

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 998**

51 Int. Cl.:

**C02F 1/76** (2006.01)

**C02F 1/50** (2006.01)

**C02F 103/42** (2006.01)

**A01N 43/64** (2006.01)

**A01N 43/50** (2006.01)

**A01N 59/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.09.2012 PCT/US2012/056349**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.03.2013 WO13043880**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2012 E 12772608 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 2758348**

54 Título: **Composición de tratamiento del agua que contiene compuesto de liberación de halógeno y fluoropolímero**

30 Prioridad:

**20.09.2011 US 201161536654 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**30.10.2020**

73 Titular/es:

**INNOVATIVE WATER CARE, LLC (100.0%)  
1400 Bluegrass Lakes Parkway  
Alpharetta, GA 30004, US**

72 Inventor/es:

**UNHOCH, MICHAEL J.;  
WISE, NICOLE y  
PARISH, DEREK FRANCIS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 790 998 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Composición de tratamiento del agua que contiene compuesto de liberación de halógeno y fluoropolímero

## 5 Campo de la invención

La invención se refiere a composiciones de tratamiento del agua y, más particularmente, a composiciones de tratamiento del agua de disolución lenta que incluyen al menos un compuesto de liberación de halógeno y un fluoropolímero.

10

## Antecedentes de la invención

Los compuestos de liberación de cloro se han usado en una amplia diversidad de aplicaciones como esterilizadores o desinfectantes, incluso en muchas aplicaciones, incluyendo las piscinas y los balnearios, la prevención y curación de enfermedades en las industrias pesqueras, la conservación de frutas y verduras, el tratamiento de aguas residuales, los alguicidas para reciclar el agua de la industria y el aire acondicionado y similares. En algunas aplicaciones, en particular, las piscinas y los balnearios, resulta deseable que el cloro se libere lentamente en el agua. Esto proporciona una dosificación continua del cloro en el agua. Los ejemplos de compuestos de liberación lenta de cloro incluyen compuestos de ácidos isocianúricos clorados e hidantoínas cloradas.

15

20

El ácido tricloroisocianúrico (también conocido como TCCA, "tricloro" y tricloro-s-triazinatriona) es un esterilizador químico ampliamente usado en muchas aplicaciones. En las piscinas y los balnearios, el TCCA es particularmente útil porque este confiere aproximadamente el 90 % de cloro al agua y, por lo tanto, es fácil de usar en piscinas grandes. Además, el TCCA es estable y puede reducir la pérdida de cloro durante la exposición al sol.

25

Una ventaja del TCCA en las aplicaciones de piscinas y balnearios es que este se disuelve lentamente en el agua, lo que permite una dosificación continua del cloro disponible, especialmente cuando este está en forma de pastilla. Las pastillas de TCCA se disuelven y erosionan con el tiempo cuando se colocan en una cesta de skimmer de piscina. La erosión es el mecanismo dominante cuando la bomba de piscina está en funcionamiento y la disolución es el mecanismo principal cuando la bomba de piscina está apagada (disolución estática). Debido a la disolución continua de la pastilla en condiciones estáticas, se acumula una alta concentración de cloro en el skimmer y la fontanería que conduce a la bomba. Además del nivel de cloro, esta misma agua tiene un pH bajo y la combinación de estos dos parámetros químicos contribuirá al blanqueamiento o la decoloración de los revestimientos de vinilo para piscinas. Esta condición no se presenta en sí misma cuando la bomba está en funcionamiento porque el cloro suministrado se diluye inmediatamente a través de la circulación en la gran masa de agua en la piscina. Esta condición se exacerba adicionalmente cuando se formulan otras sales solubles con el TCCA en la pastilla, dado que las sales solubles tienden a aumentar la velocidad de disolución del TCCA de la pastilla. Como tales, las pastillas formuladas de TCCA se disuelven incluso más rápido que las pastillas que contienen solo TCCA, que también se conocen como pastillas no formuladas. Resultaría ventajoso que la velocidad de disolución estática se pudiera controlar con el fin de prevenir tanto el alto nivel de cloro como el bajo pH resultante de la disolución continua de la pastilla.

30

35

40

El hipoclorito de calcio, otro esterilizador usado en las piscinas y los balnearios, es un esterilizador de cloro que se disuelve rápidamente. Se han realizado intentos para reducir la velocidad de disolución dinámica y global del hipoclorito de calcio mediante la adición de polímeros inertes a las formulaciones de barra o pastilla. Por ejemplo, las patentes estadounidenses n.º 4.865.760; 4.970.020; 5.009.806; y 5.205.961 de PPG Industries desvelan todas composiciones de hipoclorito de calcio granular en combinación con polímero polifluorado finamente dividido, por ejemplo, politetrafluoroetileno, disperso en toda la composición. El polímero polifluorado funciona, entre otras cosas, para reducir la velocidad de disolución del hipoclorito de calcio. Los documentos WO 2005/033004, US 2005/155936, FR 2944785 y US 5009806 desvelan composiciones de tratamiento del agua conocidas adicionales. Sin embargo, lo que sigue siendo una necesidad en la técnica son las composiciones de esterilizadores adicionales con velocidades de disolución estática lentas ventajosas.

45

50

## Sumario de la invención

55 En un aspecto, la presente invención se dirige a un tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1.

En una realización particular, la invención se dirige a una composición de tratamiento del agua, que comprende: el 50-99 % en peso de compuesto de liberación de halógeno de material en forma de partículas; el 1-10 % en peso de hexametáfosfato de sodio (SHMP); el 1-10 % en peso de sulfato de aluminio; el 0,5-15 % en peso de una sal de sulfato seleccionada del grupo que consiste en sulfato de cobre, sulfato de zinc y combinaciones de los mismos; y el 0,75-2,0 % en peso de polímero de politetrafluoroetileno de material en forma de partículas, en donde todos los porcentajes en peso se basan en el peso total de la composición.

60

En otra realización, la invención se dirige a una composición de tratamiento del agua, que comprende: el 50-99 % en peso de compuesto de liberación de halógeno de material en forma de partículas; el 1-10 % en peso de hexametáfosfato de sodio; el 0,5-15 % en peso de una sal de sulfato seleccionada del grupo que consiste en sulfato

65

de cobre, sulfato de zinc y combinaciones de los mismos; y el 0,75-2,0 % en peso de polímero de politetrafluoroetileno de material en forma de partículas, en donde todos los porcentajes en peso se basan en el peso total de la composición.

Estos y otros aspectos resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción escrita de la invención.

