

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 486 841**

51 Int. Cl.:

C09K 3/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2003 E 03818506 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014 EP 1680476**

54 Título: **Composiciones descongelantes, anticongelantes y anticorrosión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.08.2014

73 Titular/es:

**SAFECOTE LIMITED (100.0%)
Winnington Hall, Winnington, Northwich
Cheshire CW8 4DU, GB**

72 Inventor/es:

**HIGGIN-BOTHAM, JOHN;
GRIMSHAW, VINCENT y
FISHER, LEONARD**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 486 841 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

Composiciones descongelantes, anticongelantes y anticorrosión

5 La presente invención se refiere a composiciones para la prevención o remediación de superficies u objetos sobre los que se ha acumulado o podría acumularse nieve y/o hielo, particular pero no exclusivamente a composiciones anticongelantes y descongelantes, composiciones que también refuerzan las propiedades anticorrosivas.

10 Se conocen muchos compuestos que son útiles para separar la nieve y el hielo de superficies tales como carreteras o apilamientos de arena, grava y carbón para áridos, o para impedir que se forme hielo y nieve sobre tales superficies. Éstos incluyen los tipos comunes de sales del ion cloruro, tales como las de calcio, magnesio o sodio. Una sustancia común es el cloruro de sodio o sal. Ésta, como sal de roca o sal evaporada, es un material barato y abundante, dando una manera rentable de impedir la acumulación de nieve y hielo, o de descongelar superficies sobre las que se ha acumulado nieve o hielo. Sin embargo, hay varias limitaciones o efectos perjudiciales bien conocidos resultantes del uso de sales del ion cloruro.

15 Una limitación significativa es que las sales del ion cloruro son efectivas solamente a temperaturas justo por debajo de la de congelación. En los momentos más crudos del invierno el clima de muchos países experimenta frecuentemente temperaturas mucho más bajas que -5°C durante largos períodos de tiempo. Adicionalmente, durante mucho tiempo el cloruro de sodio ha sido reconocido como perjudicial para el medio ambiente así como muy corrosivo, por ej., para los bajos de los vehículos, estructuras de hormigón reforzadas y soportes de carreteras, sistemas eléctricos y servicios públicos subterráneos y similares.

20 La Solicitud de Patente Internacional N° WO 00/50531A1 trata del uso de composiciones en este campo que usan "melaza de azúcar de remolacha desazucarada". Se dan ciertos otros ejemplos para la combinación de este material con sales químicas

25 La Solicitud de Patente Europea N° 1279714A2 también describe composiciones para usar en el mismo campo, que en general cubren composiciones descongelantes que al menos comprenden 20% en peso de melaza desazucarada y un segundo componente descongelante. Las melaza desazucarada podría proceder de remolacha azucarera o de caña de azúcar.

Los dos anteriores documentos de patente muestran el uso de un coproducto actual de la producción de azúcar. Sin embargo, investigaciones adicionales han demostrado que los beneficios del uso de alguna forma de melaza pueden ser más ampliamente definidos, y realmente los beneficios del uso de otros coproductos de cereales reconocidos, sobre la base de una comprensión más profunda de la composición y naturaleza de estas sustancias.

30 Así, según un aspecto de la presente invención se proporciona una composición para la prevención, reducción y/o remediación de la formación o acumulación de hielo y/o nieve sobre una superficie o sobre un objeto, siendo la composición según la reivindicación 1.

35 La generalidad de la presente invención proporciona varios beneficios no previamente reconocidos. En primer lugar, la invención reconoce el uso de hidratos de carbono de bajo peso molecular que son la clave del efecto descongelante, más que un número particular o tipo de productos de melaza. Así, el efecto descongelante puede ser proporcionado por una gama de materiales tales como los que también proceden de cereales, producción de almidón y de jarabe de hidratos de carbono, y de los coproductos del procesado o fermentación subsiguiente del almidón, azúcar y otros coproductos tipo hidratos de carbono, procedentes de cereales.

40 Las composiciones de la presente invención tienen el contenido en peso listado en la tabla 1:

Tabla 1

Componente	Contenido
Humedad	35-50%
Monosacáridos	2-10%
Disacáridos	1-15%
Otros hidratos de carbono y polisacáridos	1-10%
Complejos de aminoácidos – hidratos de carbono	1-10%

Componente	Contenido
Aminoácidos	1-5%
Otros compuestos nitrogenados	10-20%
Ácidos orgánicos	1-10%
Sales minerales totales	5-25%
Que incluyen: Potasio	2-10%
Calcio	1-5%
Sodio	0,1-0,5%
Magnesio	0,1-3,0%
Cloruro	0,1-3,0%
Sulfato	1-5%

Todas las medidas son aproximadas y se expresan sobre una base en peso en fresco.

Algunas características físicas:

- Peso específico 1,2-1.35
- 5 • pH 5-8
- Viscosidad 200-800 cps a -30°C.

10 Los hidratos de carbono en las composiciones de la presente invención son preferiblemente uno o más de un coproducto del refinado de la remolacha azucarera o caña de azúcar, o de la producción de almidón o de jarabe de hidratos de carbono, o de coproductos del subsiguiente procesado o fermentación del almidón, azúcar u otros coproductos tipo hidratos de carbono.

Los hidratos de carbono y otros compuestos orgánicos (y sales minerales solubles incluidas de forma natural) en las composiciones están preferiblemente basados en una composición que tiene el contenido total de sólidos solubles en el intervalo de 45-80%, preferiblemente 50-70%, más preferiblemente 55-65%, o incluso 60-62%.

