspondiente al contenido de sólidos de la preparación acuosa provista en el paso a). Se aprecia, por consiguiente, que la preparación acuosa obtenida en el paso d) preferentemente tiene un
5 contenido de sólidos de hasta 85,0 % en peso. Por ejemplo, el contenido de sólidos de la preparación acuosa obtenida en el paso d) es de 10,0 a 82,0 % en peso, y más preferentemente de 20,0 a 80,0 % en peso, sobre la base del peso total de la preparación acuosa obtenida en el paso d).

10 Además o por otro lado, el pH de la preparación acuosa obtenida en el paso d) preferentemente corresponde al pH de la preparación acuosa provista en el paso a). Se aprecia, por consiguiente, que la preparación acuosa obtenida en el paso d) tiene preferentemente un valor de pH de 2 a 12. Por ejemplo, la preparación acuosa obtenida en el paso d) tiene un valor de pH de 6 a 12
15 y más preferentemente de 7 a 10,5.

Por lo general, las preparaciones acuosas obtenidas en el paso d) tienen una viscosidad que está preferentemente en el rango de 50 a 2.000 mPa·s y preferentemente de 80 a 800 mPa·s, medida con un Viscosímetro Brookfield
20 DV-II a una velocidad de 100 rpm y equipado con un huso LV-3.

Caracterización del paso e): poner en contacto la preparación acuosa con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio

25 De acuerdo con el paso e) del proceso de la presente invención, la preparación acuosa del paso a) es puesta en contacto antes y/o durante y/o después del paso d) con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c).

30 La preparación acuosa del paso a) y dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) pueden ser puestas en contacto por cualquier medio convencional conocido por la persona experta.

Se entiende que el paso de contacto e) se lleva a cabo preferentemente agregando dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa del paso a) antes y/o durante y/o después de la adición de dicho por lo menos un biocida del paso b) a la preparación acuosa del paso a).

Por ejemplo, preferentemente se agrega por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio a la preparación acuosa con mezclado. Se puede obtener un mezclado suficiente por zarandeo o por agitación, que puede producir un mezclado más a fondo. En una forma de realización de la presente invención, el paso de contacto e) se lleva a cabo con agitación para garantizar un mezclado completo de la preparación acuosa y dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio. Esa agitación se puede llevar a cabo en forma continua o discontinua.

En una forma de realización de la presente invención, el paso de poner en contacto la preparación acuosa del paso a) con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) se lleva a cabo de manera que dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio se agregue a la preparación acuosa antes y durante y después de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa.

Por otro lado, el paso de contacto e) se lleva a cabo agregando dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa antes y después de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa. Por otro lado, el paso de contacto e) se lleva a cabo agregando dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa durante y después de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa.

- En caso de agregar dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa antes y durante y después o antes y durante o durante y después o antes y después de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa, se agrega preferentemente dicha
- 5 por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) en varias porciones y/o en forma continua durante el período necesario para poner en contacto la preparación acuosa con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c).
- 10 Si dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) es adicionada en varias porciones, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) puede ser adicionada en porciones aproximadamente iguales o porciones desiguales a la preparación acuosa.
- 15 En una forma de realización de la presente invención, el paso de contacto e) se lleva a cabo de manera que se agregue dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa del paso a) antes o durante o después de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa.
- 20 Por ejemplo, el paso de contacto e) se lleva a cabo agregando dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa antes o durante la adición de dicho por lo menos biocida a la preparación acuosa. Por otro lado, el paso de contacto e) se lleva a cabo
- 25 agregando dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa antes o después de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa. Por otro lado, el paso de contacto e) se lleva a cabo agregando dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa durante o después de agregar dicho
- 30 por lo menos un biocida a la preparación acuosa.

En una forma de realización de la presente invención, el paso de contacto e) se lleva a cabo agregando dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa antes de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa. Por otro lado, el paso de contacto e) se lleva a cabo agregando dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa durante la adición de dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa. Por otro lado, el paso de contacto e) se lleva a cabo agregando dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa después de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa.

Por ejemplo, el paso de contacto e) se lleva a cabo agregando dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa antes de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa. Por consiguiente, es preferible que el paso de contacto e) se lleve a cabo antes que el paso de contacto d).

Por otro lado, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) es agregada a la preparación acuosa en combinación con dicho por lo menos un biocida del paso b) como mezcla terminada. En consecuencia, es preferible agregar dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa durante el paso de contacto d) se lleva a cabo.

En esta forma de realización, el paso de contacto e) del presente proceso se lleva a cabo preferentemente agregando una mezcla terminada que comprende dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) y dicho por lo menos un biocida del paso b) a la preparación acuosa del paso a).

30

Si dicho por lo menos un biocida del paso b) y dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) se presentan en forma de mezcla, la

mezcla puede estar presente en cualquier forma apropiada, por ej. en la forma de un material seco o en la forma de una solución acuosa.

Si se agrega dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) a la preparación acuosa antes o durante o después de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa, es preferible agregar dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en una porción y/o en forma continua antes o durante o después de agregar dicho por lo menos un biocida a la preparación acuosa.

10

En consecuencia, dicho por lo menos un biocida y dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio pueden ser agregados por separado (primero dicho por lo menos un biocida y luego dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio o viceversa) o simultáneamente (por ej. en forma de una mezcla acuosa) a la preparación acuosa. Más aún, dicho por lo menos un biocida y/o dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio pueden ser agregados una o varias veces, por ej. a intervalos de tiempo específicos, a la preparación acuosa. Preferentemente, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio es agregada una vez y dicho por lo menos un biocida es agregado una o varias veces, por ej. a intervalos de tiempo específicos, a la preparación acuosa.