5 Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un gráfico que ilustra el porcentaje disuelto por hora de las composiciones de la invención;  
 la Figura 2 es un gráfico que ilustra el porcentaje disuelto por hora de las composiciones de la invención en un  
 10 entorno estático;  
 la Figura 3 es un gráfico que ilustra el porcentaje disuelto por hora de las composiciones de la invención en un  
 entorno dinámico;  
 la Figura 4 es un gráfico que ilustra el porcentaje disuelto por hora de las composiciones de la invención;  
 la Figura 5 es un gráfico que ilustra el porcentaje disuelto por hora de las composiciones de la invención en un  
 15 entorno estático;  
 la Figura 6 es un gráfico que ilustra el porcentaje disuelto por hora de las composiciones de la invención en un  
 entorno dinámico;  
 la Figura 7 es un gráfico que ilustra la comparación de disolución estática de diversas composiciones de la  
 invención;  
 20 la Figura 8 es un gráfico que ilustra la comparación de disolución dinámica de diversas composiciones de la  
 invención;  
 la Figura 9 es un gráfico que ilustra la comparación de disolución global de diversas composiciones de la invención;  
 y  
 la Figura 10 es un gráfico que ilustra la comparación de disolución en 24 horas de diversas composiciones de la  
 25 invención.

#### Descripción detallada de la invención

30 Se ha descubierto que la formación de una combinación de un polímero polifluorado de material en forma de partículas  
 y un compuesto de liberación de halógeno de material en forma de partículas y la formación de una estructura unitaria  
 a partir de la combinación proporcionará una estructura unitaria que tenga una velocidad de disolución controlada,  
 permitiendo, por tanto, que la estructura unitaria de la combinación dure más y necesite ser reemplazada con menos  
 frecuencia. Una estructura unitaria que tiene una velocidad de disolución estática más lenta tiene el beneficio añadido  
 35 de mantener la cantidad de cloro disponible en el skimmer y la fontanería más baja y el pH más neutro, lo que  
 disminuye el posible daño de los skimmer de piscina y revestimientos de vinilo debido a los altos niveles de cloro.

En la presente invención, el término "estructura unitaria" está destinado a ser una forma sólida individual de los  
 componentes de material en forma de partículas. Generalmente, la estructura unitaria es la combinación de  
 40 componentes compactados en una estructura sólida individual. Los ejemplos de estructuras unitarias incluyen barras,  
 pastillas y otras estructuras similares.

En la presente invención, la expresión "material en forma de partículas" está destinada a ser partículas en forma de  
 polvo, gránulos, fibras y mezclas de los mismos. Los materiales en forma de partículas pueden ser no aglomerados o  
 45 aglomerados.

En la presente invención, el término "formulado/a" significa que la composición tiene ingredientes funcionales  
 adicionales, además del compuesto de liberación de halógeno y el fluoropolímero, que están diseñados para tratar el  
 agua de la piscina. El término "no formulado/a" significa una composición que solo contiene el compuesto de liberación  
 50 de halógeno y el fluoropolímero y está libre de otros ingredientes funcionales destinados a tratar el agua de la piscina.

Tal como se ha indicado anteriormente, la invención es una composición de tratamiento del agua, que comprende: el  
 50-99,9 % en peso de un compuesto de liberación de halógeno de material en forma de partículas; y el 0,1-10 % en  
 peso de fluoropolímero de material en forma de partículas, en donde todos los porcentajes en peso se basan en el  
 peso total de la composición. Cada uno de estos componentes se describe con más detalle a continuación.

El primer componente de la invención es un compuesto de liberación de halógeno. Los compuestos de liberación de  
 halógeno adecuados incluyen ácidos isocianúricos clorados, tales como, ácido tricloroisocianúrico (TCCA) y ácido  
 dicloroisocianúrico (DCCA), por ejemplo, e hidantoínas que contienen halógeno, incluyendo tanto hidantoínas que  
 60 contienen cloro como hidantoínas que contienen bromo, tales como bromoclorodimetilhidantoína (BCDMH);  
 dibromodimetilhidantoína (DBDMH), diclorodimetilhidantoína (DCDMH), diclorometilhidantoína (DCMEH) y  
 similares. De estos compuestos, el ácido tricloroisocianúrico, también conocido como TCCA, "triclora" y tricloro-s-  
 triazinatriona, es de particular interés.

Generalmente, el compuesto de liberación de halógeno está presente en la composición en una cantidad del 50-  
 65 99,9 % en peso de la composición. Cuando la composición se va a usar para preparar una estructura unitaria no  
 formulada, el compuesto de liberación de halógeno está generalmente presente en cantidades más altas. Típicamente,

en una composición no formulada, el compuesto de liberación de halógeno está presente en una cantidad de aproximadamente el 90-99,9 % en peso de la composición y, generalmente, de aproximadamente el 96 % a aproximadamente el 99,5 % en peso de la composición. Cuando la composición se va a usar como composición formulada, el compuesto de liberación de halógeno está presente en cantidades menores. El compuesto de liberación de halógeno se presenta entonces, típicamente, en una cantidad entre aproximadamente el 60 % y aproximadamente el 99 % en peso de la composición, más típicamente, en una cantidad entre aproximadamente el 70 % y aproximadamente el 98 % en peso de la composición y, lo más típicamente, entre aproximadamente el 90 % y aproximadamente el 96 % en peso de la composición. Todos los porcentajes en peso se basan en el peso total de todos los componentes de la composición. Típicamente, el compuesto de liberación de halógeno está presente como material en forma de partículas.

El segundo componente de la invención es un material polimérico polifluorado de material en forma de partículas o fluoropolímero. Los ejemplos de materiales poliméricos polifluorados que se pueden usar como adyuvante de compactación incluyen: politetrafluoroetileno (PTFE), policlorotrifluoroetileno, polihexafluoropropileno, copolímeros de clorotrifluoroetileno y etileno, copolímeros de etileno y tetrafluoroetileno, copolímeros de hexafluoropropileno y tetrafluoroetileno, copolímeros de fluoruro de vinilideno con tetrafluoroetileno, hexafluoropropileno, clorotrifluoroetileno o pentafluoropropileno y terpolímeros de fluoruro de vinilideno, hexafluoropropileno y tetrafluoroetileno. Otros fluoropolímeros derivados de acrilatos de fluoroalquilo, tales como poli(acrilato de 1,1-dihidroperfluorobutilo), poli(acrilato de 3-perfluorometoxi-1,1-dihidroperfluoropropilo), poli(metacrilato de trifluoroisopropilo) y el producto de condensación de ácido adípico y 2,2,3,3,4,4-hexafluoropentandiol también se pueden usar. El polímero polifluorado se puede añadir al compuesto de liberación de halógeno de material en forma de partículas como material en forma de partículas, tal como un polvo seco finamente dividido, gránulos, material fibroso y similares. Se ha hallado que el politetrafluoroetileno (PTFE) es eficaz en la presente invención. El fluoropolímero de material en forma de partículas está presente en la composición en una cantidad del 0,1-10 % en peso, generalmente, en una cantidad entre aproximadamente el 0,2 % y aproximadamente el 7,5 % y, típicamente, entre aproximadamente el 0,25 % y aproximadamente el 5,0 % en peso de la combinación. En una realización particular, el fluoropolímero está presente en una cantidad entre aproximadamente el 0,5 % y aproximadamente el 2,0 % en peso en la combinación, basándose todos los porcentajes en peso en el peso total de la composición.