15 Preferiblemente, las composiciones de la presente invención son mezcladas con 2-95% en peso o volumen de una o más sales minerales, en particular sales minerales naturales. Las sales minerales adecuadas en forma sólida o en disolución incluyen compuestos químicos anticongelantes o agentes descongelantes generalmente conocidos en la técnica, tales como los basadas en sodio, calcio, magnesio y potasio, generalmente las sales de acetato, cloruro, carbonato y formiato, así como glicoles tales como etilenglicol y dietilenglicol. La "sal de roca" es un material descongelante comúnmente usado, pero otras bien conocidas en la técnica son el cloruro de calcio y el de magnesio.

20 Las composiciones preferidas de la presente invención en general tienen:

- Azúcares totales como invertidos (TSAI) mín. 12%
- Sales minerales totales mín. 25%
- Cloruro total máx. 2%
- Materia orgánica total mín. 10%.

25 Se sabe que el azúcar y los coproductos derivados de cereales de diferentes países, y realmente de instalaciones de producción diferentes en el mismo país, varían considerablemente en su composición y propiedades.

La presente invención reconoce que diferentes productos de azúcar, cereales y melaza proporcionarán diferentes cantidades y cualidades de sus componentes, más especialmente su contenido de hidratos de carbono e iones minerales.

5 En segundo lugar, la presente invención reconoce que que la capacidad descongelante de la melaza y de los subproductos o coproductos similares pueden verse mejor como el tipo y grado de hidratos de carbono y sales minerales solubles proporcionados de este modo. Así, la presente invención también está basada en el reconocimiento de que la melaza local y otros coproductos, algunos de naturaleza variable o estacional, proporcionan una cierta cantidad de hidratos de carbono y de otros componentes, cantidades conocidas que deben entonces ser usadas para ajustar la mezcla descongelante deseada en ese territorio o país, y para asegurar la consistencia y la calidad de la mezcla.

10 Así, según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para formular y mezclar una composición para la prevención, reducción y/o remediación de la formación o acumulación de hielo y/o nieve sobre una superficie o sobre un objeto que tiene 5-50% en peso de uno o más hidratos de carbono de bajo peso molecular, donde se proporcionan dos o más coproductos de la producción de cereales, almidón, jarabe, azúcar y/o hidratos de carbono, y se selecciona una proporción de cada coproducto para proporcionar la composición.

15 La presente invención reconoce que “mezclas” de coproductos mencionados anteriormente no han sido previamente sugeridas o probadas. El conocimiento del mezclado en, por ejemplo, la industria de la producción de azúcar permite que los coproductos se hagan así, o se mezclen así, de modo que se proporciona la mezcla deseada, por ej., hidratos de carbono y cualquier contenido de sales minerales solubles que se desee.

20 Preferiblemente, la composición mezclada es como se define en la tabla 1. Esto puede conseguirse usando un programa informático para formulaciones de cálculo iterativo.

En particular, la presente invención está basada en el reconocimiento de que el uso de hidratos de carbono, que son no iónicos, junto con el contenido de minerales diferentes a los cloruros, puede por varias razones inhibir y reducir la corrosión de metales debida a los cloruros.

25 En primer lugar, reduciendo la concentración de iones cloruro. En segundo lugar, reduciendo la conductividad de las disoluciones. En tercer lugar, por complejación química de iones cloruro mediante cationes de sales minerales, y en cuarto lugar, atrapando los iones cloruro ellos mismos. Además, debido a que los hidratos de carbono simples de bajo peso molecular son agentes reductores, solamente disminuyen la concentración de oxígeno disuelto y, por tanto, inhiben la formación de herrumbre por oxidación y la corrosión de metales.

30 Así, la presente invención se extiende a la capacidad anticorrosiva de las composiciones de la presente invención, y al efecto anticorrosivo mediante su uso.

La presente invención también ha reconocido que el número de iones disociados o de moléculas de la disolución también afecta a las propiedades coligativas, lo más relevantemente a la disminución del punto de congelación.

35 Realmente, la alta solubilidad de los azúcares de bajo peso molecular y de ciertas sales minerales tipo cloruros y no cloruros se combinan para influir fuertemente en las propiedades coligativas del agua y de las disoluciones. En particular, estas propiedades son la depresión del punto de congelación, la elevación del punto de ebullición, la disminución de la presión de vapor y el aumento de la presión osmótica. Estas propiedades son principalmente el resultado de la mayor concentración de partículas de soluto disueltas (es decir, los azúcares y las sales), o del número de moles químicos del soluto, no del tipo o identidad del soluto.

40 Los azúcares sólo pueden proporcionar “un” ion sin disociar. Sin embargo, las sales tales como el cloruro de sodio y de potasio tienen dos, y las sales de calcio y de magnesio tienen hasta tres.

45 Las composiciones de la presente invención que pueden tener hasta tres iones en disolución son más efectivas en disminuir el punto de congelación. Por ejemplo, la sal de roca tiene una solubilidad máxima práctica de aproximadamente 25% en agua fría, mientras que realizaciones de la presente invención pueden tener hasta un 80% de sólidos solubles totales compuestos de uno o tres iones. Así, las realizaciones de la presente invención son más efectivas en la disminución del punto de congelación (y, por tanto, en la fusión de la nieve y el hielo) que la sal de roca sola.