20

Se entiende que el paso de contacto e) se puede repetir una o más veces.

Uno de los requisitos de la presente invención es que dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) esté presente en la fase acuosa de la preparación acuosa de tal manera que la cantidad total de iones litio sea de 15,0 a 800,0 mMol/l, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa. Por ejemplo, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) está presente en la fase acuosa de la preparación acuosa tal que la cantidad total de iones litio sea de 15,0 a 700,0 mMol/l, calculada en relación con el peso del agua en la preparación

30

acuosa. En una forma de realización de la presente invención, dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio del paso c) está presente en la fase acuosa de la preparación acuosa en una proporción tal que la cantidad total de iones litio sea de 15,0 a 600,0 mMol/l, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa.

Se debe tener en cuenta que las cifras citadas reflejan la cantidad de iones litio que se agregan por medio de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio a una preparación acuosa como compuesto reductor de la MIC y no cubren los iones litio disueltos que puedan estar presentes naturalmente en la preparación acuosa. Sin embargo, la cantidad de iones litio disueltos de origen natural en, por ej. una lechada de carbonato de calcio, por lo general es ínfima y muy inferior a 50,0 ppm, sobre la base del contenido de pigmento de la lechada.

La cantidad de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio agregada a la preparación acuosa puede ser ajustada individualmente dependiendo de dicho por lo menos un biocida que se ha de agregar a la preparación acuosa. En particular, la cantidad de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio depende de la naturaleza y la presencia de dicho por lo menos un biocida que se ha de utilizar en la preparación acuosa. Se puede determinar la cantidad óptima a emplear dentro de los rangos definidos mediante análisis preliminares y series de ensayos en escala de laboratorio y por medio de pruebas operativas complementarias.

De acuerdo con la presente invención, los iones litio de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio actúan como compuesto reductor de la MIC y, por consiguiente, el presente proceso es adecuado para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la preparación acuosa.

- En particular, se pone en contacto la preparación acuosa con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en una cantidad tal que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga la ecuación (I)

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 1,1 \quad (\text{I})$$

en donde

- $\text{MIC}_{\text{sinLi}}$ es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

- MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

- En una forma de realización de la presente invención, el paso de contacto e) se lleva a cabo de tal manera que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga la ecuación (Ia), preferentemente la ecuación (Ib) y muy preferentemente la ecuación (Ic)

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 1,5 \quad (\text{Ia})$$

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 2,0 \quad (\text{Ib})$$

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 4,0 \quad (\text{Ic})$$

en donde

$\text{MIC}_{\text{sinLi}}$ es la concentración inhibitoria mínima (MIC) del biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura

y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) del biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

- 10 Por ejemplo, el paso de contacto e) se lleva a cabo de tal manera que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga la ecuación (II), preferentemente la ecuación (IIa), más preferentemente la ecuación (IIb) y
- 15 muy preferentemente la ecuación (IIc)

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 30,0 \quad (\text{II})$$

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 25,0 \quad (\text{IIa})$$

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 20,0 \quad (\text{IIb})$$

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 10,0 \quad (\text{IIc})$$

en donde

MIC_{sinLi} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

En una forma de realización de la presente invención, el paso de contacto e) se lleva a cabo de tal manera que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga la ecuación (III), preferentemente la ecuación (IIIa), más preferentemente la ecuación (IIIb) y muy preferentemente la ecuación (IIIc)

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 30,0 \quad (\text{III})$$

$$1,5 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 25,0 \quad (\text{IIIa})$$

$$2,0 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 20,0 \quad (\text{IIIb})$$

$$4,0 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 10,0 \quad (\text{IIIc})$$

en donde

- 10 $\text{MIC}_{\text{sinLi}}$ es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),
- 15 MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

20

- Se ha de entender que la cantidad de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio de acuerdo con la presente invención es seleccionada de manera que esté en combinación con dicho por lo menos un biocida en la preparación acuosa en una proporción suficiente, es decir
- 25 suficientemente alta para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa. Dicho de otro modo, utilizando el proceso de la invención, la

concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida se reduce de tal manera, que se puede reducir significativamente la cantidad de dicho por lo menos un biocida en la preparación acuosa para proveer una actividad biocida eficiente.

5

Se aprecia, por consiguiente, que la preparación acuosa de la presente invención comprende iones litio. La preparación acuosa se puede obtener preferentemente mediante el proceso de la presente invención, es decir el proceso para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida
10 contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa.

Los iones litio de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio se consideran un compuesto reductor de la MIC. Por consiguiente, es necesario
15 que la preparación acuosa comprenda los iones litio de tal modo que la cantidad total de iones litio en la fase acuosa sea de 15,0 a 800,0 mMol/l, más preferentemente de 15,0 a 700,0 mMol/l, y muy preferentemente de 15,0 a 600,0 mMol/l, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa.

20

Además, la preparación acuosa comprende por lo menos un biocida que es efectivo contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho. Preferentemente, la preparación acuosa comprende dicho por lo menos un biocida de tal modo
25 que su cantidad total en la fase acuosa sea de 0,4 a 6.500,0 ppm, preferentemente de 0,5 ppm a 6.000,0 ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa.

En lo que respecta a la definición de dicho por lo menos un biocida, dicha
30 por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho y las formas de realización preferidas de

los mismos, se hace referencia a las afirmaciones antes presentadas al explicar los detalles técnicos del proceso de la presente invención.

En una forma de realización de la presente invención, la preparación acuosa del presente proceso está libre de biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en una cantidad de 250,0 a 5.000,0 ppm, calculada con respecto al peso del agua en la preparación, cuando hay cepas de bacterias que son resistentes, tolerantes y/o que degradan los biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído presentes en la preparación acuosa.