El politetrafluoroetileno (PTFE) disponible en el mercado adecuado que se puede usar en la presente invención incluye Zonyl® MP1200, disponible en el mercado a través de DuPont (Wilmington, DE), Peflu, disponible a través de M F Cachet, y DougYue F16A, disponible a través de ShanDong DougYue Polymer Material, LTD, Shandong, China. El PTFE puede ser esencialmente no aglomerado, tal como es el Zonyl® MP 1200, o puede ser aglomerado, tal como es el DongYue DF16A. Un fluoropolímero particularmente preferido es Zonyl® MP1200, disponible en el mercado a través de DuPont (Wilmington, DE). Generalmente, el fluoropolímero de material en forma de partículas tiene partículas que tienen un tamaño de partícula en el intervalo de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 15 micrómetros con una partícula promedio en el intervalo de 3 a 5 micrómetros. Cuando el fluoropolímero se aglomera, más de aproximadamente el 50 % de las partículas se empaqueta en conjunto para formar aglomeraciones de partículas que tienen un tamaño de aglomeración de partículas en el intervalo de 10-50 micrómetros. El análisis del DongYue DF 16A halló que las partículas son partículas que tienen un tamaño entre aproximadamente 1 micrómetro y 15 micrómetros y aglomeraciones de partículas en el intervalo de aproximadamente 10-40 micrómetros de tamaño. En cambio, el Zonyl® MP 1200 esencialmente no aglomerado contenía, en su mayor parte, partículas sueltas que tenían un tamaño de partícula en el intervalo de aproximadamente 1-10 micrómetros y muy pocas aglomeraciones en el intervalo de 10-15 micrómetros de tamaño.

También se pueden incluir ingredientes adicionales en la composición de la invención. En una realización, los productos químicos adicionales para el tratamiento del agua, tales como la sal de sulfato de aluminio, la sal de sulfato de cobre, el óxido de zinc y la sal de sulfato de zinc, se pueden añadir a la composición individualmente o en cualquier combinación. Otros productos químicos adicionales para el tratamiento del agua incluyen agentes secuestrantes, tales como ácido cítrico, hexametáfosfato de sodio y similares, reductores de fosfato, clarificadores poliméricos, dicloro, ácido cianúrico y similares. En una realización, la composición de la invención incluye el 1-10 % en peso de sulfato de aluminio y, más típicamente, el 0,2-4 % en peso de sulfato de aluminio, basándose en el peso total de la composición. En otra realización, la composición de la invención puede incluir el 0,5-15 % en peso y, más típicamente, el 1-4 % en peso de sulfato de cobre, sulfato de zinc o una combinación de los mismos, basándose en el peso total de la composición. La composición de la invención también puede incluir hasta aproximadamente el 3 % en peso de ácido cianúrico, basándose en el peso total de la composición.

Los componentes de la composición se pueden combinar en seco o recubrirse por pulverización y compactarse hasta dar una estructura unitaria de una forma y/o un tamaño deseados. Las formas de ejemplo incluyen, por ejemplo, una barra, una pastilla, una pella, una briqueta, un ladrillo y similares. El tamaño de la estructura unitaria se selecciona generalmente para el uso final preferido. Por ejemplo, si la estructura unitaria está destinada a ser usada en un skimmer de piscina, el tamaño y la forma deben ser tales que se ajuste fácilmente a un skimmer de piscina típico. Como alternativa, si la estructura unitaria se va a colocar en un alimentador de erosión en línea o fuera de línea u otra estructura, tal como un flotador, de nuevo, el tamaño y la forma de la estructura unitaria deben ser adecuados para su uso final. La estructura unitaria generalmente puede pesar hasta 300 gramos o más, de nuevo, dependiendo de su uso final previsto. Generalmente, la estructura unitaria de la composición será de aproximadamente 200-250 gramos.

Además de proporcionar una velocidad de disolución más lenta, el fluoropolímero también puede proporcionar una ventaja en la formación de la estructura unitaria a partir de la composición. El fluoropolímero puede aliviar la necesidad de la liberación de un molde, tal como ácido bórico, de componerse con la composición de la presente invención. Es decir, el fluoropolímero puede proporcionar propiedades de liberación de molde a la estructura unitaria. Como alternativa, se puede añadir adicionalmente un agente de liberación de molde a la composición para ayudar en la liberación de la estructura unitaria del molde usado para conformar y formar la composición en una estructura unitaria. El ácido bórico se usa generalmente como agente de liberación de molde y se añade típicamente en una cantidad de hasta el 5 % en peso. Típicamente, el ácido bórico se añadirá en una cantidad de aproximadamente el 0,25 % al 0,75 % en peso.

A fin de formar una estructura unitaria, los componentes de la composición se combinan en conjunto usando técnicas conocidas, tales como una batidora de paletas y similares, para formar una mezcla esencialmente homogénea. Una vez que se mezclan los componentes, una parte de los componentes se coloca en un troquel y se comprime con suficiente presión de tal manera que la mezcla de componentes de la composición se aglomere y forme una estructura unitaria.

Se puede obtener una comprensión más completa de la presente invención haciendo referencia a los siguientes ejemplos ilustrativos de la práctica de la invención, ejemplos que no están destinados, sin embargo, a limitar la invención.

## Ejemplos

### Ejemplo 1

Diversas barras de 30 gramos (g), etiquetadas como Muestras A-G, se formaron usando el proceso descrito a continuación, que contiene la composición que se muestra en la Tabla 1.