50 Así, según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una composición para la prevención, reducción y/o remediación de la formación o acumulación de hielo y/o nieve sobre una superficie o sobre un objeto, donde la composición incluye una sustancia mineral que tiene 2 ó 3 ó más iones disociados capaces de disminuir el punto de congelación del hielo y/o de la nieve.

No obstante, aún se reconoce que la sal de roca es todavía un material útil. Es un material barato y fácilmente obtenible cuya aplicación es también muy útil como componente de composiciones de la presente invención.

Las composiciones de la presente invención pueden además incluir agua.

5 Las composiciones de la presente invención excluyen los intervalos específicos o las composiciones específicas encontradas en los documentos WO 00/50531A1 ó EP1279714A2.

La presente invención incluye la posibilidad de combinar una composición de la presente invención con uno o más agentes antideslizantes tales como arena, grava, cenizas, áridos calizos, cenizas volantes, roca de río y sus mezclas, en particular arena.

10 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para la preparación de una combinación de uno o más hidratos de carbono y de uno o más minerales como se definió anteriormente, donde los componentes se mezclan conjuntamente.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para prevenir, reducir y/o remediar la formación y/o acumulación de hielo y/o nieve sobre una superficie o sobre un objeto, que comprende aplicar a dicha superficie u objeto una composición como se definió anteriormente en la presente memoria.

15 La superficie u objeto sobre la cual podría extenderse la composición incluye cualquier tipo de superficie para viajar en un vehículo, o para que viaje una persona o máquina, incluyendo carreteras, autopistas, vías de tren, pistas de aterrizaje, pasarelas, sendas, etc., y cualquier objeto relevante tal como un coche, camión, tren, aeroplano, etc. La presente invención se extiende al uso de apilamientos de materiales áridos tales como sal de roca, arena, rocas, piedras, carbón, etc.

20 Ahora se describirán realizaciones de la presente invención solamente a modo de ejemplo.

A modo de antecedentes, el azúcar se fabrica en todo el mundo en general a partir de caña de azúcar o de remolacha azucarera.

25 Ambos tipos de vegetación primaria dan lugar a la producción de melaza, melaza de caña y melaza de remolacha. Ésta se trata en todo el mundo como un producto base, mucho del cual entra en Europa desde la India o Pakistán. Las melaza de caña de azúcar está mucho más fácilmente disponible como una mercancía comercializada. La producción total general de melaza en todo el mundo es aproximadamente 45 millones de toneladas por año, aproximadamente 37 millones de toneladas a partir de caña y 8 millones a partir de remolacha.

30 Similarmente, productos derivados de cereales tales como el licor de maíz macerado, los jarabes de trigo de la producción de glucosa, la vinaza de la producción de alcohol y levaduras, parte del jarabe de la producción de whisky, el suero de la producción del queso, la leche de soja, el almidón de patata y los solubles condensados de melaza de la producción de aminoácidos.

Por lo tanto, se desea el abastecimiento de productos locales para optimizar la formulación y minimizar los costes de transporte.

35 Mientras tanto, en general las sustancias descongelantes se proporcionan en dos formas. Una variación es la sal de roca u otras fuentes de cloruro de sodio cristalino, la cual se aplica en forma seca. Este producto se transporta a continuación en camiones y se deposita directamente desde los mismos sobre superficies de carreteras. La otra variación con frecuencia se denomina "pre-húmeda". En esta variación se mantiene una sustancia tal como salmuera en depósitos de lastre sobre un vehículo, y se añade a la sal en el distribuidor rotatorio antes de esparcirla sobre la superficie de la carretera.

40 **Ejemplos**

La tabla 2 siguiente en la presente memoria define una composición de melaza de la presente invención por análisis, y de aquí en adelante se denomina "Safecote". Todas las medidas son aproximadas y se expresan "como está", es decir, sobre una base de peso en fresco.

Tabla 2

Componente	Contenido
Humedad	39%

ES 2 486 841 T3

Componente	Contenido
Monosacáridos	5%
Disacáridos	7%
Otros hidratos de carbono y polisacáridos	4%
Complejos de aminoácidos – hidratos de carbono	5%
Aminoácidos	3%
Otros compuestos nitrogenados	13%
Ácidos orgánicos	3%
Sales minerales totales	20%
Que incluyen: Potasio	6%
Calcio	4%
Sodio	0,5%
Magnesio	0,3%
Cloruro	1,4%
Sulfato	3%

Algunas características físicas:

- | | | | |
|---|---|----------------------|-------------------|
| | • | Peso específico | 1,32 |
| | • | pH | 6-7 |
| 5 | • | Punto de congelación | < -30°C |
| | • | Viscosidad | ~400 cps a -30°C. |
| | • | Color | Marrón oscuro |
| | • | Olor | Suave, no picante |

Tabla 3

- 10 La siguiente tabla compara el efecto de la dilución sobre el punto de congelación, en grados centígrados, de una disolución de cloruro de sodio al 23% con y sin aditivo Safecote al 50%.

Tabla 3

Contenido original %	0%	25%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Salmuera de NaCl al 23% + Safecote	0	-8,4	-15,3	-18,5	-21,3	-25,1	-29,1	-34
Salmuera de NaCl al 23%	0	-3,6	-7,8	-10,2	-11,9	-14,5	-16,9	-20,7

Safecote puede añadirse a cloruro líquido en una tasa del 50% en volumen.

- 15 Para anticongelar o descongelar es preferible aplicarlo sobre una superficie usando un distribuidor de múltiples tuberías.