10 Preferentemente, la preparación acuosa del presente proceso está libre de biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en una cantidad suficiente para resultar eficaz contra cepas de bacterias que son resistentes, tolerantes y/o que degradan los biocidas liberadores de aldehído y/o basados en aldehído en la preparación acuosa, cuando dichas cepas de

15 bacterias están presentes en la preparación acuosa.

Como ya se mencionó, los iones litio de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio logran una reducción de la concentración inhibitoria mínima de dicho por lo menos un biocida que es efectivo contra

20 por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la preparación acuosa.

Por consiguiente, la preparación acuosa comprende dicho por lo menos un biocida en una cantidad inferior a la concentración inhibitoria mínima (MIC)

25 del mismo biocida en la ausencia de iones litio.

Se aprecia, por consiguiente, que la presente la preparación acuosa comprende dicho por lo menos un biocida en una cantidad por lo menos 9%, preferentemente por lo menos 33%, más preferentemente por lo menos 50%

30 y muy preferentemente por lo menos 75%, inferior a la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida que es efectivo contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa

de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en ausencia del compuesto reductor de la MIC, es decir dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio.

- 5 En consecuencia, uno de los hallazgos específicos respecto de la presente preparación acuosa es que comprende dicho por lo menos un biocida en una cantidad tal que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga
- 10 la ecuación (I)

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 1,1 \quad (\text{I})$$

en donde

- 15 $\text{MIC}_{\text{sinLi}}$ es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin los iones litio hidrosolubles en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa,

- 20 MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con los iones litio hidrosolubles en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa.

- 25 Preferentemente, la preparación acuosa comprende dicho por lo menos un biocida en una cantidad tal que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga la ecuación (Ia), preferentemente la ecuación (Ib) y
- 30 muy preferentemente la ecuación (Ic)

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 1,5 \quad (\text{Ia})$$

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 2,0 \quad (\text{Ib})$$

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 4,0 \quad (\text{Ic})$$

en donde

$\text{MIC}_{\text{sinLi}}$ es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin los iones litio hidrosolubles en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa,

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con los iones litio hidrosolubles en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa.

Por ejemplo, la preparación acuosa comprende dicho por lo menos un biocida en una cantidad tal que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga la ecuación (II), preferentemente la ecuación (IIa), más preferentemente la ecuación (IIb) y muy preferentemente la ecuación (IIc)

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 30,0 \quad (\text{II})$$

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 25,0 \quad (\text{IIa})$$

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 20,0 \quad (\text{IIb})$$

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 10,0 \quad (\text{IIc})$$

en donde

$\text{MIC}_{\text{sinLi}}$ es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo

menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

En una forma de realización de la presente invención, la preparación acuosa comprende dicho por lo menos un biocida en una cantidad tal que la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisfaga la ecuación (III), preferentemente la ecuación (IIIa), más preferentemente la ecuación (IIIb) y muy preferentemente la ecuación (IIIc)

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 30,0 \quad (\text{III})$$

$$1,5 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 25,0 \quad (\text{IIIa})$$

$$2,0 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 20,0 \quad (\text{IIIb})$$

$$4,0 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 10,0 \quad (\text{IIIc})$$

en donde

MIC_{sinLi} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

La fase líquida de la preparación acuosa comprende, preferentemente consiste en, agua. En una forma de realización de la presente invención, la preparación acuosa comprende un solvente orgánico seleccionado del grupo que comprende alcoholes tales como metanol, etanol, isopropanol, solventes
5 con contenido de grupos carbonilo tales como cetonas, por ej. acetona o aldehídos, ésteres tales como acetato de isopropilo, ácidos carboxílicos tales como ácido fórmico, sulfóxidos tales como dimetil sulfóxido y mezclas de estos. Si la preparación acuosa comprende un solvente orgánico, la preparación acuosa comprende el solvente orgánico en una cantidad de
10 hasta 40,0 % en peso, preferentemente de 1,0 a 30,0 % en peso y muy preferentemente de 1,0 a 25,0 % en peso, sobre la base del peso total de la fase líquida de la preparación acuosa. Por ejemplo, la fase líquida de la preparación acuosa consiste en agua. Si la fase líquida de la preparación acuosa consiste en agua, el agua puede ser cualquier agua, como por
15 ejemplo agua corriente y/o agua desionizada.

La preparación acuosa comprende preferentemente por lo menos un material inorgánico en partículas y/o por lo menos un material orgánico.

20 En cuanto a la definición de dicho por lo menos un material inorgánico en partículas, por lo menos un material orgánico y las formas de realización preferidas de los mismos, se hace referencia a lo dicho anteriormente en la explicación de los detalles técnicos del proceso de la presente invención.

25 Por consiguiente, la preparación acuosa es preferentemente una lechada acuosa.

La preparación acuosa tiene preferentemente un contenido de sólidos de hasta 85,0 % en peso. Por ejemplo, el contenido de sólidos de la
30 preparación acuosa es de 10,0 a 82,0 % en peso, y más preferentemente de 20,0 a 80,0 % en peso, sobre la base del peso total de la preparación acuosa.

La preparación acuosa tiene preferentemente un valor de pH de 2 a 12. Por ejemplo, la preparación acuosa tiene un valor de pH de 6 a 12 y más preferentemente de 7 a 10,5.