TABLA 1. Formulaciones

Muestra	TCCA	PFTE	Sulfato de cobre	Sulfato de aluminio	Sulfato de zinc
A	30 g	-	-	-	-
B	29,40 g	0,6 g	-	-	-
C	29,475 g	0,525 g	-	-	-
D	28,05 g	-	0,45 g	1,5 g	-
E	28,05 g	0,6 g	0,45 g	0,9 g	-
F	28,32 g	0,6 g	-	0,18 g	0,9 g
G	28,32 g	0,525 g	-	0,255 g	0,9 g

Cada una de las muestras, excepto la Muestra A, se combinó mediante la adición de los componentes en las cantidades enumeradas a una botella de HDPE y la inversión y el rodamiento durante un mínimo de 60 segundos (s) para producir composiciones de 30 g. Una vez combinados, los componentes mezclados se vertieron en un troquel, se añadió el punzón y se presionó en una barra. Las Muestras B, E y F contienen, cada una, el 2 % en peso de PTFE y las Muestras C y G contienen el 1,75 % en peso de PTFE. Las Muestras A y D no contienen PTFE y son Ejemplos comparativos. Una vez que se presionaron las composiciones, se midieron el peso, la longitud y el diámetro. Se requería que la densidad de cada barra estuviera dentro de +/- 0,2 de 1,75 gramos por centímetro<sup>3</sup> (g/cm<sup>3</sup>). Después de cumplir con los requisitos de densidad, la barra se sometió a ensayo en ensayos de velocidad de disolución. Las barras se colocaron en agua durante 30 min, se retiraron y se midió el peso en húmedo. Después de registrar el peso, las barras se colocaron en cestas de skimmer en el interior de tanques de 37,8 l (10 galones) que contenían un calentador (ajustado a 26-29 °C (80-85 °F)) y se puso en funcionamiento un filtro durante 7 horas al día para simular el funcionamiento de la piscina. La cesta de skimmer se conectó a la bomba de tal manera que el agua fluía sobre la barra cuando el filtro estaba en funcionamiento. Las barras se pesaron diariamente antes de iniciar el filtro y después de detener el filtro, lo que daba pesos en períodos estáticos y dinámicos. El porcentaje de disolución se calculó en cada día y en cada ciclo estático y dinámico. La Figura 1 muestra la velocidad de disolución promedio por hora de cada una de las barras. Las Figuras 2 y 3 muestran las velocidades de disolución estática y dinámica de las formulaciones. Todos los valores en los gráficos representan promedios de cada barra, dado que todas las formulaciones se sometieron a ensayo al menos dos veces.

Los datos en las Figuras 1-3 muestran el efecto del polímero de politetrafluoroetileno sobre las velocidades de disolución global, estática y dinámica en el TCCA y las formulaciones de TCCA con sales de cobre y zinc. El efecto fue más pronunciado en la velocidad de disolución dinámica que la estática, pero, no obstante, estuvo presente en

ambas condiciones.

Ejemplo 2

- 5 Las pastillas de tricloro se prepararon usando PTFE (Teflón) y ácido cianúrico (CYA) para ralentizar la velocidad de disolución. Los componentes se pesaron, en las cantidades que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Formulaciones

Muestra	TCCA	PTFE	CYA
H	30 g	-	-
I	29,55 g	0,45 g	-
J	29,475 g	0,525 g	-
K	28,95 g	0,45 g	0,6 g
L	29,1 g	0,3 g	0,6 g
M	29,025 g	0,375 g	0,6 g
N	28,8 g	0,3 g	0,9 g
O	28,35 g	0,45 g	1,2 g
P	28,275 g	0,525 g	1,2 g

- 10 Cada composición mostrada en la Tabla 2 se combina para preparar composiciones combinadas de 30 g, tal como se describe en el Ejemplo 1, y se presiona hasta dar barras, tal como se describe en el Ejemplo 1. Después de tomar los pesos iniciales y los pesos en húmedo, la velocidad de disolución de las barras se determinó usando el mismo tanque configurado tal como en el Ejemplo 1. Los pesos de las barras se registraron antes de iniciar el filtro y después de apagar el filtro, lo que daba las velocidades de disolución global, estática y dinámica. Se combinaron diferentes niveles de PTFE y ácido cianúrico entre sí y se sometieron a ensayo para determinar la velocidad de disolución. Las velocidades de disolución se muestran en las Figuras 4, 5 y 6. La Figura 4 muestra la velocidad de disolución promedia por día de cada barra y las Figuras 5 y 6 muestran las velocidades de disolución estática y dinámica. Estos datos muestran que la disolución global, dinámica y estática se ve afectada por la adición de ácido cianúrico y PTFE a casi todos los niveles. Se halló que los niveles ideales de PTFE y ácido cianúrico eran del 1,5 % de PTFE y el 2 % de ácido cianúrico. Este ejemplo muestra que se puede añadir ácido cianúrico a una barra/pastilla en combinación con PTFE con el fin de ralentizar la disolución del producto en barra.

Ejemplo 3

- 25 Se sometieron a ensayo diversas formulaciones para determinar las velocidades de disolución estática, dinámica y global. Las formulaciones sometidas a ensayo incluyen las siguientes composiciones:

la Muestra Q se prepara a partir de una combinación del 98,0 % en peso de TCCA y el 2 % en peso de PTFE;

- 30 la Muestra R se prepara a partir de una combinación del 98,25 % en peso de TCCA + el 1,75 % en peso de PTFE;

la Muestra S se prepara a partir de una combinación que contiene el 98,5 % en peso de TCCA + el 1,5 % en peso de PTFE;

- 35 la Muestra T, que es Silk Smart Sticks® a través de BioGuard® (TCCA y glicolurilo, tal como se describe en las patentes estadounidenses 5.888.939 y 5.670.451) (Ejemplo comparativo); y

la Muestra U es el 100 % en peso de TCCA (Ejemplo comparativo).

- 40 Cada una de las Muestras Q, R, S y U se preparan hasta dar barras que tienen un peso de aproximadamente 230 g cada una, usando el proceso tal como se describe en el Ejemplo 1. Cada una de las muestras se sometió a ensayo de disolución, donde cada una de las Muestras se sometió a ensayo en diferentes piscinas con el fin de minimizar la influencia que la piscina puede tener en las velocidades de disolución y dar números más representativos.

- 45 Esta serie de ensayos utilizó piscinas de 18.927-37.854 l (5.000-10.000 galones), con bombas, filtros y calentadores que estaban en funcionamiento 8 horas (disolución dinámica) y se dejaban apagados durante 16 horas (disolución estática) cada día. Se colocaron medidores de flujo electrónicos en las piscinas para garantizar que el flujo de cada una fuera consistente entre sí. El caudal diana en cada piscina fue de 113 l (30 galones) por minuto (lpm (gpm)). Los calentadores se ajustaron a 85 ° +/- 5 °C. El número de replicados, las temperaturas y los caudales promedios de cada

barra se enumeran en la Tabla 3.