Para usar como anticongelante podrían usarse de 45 a 65 litros de mezcla líquida de cloruro/Safecote por kilómetro de carril (70 a 100 litros por milla de carril), dependiendo de las condiciones locales.

1. Estudio

5 Se llevó a cabo un estudio en relación con Normas Británicas para investigar el efecto de sustancias descongelantes como aditivos o agentes pre-humectantes de productos salinos. Como agentes pre-humectantes de sal, el objetivo principal es reducir el componente cloruro del tratamiento para inhibir los efectos corrosivos perjudiciales de la sal y reducir el nivel de daño que se produce tanto en el hormigón como en el acero al carbono y en el aluminio cuando se usan descongelantes basados en el ion cloruro durante el mantenimiento invernal.

El estudio se llevó a cabo en dos fases.

10 Fase 1

- Daño al hormigón por congelación/deshielo.
- Resistencia al deslizamiento y pelado del aglutinante de revestimientos asfálticos.
- Corrosión de probetas de acero y de aluminio.
- Impacto ambiental

15 Fase 2

- Depresión de la temperatura del punto de congelación (FPT).
- Evaluación medioambiental – escorrentías y lixiviación en carreteras.
- Resistencia al deslizamiento de revestimientos asfálticos.
- Características de aplicación y esparcimiento.

20 • Derretimiento del hielo, penetración del hielo y socavación por hielo.

Lo que sigue resume los hallazgos de las dos fases del estudio.

2. Formulaciones descongelantes

En general se evaluaron las siguientes cinco formulaciones pero en cada fase no se consideraron todas las formulaciones.

25 a. S1 – Se añadió a sal de roca sólida (NaCl) Safecote como un agente/mezcla pre-humectante. 33,3 litros de Safecote a 1000 kg de sal de roca.

b. S2 – Se añadió a sal de roca sólida (NaCl) Safecote como un agente/mezcla pre-humectante. 22,2 litros de Safecote a 1000 kg de sal de roca.

c. C32 – Un líquido descongelante de Safecote/cloruro de calcio.

30 Se añadió una disolución de cloruro de calcio (CaCl_2) al 32% (en peso) a Safecote en una relación 1:1 (en volumen).

d. M30 – Un líquido descongelante de Safecote/cloruro de magnesio.

Se añadió una disolución de cloruro de magnesio al 30% (en peso) a Safecote en una relación 1:1 (en volumen).

e. Safecote – El producto sin diluir.

35 También se compararon los efectos de varios otros descongelantes los cuales incluyeron sal de roca, urea, acetato de potasio, etilenglicol, sal pre-humectada (sal de roca con un agente pre-humectante basado en cloruro de calcio) y cloruro de magnesio.

3. Resumen de resultados

3.1. Daño al hormigón por congelación/deshielo

El efecto de las formulaciones M30 y C32 sobre el grado de daño a mezclas de hormigones por congelación/deshielo se evaluó y comparó con el efecto de la sal de roca. Los ensayos se llevaron a cabo sobre dos tipos de Hormigón Calidad para Pavimentos (PQC), uno para usar en carreteras y otro para usar en aeropuertos usando el método de ensayo dado en prEN 1338 (BSI, 1993).

5 Después de un período de 28 días de ciclos de congelación/deshielo de 14 horas usando disoluciones al cinco por ciento de los diversos descongelantes, las probetas se evaluaron visualmente y recogiendo el material suelto de la superficie de ensayo del hormigón. Las formulaciones basadas en Safecote no causaron ningún daño visual a ambas mezclas de hormigones mientras que la sal de roca sí provocó daño. Se recogió material suelto de la superficie de la mayoría de las probetas, pero en el caso de M30 y C32 no pareció que era hormigón.

10 3.2. Resistencia al deslizamiento y pelado del aglutinante de revestimientos asfálticos

Se investigó en la fase 1 el efecto sobre la resistencia al deslizamiento de materiales para revestimientos asfálticos usando una máquina de ensayos portátil para medir la resistencia al deslizamiento. Se usaron dos materiales diferentes: un revestimiento asfáltico de textura fina y uno de textura abierta, y se evaluaron los efectos de los descongelantes para un intervalo de concentraciones.

15 En todas las concentraciones ensayadas, la formulación S1 no tuvo ningún efecto perjudicial sobre el valor de la resistencia al deslizamiento (SRV) pero las formulaciones C32 y M30 sin diluir redujeron el SRV. Como consecuencia, su uso no puede ser adecuado como descongelante preventivo sobre superficies próximas a la resistencia al deslizamiento mínima permitida. Su uso podría ser aceptable cuando puede esperarse una inmediata dilución del producto (es decir, cuando se usan sobre nieve y hielo ya presentes sobre la superficie de la carretera) o sobre superficies con un SRV bien por encima de la resistencia al deslizamiento mínima permitida.

20 En la fase 2 se llevaron a cabo ensayos de resistencia al deslizamiento usando la formulación S2. La resistencia al deslizamiento efectiva de la formulación S2 se comparó con la de la sal de roca en la misma superficie de ensayo usando una máquina TRI SCRIM (British Standards Institution, 1999). La formulación S2 y la sal (grado 6,3 mm) se aplicaron con un equipo de esparcir típico en tasas de 10 g/m² y 20 g/m².

25 En condiciones secas se obtuvieron valores consistentemente altos para la formulación S2 y para la sal de roca a ambas tasas de esparcimiento. Las formulaciones S1 y S2 no mostraron ningún efecto perjudicial sobre la resistencia al deslizamiento de las superficies de carretera ensayadas.