- 5 Por lo general, la preparación acuosa tiene una viscosidad preferentemente en el rango de 50 a 800 mPa·s y preferentemente de 80 a 600 mPa·s, medida con un Viscosímetro Brookfield DV-II a una velocidad de 100 rpm y equipado con un huso LV-3.
- 10 El proceso de la invención o preparación acuosa confiere, entonces, un número de propiedades mejoradas. En primer lugar, la adición de una cantidad específica de iones litio en la forma de por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio reduce la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida que es efectivo contra por lo menos una
- 15 cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en caso de estar presente en una preparación acuosa en comparación con la concentración inhibitoria mínima (MIC) del mismo biocida en ausencia de iones litio. Los iones litio de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio actúan así como compuesto reductor de la
- 20 MIC. El proceso de la invención da lugar, por consiguiente, a la reducción de la concentración del biocida en una preparación acuosa manteniendo y/o mejorando la actividad biocida.

- La adición de iones litio al proceso o a las composiciones de la invención da
- 25 lugar a un desarrollo y acumulación reducidos o impedidos de por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en la preparación acuosa y se reduce la tendencia a las alteraciones de estas preparaciones, en tanto que se puede mantener la baja viscosidad, el brillo del color y la calidad aromática de las
 - 30 preparaciones. Por añadidura, la estabilización de dichas preparaciones contra el ataque y destrucción por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una

preparación acuosa, da lugar a una buena calidad microbiológica de las preparaciones.

De acuerdo con la presente invención, dicha por lo menos una fuente
 5 hidrosoluble de iones litio es utilizada como compuesto reductor de la MIC. El compuesto reductor de la MIC al que se hace referencia en la presente es un compuesto con capacidad para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una
 10 preparación acuosa con respecto a una preparación acuosa que no contiene dicho compuesto reductor de la MIC. Dicho de otro modo, los iones litio de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio, utilizada de acuerdo con la presente invención en combinación con dicho por lo menos un biocida, reducen la concentración inhibitoria mínima (MIC) del biocida en
 15 la preparación acuosa.

En vista de los resultados favorables obtenidos, la presente invención se refiere, en un aspecto adicional, al uso de una fuente hidrosoluble de iones litio para reducir la concentración inhibitoria mínima (MIC) de un biocida
 20 contra por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho en una preparación acuosa. Se entiende que la reacción se obtiene cuando la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo
 25 menos una cepa de moho satisface la ecuación (I), preferentemente la ecuación (Ia), más preferentemente la ecuación (Ib) y muy preferentemente la ecuación (Ic)

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 1,1 \quad (\text{I})$$

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 1,5 \quad (\text{Ia})$$

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 2,0 \quad (\text{Ib})$$

$$\text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \geq 4,0 \quad (\text{Ic})$$

en donde

MIC_{sinLi} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

Preferentemente, la reacción se obtiene cuando la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisface la ecuación (II), preferentemente la ecuación (IIa), más preferentemente la ecuación (IIb) y muy preferentemente la ecuación (IIc)

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 30,0 \quad (\text{II})$$

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 25,0 \quad (\text{IIa})$$

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 20,0 \quad (\text{IIb})$$

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 10,0 \quad (\text{IIc})$$

en donde

MIC_{sinLi} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo

menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

Más preferentemente, la reacción se obtiene cuando la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho satisface la ecuación (III), preferentemente la ecuación (IIIa), más preferentemente la ecuación (IIIb) y muy preferentemente la ecuación (IIIc)

$$1,1 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 30,0 \quad (\text{III})$$

$$1,5 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 25,0 \quad (\text{IIIa})$$

$$2,0 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 20,0 \quad (\text{IIIb})$$

$$4,0 \leq \text{MIC}_{\text{sinLi}} / \text{MIC}_{\text{Li}} \leq 10,0 \quad (\text{IIIc})$$

10

en donde

$\text{MIC}_{\text{sinLi}}$ es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho sin dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a),

15

MIC_{Li} es la concentración inhibitoria mínima (MIC) de dicho por lo menos un biocida contra dicha por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho con dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio en ppm, calculada en relación con el peso del agua en la preparación acuosa del paso a).

20

Con respecto a la definición de dicha por lo menos una fuente hidrosoluble de iones litio, una preparación acuosa, por lo menos un biocida, por lo menos una cepa bacteriana y/o por lo menos una cepa de levadura y/o por lo menos una cepa de moho y las formas de realización preferida de los mismos, se toma como referencia lo dicho anteriormente al explicar los detalles técnicos del proceso de la presente invención.

25

Los siguientes ejemplos pueden ilustrar más detalladamente la invención, aunque no tienen por fin limitar la invención a las formas de realización ejemplificadas. Los siguientes ejemplos demuestran la estabilidad microbiológica favorable de las preparaciones acuosas de minerales, pigmentos o rellenos protegidas con la composición de acuerdo con la presente invención:

EJEMPLOS

10 Procesos de medición

Se utilizaron los siguiente procesos de medición para evaluar los parámetros citados en los ejemplos y en las reivindicaciones.

Área superficial BET específica de un material

15 El área superficial específica BET se midió por medio del proceso BET de acuerdo con ISO 9277 usando nitrógeno.

20 **Distribución de tamaño de partículas (% en masa de partículas con un diámetro $< X$) y un diámetro medio en peso (d_{50}) de un material en partículas**

Se determinó el diámetro de grano medio en peso y la distribución por masa del diámetro de grano de un material en partículas mediante el proceso de sedimentación, es decir un análisis de comportamiento de sedimentación en un campo gravitacional. La medición se realizó con un SedigraphTM 5100 de
25 Micromeritics Instrument Corporation.

El método y el instrumento son conocidos por la persona experta y son utilizados habitualmente para determinar el tamaño de grano de los rellenos y pigmentos. La medición se llevó a cabo en una solución acuosa de 0,1%
30 en peso de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Las muestras se dispersan empleando un agitador de alta velocidad e instrumentos supersónicos.