Tabla 3

	Replicaciones	Temperatura promedia	Caudal promedio
Barra de TCCA	3	81,34 +/- 2,74	30,57 +/- 0,55
Barra de PTFE al 1,5 %	2	81,78 +/- 1,52	30,71 +/- 0,24
Barra de PTFE al 1,75 %	6	83,91 +/- 1,65	31,13 +/- 1,72
Barra de PTFE al 2 %	2	80,93 +/- 3,92	30,78 +/- 0,34
BioGuard® Silk Smart Sticks®	4	83,77 +/- 1,79	30,77 +/- 0,41

5 El agua se equilibró y cada una de las barras se colocó en las cestas de skimmer de la piscina designada y las velocidades de disolución estática y dinámica se midieron después de un período de 16 horas y un período de 8 horas, respectivamente. La velocidad de disolución total se calculó mediante la combinación de las dos velocidades de disolución.

10 La Figura 7 muestra una comparación de las velocidades de disolución estática de cada una de las formulaciones durante 10 días (el 1,75 % en peso de PTFE tiene datos de hasta 14 días, dado que se sometieron a ensayo más barras). La Figura 7 ilustra que la adición de PTFE ralentiza la disolución estática del 100 % en peso de tricloro. La Figura 7 también ilustra que las velocidades de disolución estática de las barras que contienen PTFE son muy similares a la velocidad de disolución estática de las BioGuard® Silk Smart Sticks®; basándose en las pendientes de cada línea.

15 La velocidad de disolución dinámica de cada formulación se compara en la Figura 8. La Figura 8 muestra que el PTFE también tiene éxito en la reducción significativa de la velocidad de disolución dinámica del tricloro.

20 La Figura 9 muestra una comparación de las velocidades de disolución global de las Muestras R, T y U. Esta comparación muestra que la adición de PTFE ralentiza la disolución global del tricloro hasta un nivel que es próximo al de las Silk Smart Sticks®.

25 Basándose en ensayos en skimmer, se halló que las barras de TCCA rectas duran aproximadamente 11 días antes de disolverse por completo y las barras Silk Smart Sticks® y las barras de PTFE al 1,75 % en peso duran aproximadamente 16 días antes de disolverse. Estos datos se hallaron en una piscina de 18.927 l (5.000 galones), con 1 barra por skimmer, una temperatura promedia en un intervalo de 26-29 °C (80-85 °F) y una bomba en funcionamiento 8 horas al día.

Ejemplo 4

30 En este Ejemplo, se sometió a ensayo la velocidad de disolución en 24 horas. El ensayo utilizó piscinas de 18.927-37.854 l (5.000-10.000 galones) con bombas, filtros y calentadores que estaban en funcionamiento las 24 horas del día. Se colocaron medidores de flujo electrónicos en las piscinas para garantizar que el flujo de cada una fuera consistente entre sí. El caudal diana de cada piscina fue de 113 lpm (30 gpm). Los calentadores se ajustaron a 85 ° +/- 5 °C. Se realizó cada funcionamiento hasta que las barras se disolvieron por completo. El agua se equilibró y cada una de las barras se colocó en las cestas de skimmer de la piscina designada. Las barras se pesaron una vez al día. Las temperaturas y los caudales promedios de cada barra se enumeran en la Tabla 4.

Tabla 4

	Temperatura promedia	Caudal promedio
Barra de PTFE al 1,75 %	85,23 +/- 3,35	30,95 +/- 1,01
Silk Smart Sticks®	86,28 +/- 2,85	30,59 +/- 0,32
Barra de PTFE al 1,75 % (en bolsa)	87,7 +/- 1,57	31,26 +/- 0,36

40 Los resultados en la Figura 10 muestran que la barra de PTFE al 1,75 % en peso tiene una velocidad de disolución constante durante la semana. Se halló que las Silk Smart Sticks® duraron aproximadamente 8 días antes de disolverse por completo, mientras que, las del 1,75 % en peso duraron aproximadamente 10 días antes de disolverse por completo. Se cree que el PTFE ralentiza la disolución dinámica de TCCA mejor que la formulación de Silk Smart Sticks®.

Ejemplo 5

Se sometieron a ensayo diversas formulaciones para determinar el tiempo de disolución de una barra en un skimmer

de piscina. Las formulaciones sometidas a ensayo incluyen las siguientes composiciones:

la Muestra V se prepara a partir de una combinación del 99,0 % en peso de TCCA y el 1 % en peso de PTFE DF16A, disponible a través de DongYue;

5 la Muestra W se prepara a partir de una combinación del 98,75 % en peso de TCCA + el 1,25 % en peso de PTFE DF16A, disponible a través de DongYue; y

la Muestra X se prepara a partir de una combinación que contiene el 100 % en peso de TCCA (Ejemplo comparativo).

10 Cada una de las Muestras V, W y X se preparan hasta dar barras que tienen un peso de aproximadamente 230 g cada una, usando el proceso tal como se describe en el Ejemplo 1. Cada una de las muestras se sometió a ensayo de disolución, donde cada una de las Muestras se sometió a ensayo en diferentes piscinas con el fin de minimizar la influencia que la piscina puede tener en las velocidades de disolución y dar números más representativos. Se repitió el proceso del Ejemplo 3 hasta obtener 8 horas de tiempo de funcionamiento de la bomba y 16 horas de disolución  
 15 estática y se repitió el proceso del Ejemplo 4 hasta obtener los datos de funcionamiento de la bomba de 24 horas para determinar el tiempo necesario para disolver las barras. Se sometieron a ensayo 23 pastillas en cada muestra y en la Tabla 5 se muestra el número promedio de días para que las barras se disuelvan.