Los ensayos de la fase 1 se sometieron a investigación sobre si la formulación S1 daría lugar o no al pelado del aglutinante del árido en los materiales para revestimientos asfálticos.

30 El método empleado fue el que se da en la Specification MoD 040, Appendix B (Defence Estate Organisation, 1998). No hubo ninguna evidencia de pelado del aglutinante para la combinación árido/aglutinante ensayada.

3.3. Corrosión de probetas de acero y de aluminio

35 Se investigó el efecto de una gama de formulaciones descongelantes basadas y no basadas en Safecote sobre la corrosión de probetas de acero y de aluminio usando una versión modificada del ensayo neutro de pulverización de sal como se da en BS 7479 (BSI, 1991). En las condiciones de ensayo empleadas, la formulación descongelante M30 basada en Safecote provocó (72%) menos corrosión sobre muestras de acero dulce que la sal de roca, la menor de todos los otros compuestos químicos descongelantes que se ensayaron.

La formulación C32 fue marginalmente menos efectiva que la M30, pero aún fue menos corrosiva que las restantes.

40 La formulación S1 sólo provocó 55 por ciento de la corrosión del acero al carbono vista con la sal de roca y fue aproximadamente comparable con la del acetato de sodio y la urea. Como comparación adicional, la sal pre-humectada provocó 127 por ciento de la corrosión vista con sal de roca sola.

En el caso de las muestras de aluminio, el Safecote causó significativamente (es decir 90%) menos corrosión que la sal de roca. Causó ligeramente más corrosión que el acetato de potasio, pero la diferencia fue mínima. La sal pre-humectada no se ensayó sobre muestras de aluminio.

45 3.4. Depresión de la temperatura del punto de congelación (FPT)

Los ensayos se acometieron en un cámara climática para determinar la depresión FPT de la formulación S2 como descongelante. La formulación S2 se comparó con disoluciones de sal de roca, una disolución saturada de salmuera al 23,3 por ciento, Safecote sin diluir y Safecote con salmuera. Como testigo se usó agua desionizada. Los datos de ensayo se transformaron en gráficos de curvas de enfriamiento mostradas en los gráficos 1-5 adjuntos.

En otros puntos de las curvas los datos se extrapolaron para obtener las FPTs.

Los resultados mostraron que para disoluciones al 3 y 5 por ciento de la formulación S2, las FPTs fueron tan buenas como o mejores que la sal de roca sola como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Concentración (%)	Temperatura del punto de congelación (°C)				Safecote con salmuera
	Sal de roca	Premezcla de Safecote (S2)	Safecote puro	Salmuera (NaCl al 23,3%)	
3	-2,1	-2,1	-0,5		
5	-3,0	-3,0			
25			-3,4	-3,6	-3,6
50			-8,0	-7,8	-8,3
60			-10,0	-9,8	-10,8
70			-15,0	-12,0	-13,2
75			-19,0		
80			-24,0	-14,5	-17,5
90			-33,8	-17,4	-21,8
100			< -35,0	-21,2	-28,3

5

3.5. Impacto mediambiental

Sobre la base del análisis químico del producto Safecote se llevó a cabo una evaluación de los efectos medioambientales de usar descongelantes basados en Safecote.

10 El Safecote está destinado principalmente para ser usado en unión con sal de roca u otros descongelantes para aplicaciones sobre carreteras y otras superficies para vehículos.

Por lo tanto, para determinar el efecto medioambiental de usar un descongelante basado en Safecote se llevó a cabo una evaluación adicional en la fase 2.

3.5.1. Escorrentía en carreteras

15 Las directrices del UK Design Manual for Roads and Bridges (UK Department of Transport, 1998) sugieren una metodología básica para calcular factores de dilución y la contribución subsiguiente como una concentración en el curso de agua aguas abajo.

20 Se hicieron cálculos para dos escenarios teóricos, A y B, para una corriente a lo largo de 1 km de longitud de una calzada que comprendía cuatro carriles sin ningún peralte. El escenario A tuvo una alta dilución, una alta tasa de escorrentía y una rápida descarga en los cursos de agua y el escenario B tuvo una baja dilución, menos precipitación y una pequeña tasa de escorrentía.

La formulación S2 cumplió con el Criterio de Calidad del Agua de UK y los Criterios de la UK Environmental Agency para la escorrentía de carreteras respecto a metales pesados y otros compuestos químicos.

25 Los resultados mostraron que, como aditivo para la sal de roca, el Safecote es probablemente mucho menos perjudicial para el medio ambiente que la sal de roca sola. El Safecote puede ser el más adecuado para descongelar carreteras cuando se usa en una relación de aplicación recomendada de 3 por ciento en peso por peso de sal de roca.

3.5.2. Lixiviación

Las pruebas confirmaron que la adición de Safecote a sal no generó un problema de lixiviación en depósitos de carreteras que están adheridos a criterios medioambientales para instalaciones de almacenamiento y a una gestión apropiada de apilamientos.

3.6. Características de aplicación y de esparcimiento

- 5 Se llevaron a cabo pruebas de esparcimiento para comparar la eficacia de la formulación S2 con sal de roca virgen de 6,3 mm con el fin de evaluar si la adición de Safecote a sal de roca aumenta la eficacia de esparcimiento y de si mejora la distribución de sal de roca en el área de esparcimiento deseada.