Medición del pH

Se midió el pH de las muestras en agua utilizando un medidor de pH normal a aproximadamente 25°C.

5 **Viscosidad Brookfield**

Todas las viscosidades Brookfield se midieron con un Viscosímetro Brookfield DV-II equipado con un huso LV-3 a una velocidad de 100 rpm y a temperatura ambiente (20 ± 3 °C).

10 **Cantidades de biocida y litio**

Todas las cantidades de biocida y litio citadas en ppm representan los valores en mg por kilogramo de agua en la preparación acuosa. Las concentraciones de iones litio se expresan asimismo en mMol/l (milimol por litro) o mM (milimolar) de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades en el agua de la preparación acuosa.

Recuento de bacterias

Cuando no se indica lo contrario, los recuentos de bacterias citados (los valores están en cfu/placa) en las siguientes Tablas de la presente se determinaron al cabo de 2 días del cultivo en placa e incubación a 30°C. El método de recuento fue el siguiente. Se agitaron bien las preparaciones acuosas con un hisopo de algodón (por ej. Applimed SA, No. 1102245); se separó el exceso de preparación acuosa sumergiéndolo suavemente por el costado del recipiente de la preparación acuosa, dejando aproximadamente 200 mg de la preparación acuosa en el hisopo. A continuación se efectuaron tres rayas uniformes sobre una placa de agar de soja tríptica (TSA, preparada utilizando BD 236950) de derecha a izquierda y tres de arriba hacia abajo. Seguidamente se incubaron las placas de TSA por espacio de 48h a 30°C. Luego se contaron las unidades formadoras de colonias (cfu) y se las consignó en términos de cfu/placa. Los recuentos de 100 a 999 cfu por placa se expresaron como ≥ 100 cfu/placa. Los recuentos de 1.000 cfu y más por placa se consignaron como ≥ 1.000 cfu/placa. Se contaron la

levadura y moho de la manera descrita para las bacterias con las siguientes excepciones, a) Se utilizó Agar Dextrosa Sabouraud (SDA, Sabouraud Dextrose Agar) con contenido de Cloranfenicol (por ej. heipha Dr. Müller GmbH, No. 1460030020) en lugar de TSA, b) Las placas SDA fueron incubadas a 25° por espacio de 5 días y c) se contaron las cfu y se las consignó a las 48h y los 5 días de incubación. Los recuentos de levadura y moho de 20 a 99 cfu por placa se consignaron como ≥ 20 cfu /placa. Los recuentos de levadura y moho de 100 cfu y más por placa se consignaron como ≥ 100 cfu/placa.

10

Contenido de Sólidos

El contenido de sólidos se midió empleando un Analizador de Humedad de Mettler–Toledo MJ33. El método y el instrumento son conocidos por la persona experta.

15

Concentración Mínima Inhibitoria (MIC)

Para determinar la MIC, el microorganismo analizado, es decir la cepa de bacterias y/o la cepa de levadura y/o la cepa de moho, fue molido en el momento hasta el final de la fase de desarrollo logarítmico de acuerdo con los requisitos de la especie individual, hasta una densidad de aproximadamente 10^7 – 10^9 células/ml.

Por ejemplo, se prepararon cultivos frescos de bacterias de las bacterias *E. Coli*, por ej. *E. Coli* ATCC 11229, y *S. aureus*, por ej. *S. aureus* cepas DSMZ 346, mediante la inoculación de 3 ml de medios de cultivo líquidos (caldo de soja tríptica por ej. Fluka Cat. No. 22092) de un cultivo de reserva e incubación por espacio de 16 a 20 h a 30°C con agitación a 150 rotaciones por minuto (rpm) llevando a una densidad celular de aproximadamente 2×10^8 células/ml. Se prepararon cultivos frescos de bacterias resistentes, adaptados a las condiciones en biocida que contienen de lechadas de CaCO_3 , mediante inoculación de 50 g de una lechada de CaCO_3 con un contenido de sólidos de 75% en peso de un cultivo de reserva y se los

30

incubó por espacio de 14 a 28 días a 30°C sin agitación. La lechada contenía los correspondientes biocidas a los cuales las cepas son resistentes en las concentraciones descritas a continuación. rOmyAK, es una cepa de *Pseudomonas mendocina* resistente a una mezcla de biocidas de 750 ppm de 1,6-Dihidroxi-2,5-dioxano (CAS NO. 3586-55-8) y 19 ppm de CMIT/MIT (CAS NO. 55965-84-9). rOPP, es una cepa de *Pseudomonas mendocina* resistente a 660 ppm de 2-fenilfenol (OPP) (CAS NO 90-43-7). rGDA/IT, es una cepa de *Pseudomonas mendocina* resistente a una mezcla de biocidas de 340 ppm de glutaraldehído (CAS NO. 111-30-8) y 20 ppm de CMIT/MIT (CAS NO. 55965-84-9).

Los iones litio fueron agregados a la preparación acuosa (por ej. la lechada de CaCO_3) mediante la adición de una sal de litio hidrosoluble. Por ejemplo a 50 g de lechada de CaCO_3 con un contenido de sólidos de 75% (p/p), se agregaron 1,177 ml de una suspensión de 74 g/l de Li_2CO_3 y se mezcló bien, dando origen a una concentración de iones litio de 172 mM o 1.205 ppm en la fase acuosa. Como ejemplo adicional, a 50 g de una lechada de CaCO_3 con un contenido de sólidos de 75 % en peso (p/p), se agregó 0,04 ml de una solución de 292 g/l de Citrato de Li_3 (2M) y se mezcló bien, dando origen a una concentración de iones litio de 19 mM o 135 ppm en la fase acuosa.