TABLA 5. Promedio de días para la disolución de las barras

	Funcionamiento de la bomba 8 horas/día	Funcionamiento de la bomba 24 horas/día
Muestra V	10,25 días	9,14 días
Muestra W	8,6 días	8,71 días
Muestra X	5 días	5 días

20 Aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencias a las realizaciones específicas de la misma, resulta evidente que se pueden realizar muchos cambios, modificaciones y variaciones sin alejarse del concepto de la invención desvelado en el presente documento. Por consiguiente, esta está destinada a abarcar la totalidad de tales cambios, modificaciones y variaciones que se encuentran dentro del espíritu y el amplio alcance de las reivindicaciones  
 25 adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una composición de tratamiento del agua, que comprende una estructura unitaria formada a partir de una combinación de:
- (i) el 50-99,25 % en peso de un compuesto de liberación de halógeno de material en forma de partículas que comprende ácidos isocianúricos clorados; y
  - (ii) el 0,75-2,0 % en peso de fluoropolímero de material en forma de partículas para ralentizar la velocidad de disolución del compuesto de liberación de halógeno en agua,
- 10 en donde todos los porcentajes en peso se basan en el peso total de dicha composición.
- 15 2. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compuesto de liberación de halógeno comprende ácido tricloroisocianúrico de material en forma de partículas.
3. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicho ácido tricloroisocianúrico de material en forma de partículas comprende del 90 % en peso al 96 % en peso, basándose en el peso total de la composición.
- 20 4. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho fluoropolímero es polímero de politetrafluoroetileno.
5. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, el 1-10 % en peso de sulfato de aluminio, basándose en el peso total de la composición.
- 25 6. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, el 0,5-15 % en peso, en particular, entre el 1 % en peso y el 4 % en peso, de una sal de sulfato seleccionada del grupo que consiste en sulfato de cobre, sulfato de zinc y combinaciones de los mismos, basándose en el peso total de la composición.
- 30 7. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, ácido cianúrico y el ácido cianúrico está presente en una cantidad de hasta el 3 % en peso de ácido cianúrico, basándose en el peso total de la composición.
- 35 8. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, el 0,2-4 % en peso de sulfato de aluminio, basándose en el peso total de la composición.
9. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1 o 3, en donde dicha composición comprende, además, óxido de zinc, ácido cítrico, ácido bórico, hexametáfosfato de sodio, reductores de fosfato, clarificadores poliméricos, dicloro, ácido cianúrico, ácido bórico y combinaciones de los mismos.
- 40 10. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, el 1-10 % en peso o el 0,2-4 % en peso de sulfato de aluminio; y el 0,5-15 % en peso, en particular, entre el 1 % en peso y el 4 % en peso, de una sal de sulfato seleccionada del grupo que consiste en sulfato de cobre, sulfato de zinc y combinaciones de los mismos; todos los porcentajes en peso se basan en el peso total de dicha composición.
- 45 11. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1 o 10, que comprende, además, el 1-10 % en peso de hexametáfosfato de sodio (SHMP) y el 0,5-15 % en peso de una sal de sulfato seleccionada del grupo que consiste en sulfato de cobre, sulfato de zinc y combinaciones de los mismos; basándose en el peso total de dicha composición.
- 50 12. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el fluoropolímero está en forma de partículas aglomeradas.
- 55 13. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el fluoropolímero está en forma de partículas esencialmente no aglomeradas.
- 60 14. La composición de tratamiento del agua de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compuesto de liberación de halógeno comprende una mezcla de ácido tricloroisocianúrico de material en forma de partículas y una hidantoína que contiene halógeno.