10 Se acometieron pruebas de esparcimiento de la formulación S2 comparadas con la sal de roca virgen de 6,3 mm usando un esparcidor giratorio dual Foden en una pista de investigación. El experimento comprendió ocho pruebas a 50 km/h a lo largo de una autopista simulada de 3 carriles según BS 1622 (British Standards Institution, 1989). Esta combinación fue diseñada para suministrar sal a tres carriles y al arcén. La formulación S2 (relación de 22,2 litros por tonelada de sal de roca) se aplicó a tasas de esparcimiento de 10 g/m² y 20 g/m².

15 Los resultados medios del esparcimiento de 10 g/m² mostraron que se esparció más sal en la zona diana con la formulación S2 que con la sal de roca. El esparcimiento diana se consiguió en la mayor parte del arcén, los carriles 1 y 2 y el lado izquierdo del carril 3. En el carril se produjo un menor esparcimiento aunque esto también fue verdad para la sal de roca. También se produjo un mayor esparcimiento más allá de la zona diana pero fue menor para la formulación S2 que para la sal de roca, sugiriendo que la adición de Safecote a la sal de roca da un mejor control de la sal.

Los resultados medios del esparcimiento de 20 g/m² indicaron que la formulación S2 dio una mejor eficacia similar en el área diana.

- 20 El esparcimiento en seco da normalmente lugar a efectos serpenteantes longitudinales con patrones de esparcimiento no uniformes mientras que el esparcimiento de la sal pre-humectada tiende normalmente a reducir este efecto. La adición de la formulación S2 a la sal de roca también redujo el efecto serpenteante longitudinal.

3.7. Ensayos SHRP - Derretimiento del hielo, penetración del hielo y socavación por hielo

- 25 La formulación S2 se ensayó frente a los métodos del UK Strategic Highway Research Program (SHRP) para evaluar descongelantes químicos y sólidos (SHRP, 1992). La formulación S2 se disolvió en agua desmineralizada para dar una disolución al 25 por ciento en peso. Para comparar, también se llevaron a cabo los mismos ensayos sobre una disolución de sal de roca seca al 25 por ciento. La siguiente serie de ensayos SHRP se especificó para la formulación S2 y la sal de roca: SHRP H-205.1 – Método de ensayo para el derretimiento de hielo de compuestos químicos sólidos descongelantes; SHRP H-205.3 – Método de ensayo para la penetración de compuestos químicos sólidos descongelantes; SHRP H-205.5 – Método de ensayo para determinar la socavación por hielo mediante compuestos químicos sólidos descongelantes.

35 Los resultados de los ensayos han mostrado que ambos productos muestran propiedades similares en un período inicial de 30 minutos durante los procesos de derretimiento y penetración del hielo para las disoluciones ensayadas a las temperaturas de ensayo de -2°C, -6°C y -10°C. Sin embargo, la formulación S2 fue ligeramente más efectiva que la sal durante el período de ensayo de una hora.

La formulación S2 también fue ligeramente más efectiva en el proceso de socavación por hielo a las temperaturas de ensayo de -2°C, -6°C y -10°C que la sal de roca para las concentraciones de disolución ensayadas.

4. Conclusiones

- 40 Con sus buenas propiedades inhibitoras de la corrosión, sus propiedades de no separar por pelado los aglutinantes de revestimientos asfálticos, y su reducida capacidad de desprender el hormigón de estructuras en comparación con la sal de roca, el Safecote puede usarse como un agente pre-humectante para tratamientos con sal humectada. Esto reduciría los efectos adversos sobre el medio ambiente y las estructuras de transporte y la cantidad de sal usada.

REVINDICACIONES

1. Una composición mezclada para la prevención, reducción y/o remediación de la formación o acumulación de hielo y/o nieve sobre una superficie o sobre un objeto, composición que tiene 5-50% en peso de uno o más hidratos de carbono de bajo peso molecular, composición que comprende dos o más coproductos de la producción de cereales, almidón, jarabe, azúcar y/o hidratos de carbono, seleccionándose una proporción de cada coproducto para proporcionar la composición que tiene los componentes en peso:
- | | |
|--|----------|
| Humedad | 35-50% |
| Monosacáridos | 2-10% |
| Disacáridos | 1-15% |
| Otros hidratos de carbono y polisacáridos | 1-10% |
| Complejos de aminoácidos – hidratos de carbono | 1-10% |
| Aminoácidos | 1-5% |
| Otros compuestos nitrogenados | 10-20% |
| Ácidos orgánicos | 1-10% |
| Sales minerales totales | 5-25% |
| Que incluyen: Potasio | 2-10% |
| Calcio | 1-5% |
| Sodio | 0,1-0,5% |
| Magnesio | 0,1-3,0% |
| Cloruro | 0,1-3,0% |
| Sulfato | 1-5% |
2. Una composición según la reivindicación 1, donde los hidratos de carbono son uno o más de un coproducto del refinado de la remolacha azucarera o de la caña de azúcar, o de la producción de almidón o de jarabe de hidratos de carbono, o de coproductos del subsiguiente procesado o fermentación del almidón, azúcar u otros coproductos tipo hidratos de carbono.
3. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde los hidratos de carbono y otros compuestos orgánicos (y sales minerales solubles incluidas de manera natural) en las composiciones proporcionan un contenido total de sólidos solubles en el intervalo de 45-80%.
4. Una composición según la reivindicación 3, donde los hidratos de carbono y otros compuestos orgánicos (y sales minerales solubles incluidas de manera natural) en las composiciones proporcionan un contenido total de sólidos solubles en el intervalo de 50-70%, preferiblemente 55-65%, incluso más preferiblemente 60-62%.
5. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición se mezcla con 2-95% en peso o volumen de uno o más minerales o sales minerales.
6. Una composición según la reivindicación 5, donde el mineral o minerales son una o más sales minerales naturales.
7. Una composición según la reivindicación 5 ó la reivindicación 6, donde el mineral o minerales son uno o más del grupo que comprende: sales de acetato, cloruro, carbonato y formiato de sodio, calcio, magnesio y potasio, etilenglicol y dietilenglicol.
8. Una composición según la reivindicación 7, donde el mineral es cloruro de sodio, calcio o magnesio.
9. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición incluye
- | | |
|---|----------|
| Azúcares totales como invertidos (TSAI) | mín. 12% |
|---|----------|