Se agregó el biocida a analizar a la preparación acuosa (por ej. la lechada de CaCO_3 con o sin iones litio) en concentraciones crecientes a partir de 0 ppm (sin biocida). Las concentraciones estaban en el rango de concentraciones superiores a las recomendadas por el proveedor, a cantidades muy bajas (de tan sólo 1 ppm o menos). De cada concentración de biocida se combinó una muestra de 3 ml de preparación acuosa con 20 µl de cultivo bacteriano fresco.

Si fue analizada una MIC curativa, se agregaron las bacterias a la preparación acuosa antes que el biocida y se agregó el litio, usando 20 µl de un cultivo bacteriano fresco, por cada 3 ml de preparación acuosa o 0,1 ml

de un cultivo fresco de bacterias resistentes de una lechada por 3 ml de preparación acuosa.

5 Todas las muestras fueron incubadas a 30 °C por espacio de 24 h. Después de la incubación, se determinaron las unidades formadoras de colonias (cfu) por placa (cfu/placa) según lo descrito anteriormente bajo el título recuento de bacterias.

10 La MIC de las bacterias se define como la concentración más baja del biocida en la presencia o ausencia de iones litio entre todas las muestras analizadas, donde la concentración bacteriana cayó a menos de 100 cfu/placa. La MIC de la levadura y el moho se define como la concentración más baja del biocida en la presencia o ausencia de iones litio entre todas las muestras analizadas, donde la concentración microbiana cayó a menos de
15 20 cfu/placa. El análisis sólo resultó válido si la muestra sin biocida exhibió más de 100 cfu / placa en el caso de las bacterias y más de cfu / placa en el caso de la levadura y el moho. Si ninguna de las muestras que contenían el respectivo biocida cayó por debajo de 100 cfu/placa en el caso de las bacterias y por debajo de 20 cfu / placa en el caso de la levadura y el moho,
20 se consignó la MIC como > la concentración más elevada del biocida en estudio (por ej. >1.000 ppm).

Ejemplo 1: Preparación de lechadas de carbonato de calcio

25 Se preparó una lechada acuosa de carbonato de calcio (mármol italiano; d_{50} = 10 μm ; 21 % en peso < 2 μm) con un contenido de sólidos de 75% en peso. Se molió la lechada en húmedo a 95 °C usando 0,6 % en peso con respecto al material sólido seco de un agente de molienda de poliacrilato neutralizado con sodio / calcio (Pm 6.000) en un molino de bolas vertical de 200 l para obtener una distribución de tamaño de partículas final de d_{50} = 0,7
30 μm ; 90 % en peso < 2 μm .

Ejemplo 2: Determinación y reducción de la MIC

La determinación de la concentración inhibitoria mínima (MIC) correspondiente a diversos biocidas en la ausencia de iones litio y la correspondiente reducción de la MIC del respectivo biocida en la presencia de iones litio contra cepas de diversas especies bacterianas están resumidas en las siguientes Tablas 1 a 4. Los ensayos se llevaron a cabo con diferentes concentraciones de biocidas en una concentración constante de iones litio. Los números indican cfu/placa.

10 Tabla 1: Análisis de la MIC de MIT (CAS NO 2682–20–4) en la presencia y ausencia de iones litio contra la cepa bacteriana rOmy AK

rOmy AK	no MIT	18 ppm MIT	35 ppm MIT	106 ppm MIT
329 mM Li ⁺	≥1.000	≥100	68	0
sin Li ⁺	≥1.000	≥1.000	≥100	0

Se definió la MIC correspondiente a las bacterias como la concentración más baja de biocida en la presencia o ausencia de iones litio entre todas las muestras analizadas, donde la concentración bacteriana cayó por debajo de 100 cfu/placa. Como se puede inferir de la Tabla 1, la concentración inhibitoria mínima (MIC) de MIT contra la cepa rOmy AK es claramente superior a 35 ppm de MIT cuando se implementa el biocida solo en la cantidad consignada, es decir en la ausencia de iones litio, la MIC_{sinLi} es de 106 ppm. Los resultados también demuestran que cuando se presentan iones litio solos mediante la adición de Li₂CO₃, éstos no tienen efecto antimicrobiano sobre la cepa rOmy AK. Sin embargo, si el biocida es implementado en combinación con iones litio, la MIC_{Li} de MIT contra la cepa rOmy AK se reduce a 35 ppm de MIT.

Tabla 2: Análisis de la MIC de 4-cloro-3-metilfenol (CAS NO 59-50-7) en la presencia o ausencia de iones litio contra la cepa bacteriana de *E. Coli* ATCC11229

<i>E. Coli</i> ATCC11229	sin 4-cloro-3- metilfenol	88,5 ppm de 4-cloro-3- metilfenol	177 ppm de 4-cloro-3- metilfenol	354 ppm de 4-cloro-3- metilfenol
197 mM /Li ⁺	≥100	≥100	23	0
sin Li ⁺	≥1.000	≥1.000	≥100	0

5

Como se puede inferir de la Tabla 2, la concentración inhibitoria mínima (MIC) de 4-cloro-3-metilfenol contra la cepa de *E. Coli* es claramente superior a 177 ppm de 4-cloro-3-metilfenol cuando el biocida es implementado solo en la cantidad consignada, es decir que en la ausencia de iones litio, la MIC_{sinLi} es de 354 ppm. Los resultados también demuestran que cuando se presentan iones litio solos mediante la adición de Li₂CO₃, éstos no tienen efecto antimicrobiano sobre la cepa de *E. Coli*. Sin embargo, si el biocida es implementado en combinación con iones litio, la MIC_{Li} de 4-cloro-3-metilfenol contra la cepa de *E. Coli* se reduce a 177 ppm de 4-cloro-3-metilfenol.