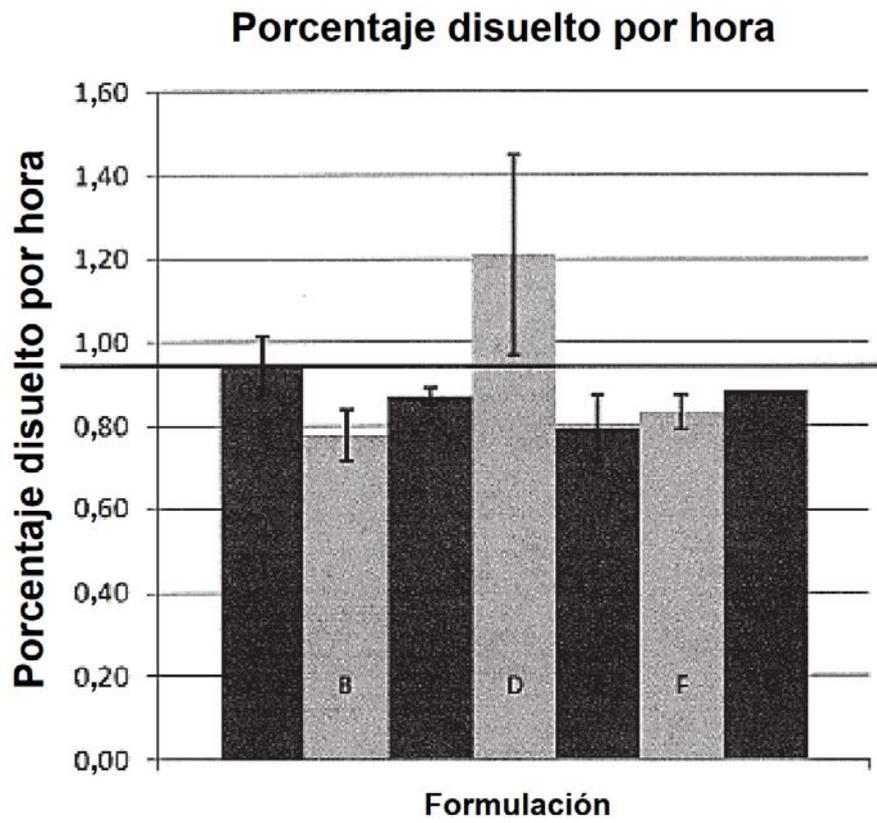


FIGURA 1

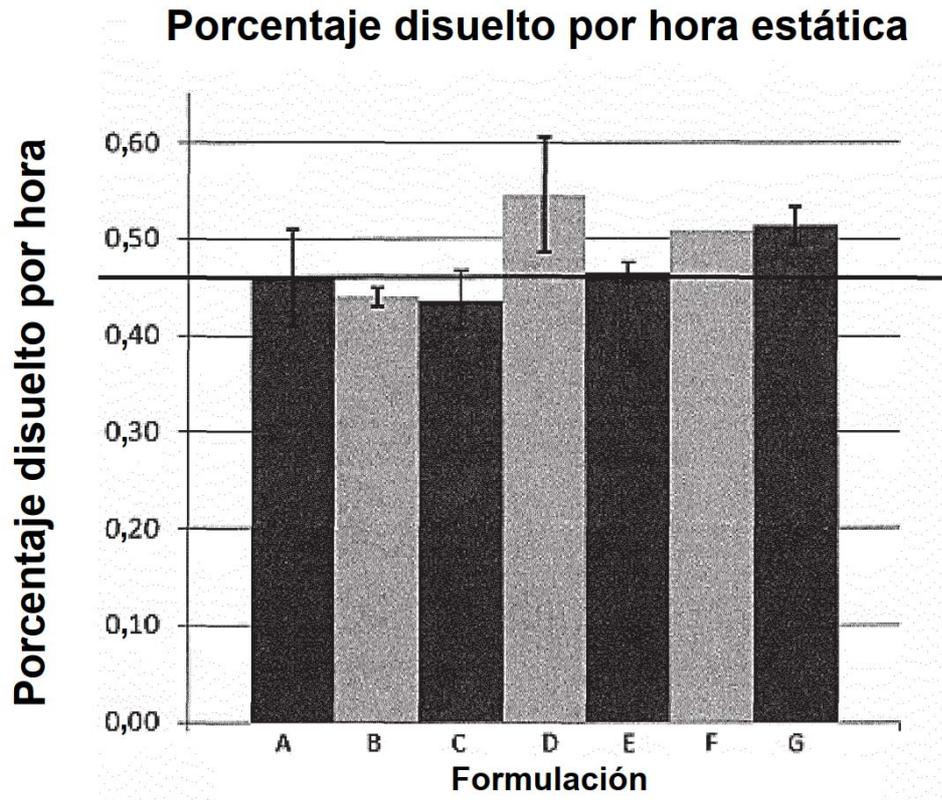


FIGURA 2

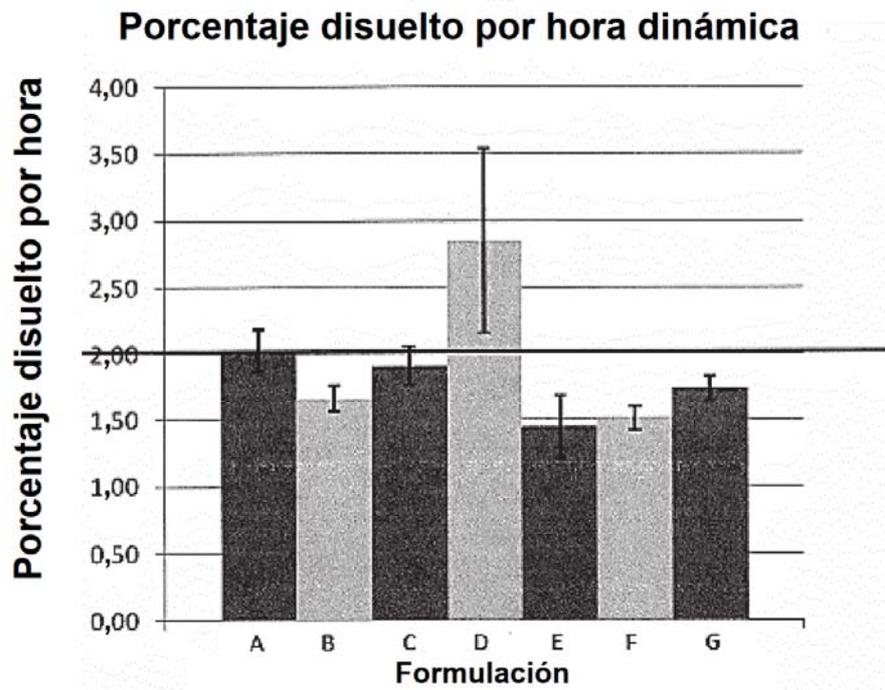


FIGURA 3

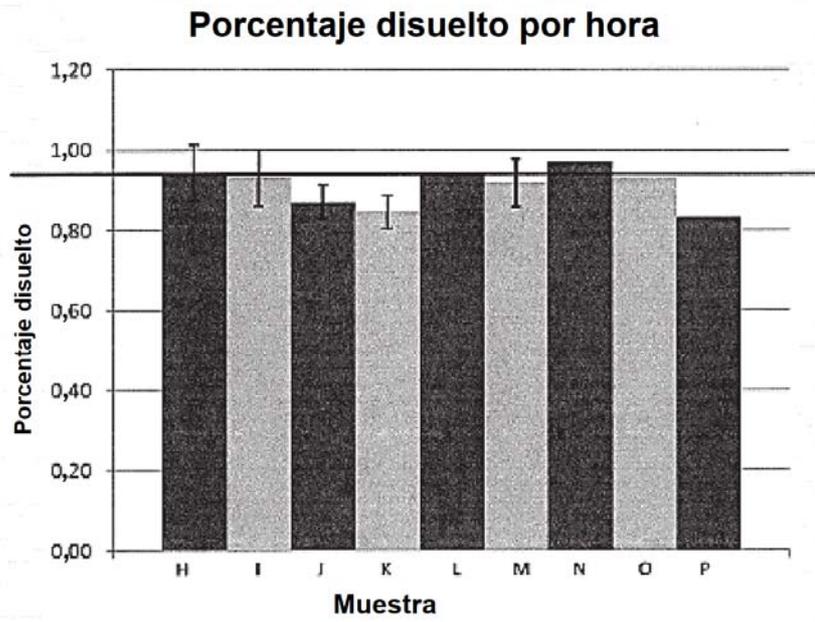


FIGURA 4