Sales minerales totales	mín. 25%
Cloruro total	máx. 2%
Materia orgánica total	mín. 10%.

10. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que tiene capacidad anticorrosiva.
- 5 11. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición incluye una sustancia mineral que tiene 2 ó 3 ó más iones disociados capaces de disminuir el punto de congelación del hielo y/o la nieve.
12. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición incluye agua.
- 10 13. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición se mezcla con uno o más agentes antideslizantes tales como arena, grava, cenizas, áridos calizos, cenizas volantes, roca de río y sus mezclas.
14. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la superficie es una superficie para vehículos.
15. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición comprende:
- | | |
|--|------|
| Humedad | 39% |
| Monosacáridos | 5% |
| Disacáridos | 7% |
| Otros hidratos de carbono y polisacáridos | 4% |
| Complejos de aminoácidos – hidratos de carbono | 5% |
| Aminoácidos | 3% |
| Otros compuestos nitrogenados | 13% |
| Ácidos orgánicos | 3% |
| Sales minerales totales | 20% |
| Que incluyen: | |
| Potasio | 6% |
| Calcio | 4% |
| Sodio | 0,5% |
| Magnesio | 0,3% |
| Cloruro | 1,4% |
| Sulfato | 3% |
- 15 16. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición se mezcla con un cloruro líquido al 50% en volumen.
17. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la composición se mezcla con cloruro de sodio en una relación de aproximadamente 22 a 33 litros por 1000 kg de cloruro de sodio.
- 20 18. Un método para formular y mezclar una composición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde se proporcionan dos o más coproductos de la producción de cereales, almidón, jarabe, azúcar y/o hidratos de carbono, y se selecciona una proporción de cada coproducto para proporcionar la composición.

19. Un método según la reivindicación 18, donde la composición mezclada se consigue usando un programa informático para formulaciones de cálculo iterativo.
20. Un método para la prevención, reducción y/o remediación de la formación y/o acumulación de hielo y/o nieve sobre una superficie o un objeto, que comprende aplicar a dicha superficie u objeto una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17.