15

Tabla 3: Análisis de la MIC de una mezcla de CMIT/MIT (CAS NO. 55965-84-9) (relación en peso: 3:1) en la presencia o ausencia de iones litio contra la cepa bacteriana de *S. aureus* DSMZ 346

20

<i>S. aureus</i> DSMZ 346	sin CMIT/MIT	7 ppm de CMIT/MIT	14 ppm de CMIT/MIT	28 ppm de CMIT/MIT
197 mM Li ⁺	≥1.000	30	0	0
sin Li ⁺	≥1.000	≥100	≥100	87

Como se puede inferir de la Tabla 3, la concentración inhibitoria mínima (MIC) de CMIT/MIT contra la cepa de *S. aureus* es claramente superior a 14 ppm de CMIT/MIT cuando el biocida es implementado solo en la cantidad

consignada, es decir que en ausencia de iones litio, la MIC_{sinLi} es de 28 ppm. Los resultados también demuestran que cuando se presentan iones litio solos mediante la adición de Li_2CO_3 , éstos no tienen efecto antimicrobiano sobre la cepa de *S. aureus*. Sin embargo, si el biocida es implementado en combinación con iones litio, la MIC_{Li} de CMIT/MIT contra la cepa de *S. aureus* se reduce a 7 ppm de CMIT/MIT.

Tabla 4: Análisis de la MIC de una Piritiona de sodio (CAS NO 3811–73–2) en la presencia y ausencia de iones litio contra la cepa bacteriana de *S. aureus* DSMZ 346

	Piritiona de sodio					
<i>S. aureus</i> DSMZ 346	sin	75 ppm	150 ppm	300 ppm	600 ppm	900 ppm
96 mM	≥ 1.000	≥ 100	93	12	0	0
sin Li^+	≥ 1.000	≥ 1.000	≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100

Como se puede inferir de la Tabla 4, la concentración inhibitoria mínima (MIC) de piritiona de sodio contra la cepa de *S. aureus* es claramente superior a 900 ppm piritiona de sodio cuando el biocida es implementado solo en la cantidad consignada, es decir que en la ausencia de iones litio, la MIC_{sinLi} es > 900 ppm. Los resultados también demuestran que cuando se presentan iones litio solos mediante la adición de citrato de litio, éstos no tienen efecto antimicrobiano sobre la cepa de *S. aureus*. Sin embargo, si el biocida es implementado en combinación con iones litio, la MIC_{Li} de la piritiona de sodio contra la cepa de *S. aureus* se reduce a 150 ppm de piritiona de sodio.

Ejemplo 3: Reducción de la MIC correspondiente a diversos biocidas

La reducción de la MIC de los biocidas analizados en la presencia de iones litio contra cepas de diversas especies bacterianas está resumida en la siguiente Tabla 5. Los ensayos se llevaron a cabo con diferentes

concentraciones de biocida, diferentes concentraciones de iones litio y diferentes fuentes de iones litio que se describen en la Tabla 5.

En la Tabla 5 se demuestra que la presencia de iones litio reduce la MIC de los biocidas analizados. En particular, la reducción de la MIC se expresa mediante una relación de MIC ($MIC_{\text{sin Li}}/MIC_{\text{Li}}$) de $\geq 1,1$.

Tabla 5: Análisis de la reducción de la MIC correspondiente a diversos biocidas

Biocida/Activo	Cepa	Conc. Li ⁺ / acuosa		MIC activo / acuosa		Relación MIC*	Fuente de Li ⁺ / nota
		mM	ppm	mM	ppm		
1,6-Dihidroxi-2,5-dioxano (CAS NO, 3586-55-8)	rOmyAK	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>13,1	>1.593	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	8,7	1.062	>1,5	
		Li ⁺ 423	Li ⁺ 2.964	5,8	708	>2,25	
Ampicilina (CAS NO 69-53-4)	E. coli	sin Li ⁺	sin Li ⁺	0,016	5,7	–	Li ₂ CO ₃
		Li+ 423	Li+ 2.964	0,001	0,4	16	
Bencisotiazolinona (BIT) (CAS NO 2634-33-5)	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>4,7	>708	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 423	Li ⁺ 2.964	2,3	354	>2	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	7,94	1.200	–	Li ₂ CO ₃ / Tratamiento curativo
		Li+ 329	Li+ 2.305	3,97	600	2	
Bronopol (CAS NO 52-51-7)	E. coli	sin Li ⁺	sin Li ⁺	0,53	106,2	–	Li ₂ CO ₃
		Li+ 197	Li+ 1.380	0,18	35,4	3	
	E. coli	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>0,45	>90	–	Li ₂ CO ₃
		Li+ 172	Li ⁺ 1.205	0,12	24	>3,75	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	0,90	180	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	0,45	90	2	