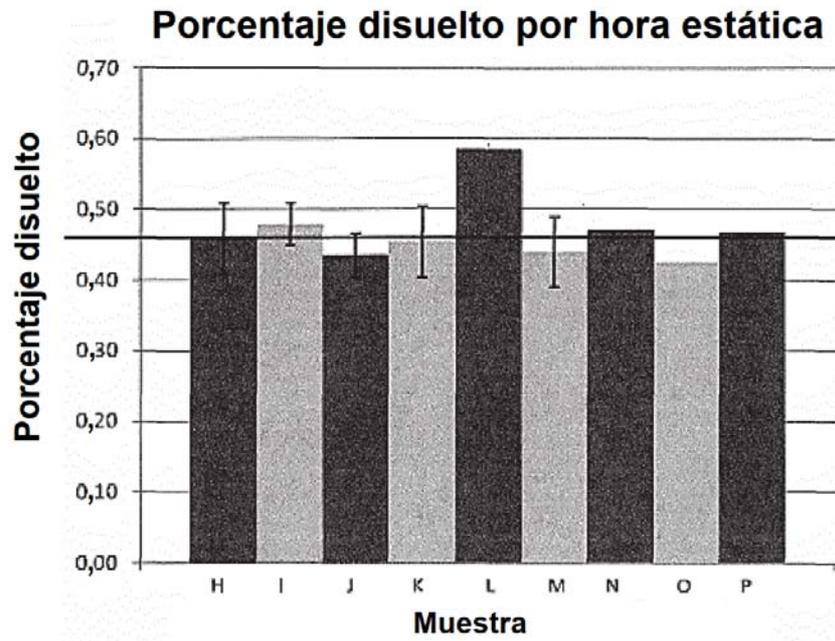


FIGURA 5

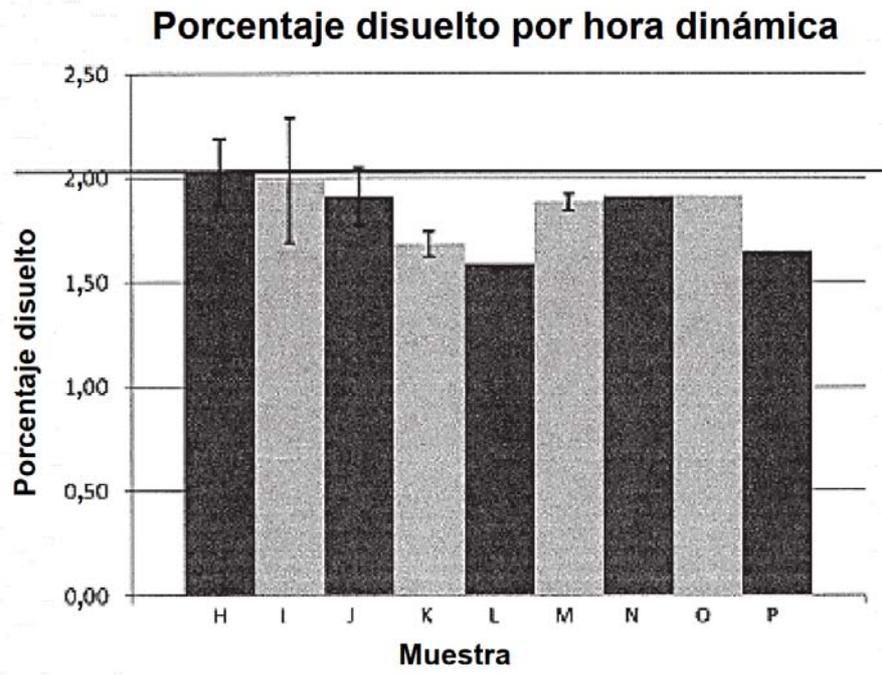


FIGURA 6

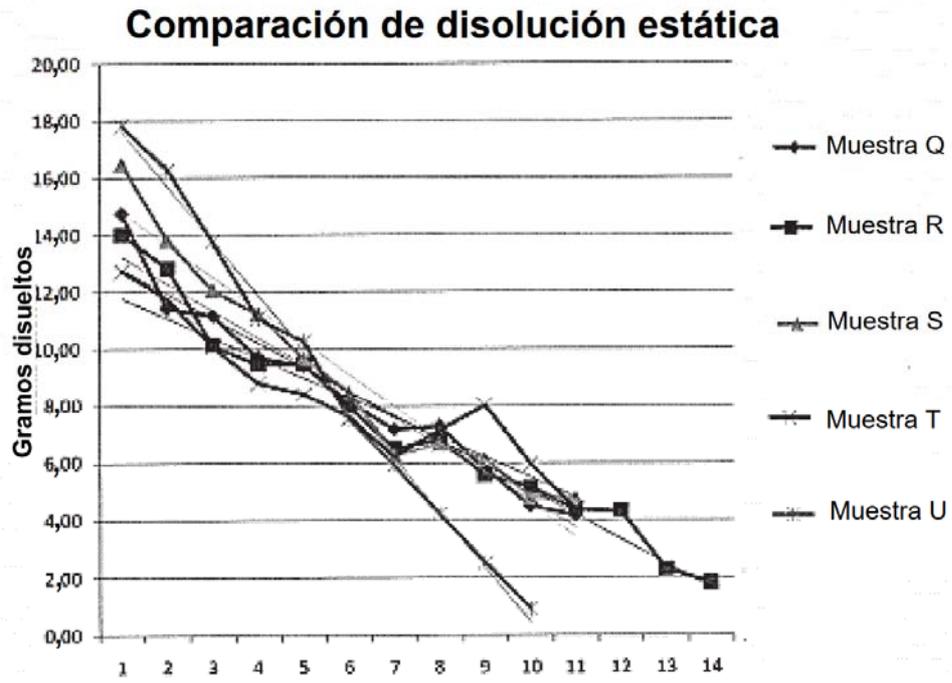


FIGURA 7

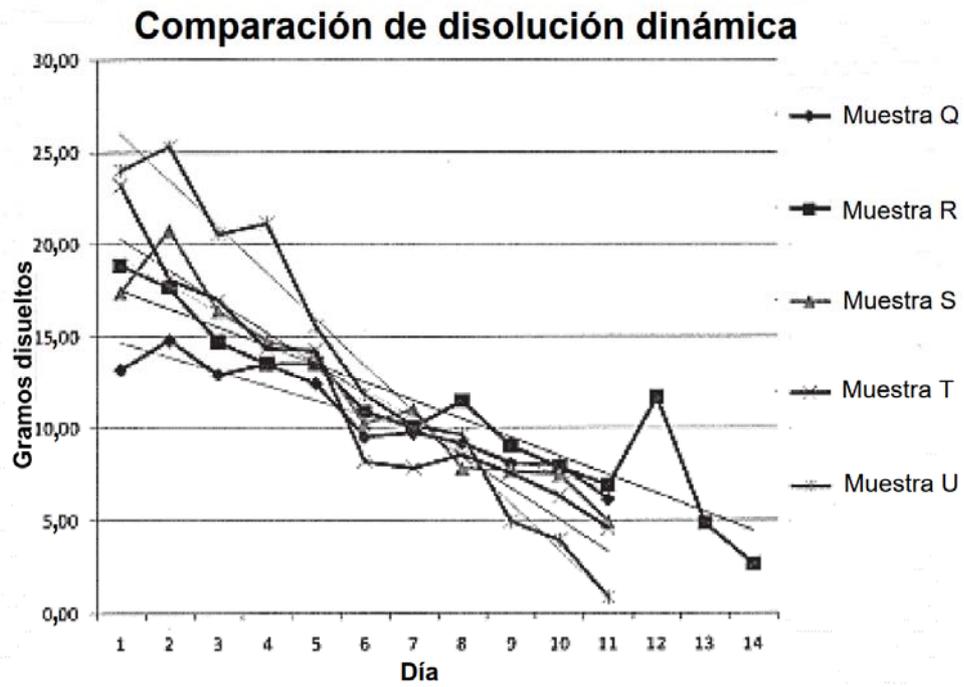


FIGURA 8