5

FPD de las disoluciones en agua
Sal de roca versus formulación S2

Gráfico 1

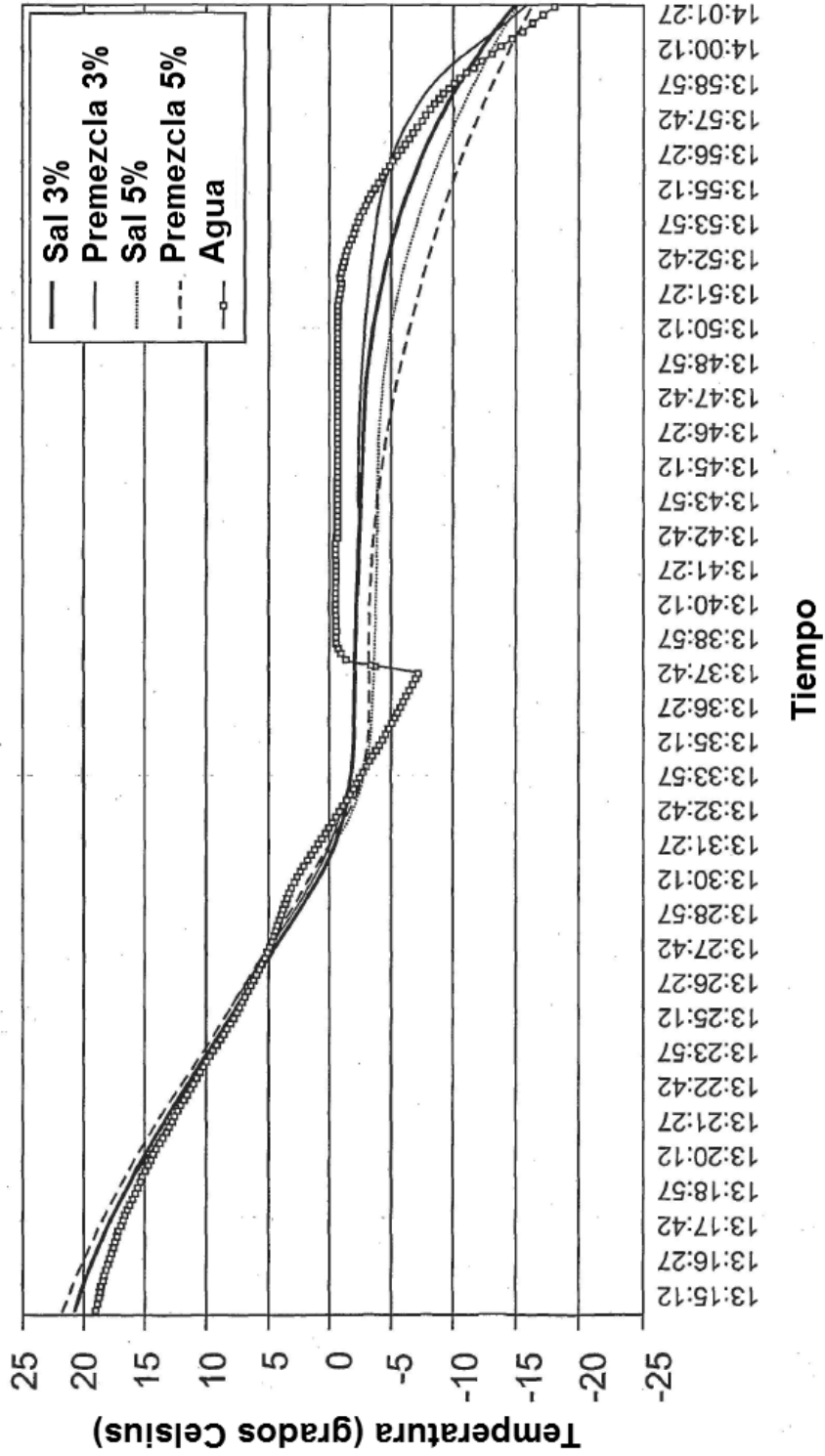


Gráfico 2 Depresión de la FPT de Safecote en agua desionizada

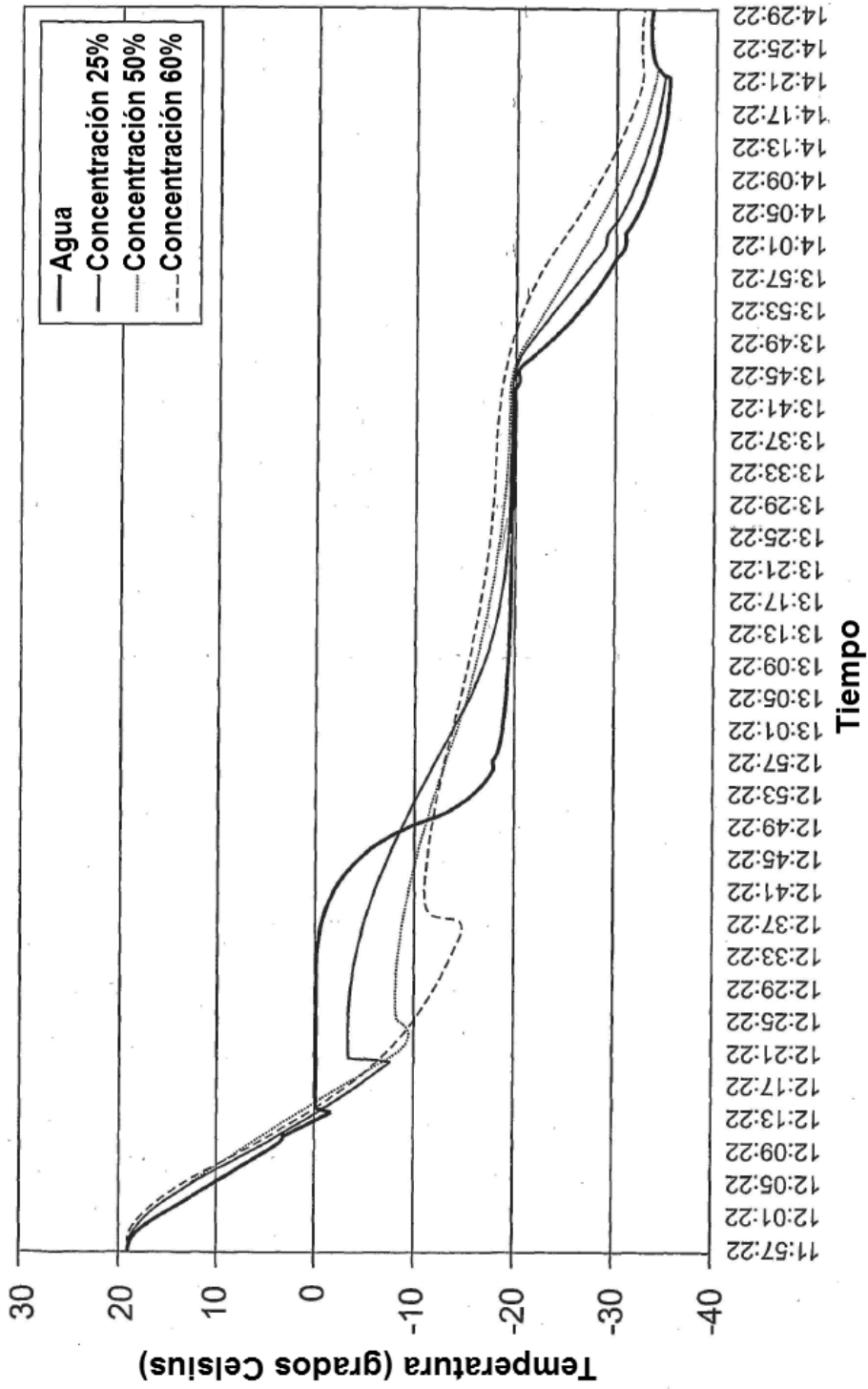


Gráfico 3 Depresión de la FPT de Safecote en agua desionizada