	S. aureus	Li ⁺ 329	Li ⁺ 2.305	0,15	30	6	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 423	Li ⁺ 2.964	0,05	9	20	
		sin Li ⁺	sin Li ⁺	0,90	180	–	
		Li ⁺ 172	Li ⁺ 1.205	0,15	30	6	
4-Cloro-3-metilfenol (CAS NO 59-50-7)	E. coli	sin Li ⁺	sin Li ⁺	2,48	354	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	1,24	177	2	
		Li ⁺ 329	Li ⁺ 2.305	0,62	88,5	4	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	3,72	531	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 423	Li ⁺ 2.964	2,48	354	1,5	
CMIT/MIT (relación en peso 3:1) (CAS NO 55965-84-9)	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	0,11	28,32	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	0,03	7,08	4	
		Li ⁺ 329	Li ⁺ 2.305	<0,03	<7,08	>4	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>0,23	>60	–	Li ₂ CO ₃ / Tratamiento curativo
		Li ⁺ 423	Li ⁺ 2.964	0,11	30	>2	
3,5-Dimetiltetrahydro-1,3,5- tiadiazin-2- (CAS NO 533-74-4)	E. coli	sin Li ⁺	sin Li ⁺	1,09	177	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 329	Li ⁺ 2.305	0,87	141,6	1,25	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>1,09	>177,4	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 423	Li ⁺ 2.964	0,44	70,8	>2,5	
Formaldehído (CAS NO 50-00-0)	rOmyAK	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>35,4	>1.062	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	11,8	354	>3	

	E. coli	sin Li ⁺ Li ⁺ 197	sin Li ⁺ Li ⁺ 1.380	>1,18 0,59	>35,4 17,7	– >2	Li ₂ CO ₃
	S. aureus	sin Li ⁺ Li ⁺ 197	sin Li ⁺ Li ⁺ 1.380	>1,18 0,118	>35,4 3,54	– >10	Li ₂ CO ₃
Glutaraldehído (CAS NO, 111–30–8)	S. aureus	sin Li ⁺ Li ⁺ 197	sin Li ⁺ Li ⁺ 1.380	>0,35 0,04	>35,4 3,54	– >10	Li ₂ CO ₃
Monocloruro de dodecilguanidina (CAS NO 13590–97–1)	E. coli	sin Li ⁺ Li ⁺ 197	sin Li ⁺ Li ⁺ 1.380	>0,13 0,05	>35,4 14,16	– >2,4	Li ₂ CO ₃
Hexaclorodimetil sulfona (CAS NO 3064–70–8)	E. coli	sin Li ⁺ Li ⁺ 197	sin Li ⁺ Li ⁺ 1.380	0,12 0,07	35,4 21,24	– 1,67	Li ₂ CO ₃
	S. aureus	sin Li ⁺ Li ⁺ 329	sin Li ⁺ Li ⁺ 2.305	0,09 0,07	28,32 21,24	– 1,33	Li ₂ CO ₃
Metilen bis(tiocianato) (CAS NO 6317–18–6)	S. aureus	sin Li ⁺ Li ⁺ 329	sin Li ⁺ Li ⁺ 2.305	2,18 0,54	283,2 70,8	– 4,04	Li ₂ CO ₃
2–Metil–2H–isotiazolin–3–ona (MIT) (CAS NO 2682–20–4)	rGDA–IT	sin Li ⁺ Li ⁺ 197	sin Li ⁺ Li ⁺ 1.380	1,54 0,92	177 106,2	– 1,67	Li ₂ CO ₃
	rOmyAK	sin Li ⁺ Li ⁺ 197 Li ⁺ 329 Li ⁺ 423	sin Li ⁺ Li ⁺ 1.380 Li ⁺ 2.305 Li ⁺ 2.964	0,92 0,92 0,31 0,15	106,2 106,2 35,4 17,7	– 1 3 6	Li ₂ CO ₃

	E. coli	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>1,54	>177	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	0,61	70,8	>2,5	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>1,54	>177	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 329	Li ⁺ 2.305	<0,31	<35,4	>5	
Piritiona de sodio (CAS NO 3811–73–2)	E. coli	sin Li ⁺	sin Li ⁺	3,56	531	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	1,19	177	3	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>4,75	>7,8	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 423	Li ⁺ 2.964	2,37	354	>2	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>6,04	>900	–	Li ₃ Citrato
		Li ⁺ 19	Li ⁺ 135	2,01	300	>3	
2–Fenilfenol (OPP) (CAS NO 90–43–7)	rOPP	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>9,36	>1.539	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	2,08	354	>4,5	
		Li ⁺ 329	Li ⁺ 2.305	1,04	177	>9	
	rOPP	sin Li ⁺	sin Li ⁺	0,53	90	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 172	Li ⁺ 1.205	0,26	45	2	
	E. coli	sin Li ⁺	sin Li ⁺	3,12	531	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	2,08	354	1,5	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	1,76	300	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 53	Li ⁺ 370	0,88	150	2	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	1,76	300	–	LiOH

		Li ⁺ 67	Li ⁺ 470	0,18	30	10	
Mezcla de biocidas (25% (p/p) de glutaraldehído (CAS NO, 111–30–8) y 1,5% (p/p) de CMIT/MIT (relación en peso CMIT/MIT 3:1) (CAS NO, 55965–84–9)	rGDA–IT	sin Li ⁺	sin Li ⁺	N/A	>1.593	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	N/A	1.239	>1,29	
		Li ⁺ 329	Li ⁺ 2.305	N/A	<177	>9	
	E. coli	sin Li ⁺	sin Li ⁺	N/A	177	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	N/A	70,8	2,5	
		Li ⁺ 329	Li ⁺ 2.305	N/A	17,7	10	
	S. aureus	sin Li ⁺	sin Li ⁺	N/A	354	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	N/A	35,4	10	
Hexacloruro de polietoxietoxietilguanidinio (CAS NO 374572–91–5)	E. coli	sin Li ⁺	sin Li ⁺	>0,71	>708	–	Li ₂ CO ₃
		Li ⁺ 197	Li ⁺ 1.380	0,53	531	>1,33	
		Li ⁺ 423	Li ⁺ 2.964	0,09	88,5	>8	

* MIC_{sin Li}/MIC_{Li}