

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 443**

51 Int. Cl.:

C10L 1/02

(2006.01)

C10L 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04814523 .9**

96 Fecha de presentación: **17.12.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1697485**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.09.2006**

54 Título: **Procedimiento para la mezcla de gasolinas en una terminal**

30 Prioridad:
23.12.2003 US 532270 P

73 Titular/es:
**BP Corporation North America Inc.
501 Westlake Park Boulevard
Houston, TX 77079, US**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.04.2012

72 Inventor/es:
**WOLF, Leslie, R. y
SCHUBERT, Adam, J.**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.04.2012

74 Agente/Representante:
Ponti Sales, Adelaida

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).

ES 2 378 443 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la mezcla de gasolinas en una terminal.

Campo de la invención

- 5 **[0001]** La invención se refiere a la mezcla de gasolinas terminadas en entornos que no son una refinería. Más específicamente, la invención se refiere a la mezcla de gasolinas terminadas o la preparación de mezclas base para mezclar compuestos oxigenados de un número limitado de componentes en un entorno tal como una terminal.

Antecedentes de la invención

- 10 **[0002]** Los propietarios de estaciones de servicio quieren ofrecer a sus clientes una selección de gasolinas tales como gasolina normal, calidad media y superior. En la mayoría de los casos prefieren que las calidades más altas sean mezclas patentadas o incluyan paquetes de aditivos patentados o al menos ventajosos para un mejor rendimiento, menos emisiones o ahorro de combustible. Desgraciadamente, la economía de la distribución de gasolina a veces va en contra de ofrecer dicha lista de productos.

- 15 **[0003]** Históricamente, cuando un refinador producía un producto patentado de gasolina de calidad superior en su refinería, este material era separado del sistema de distribución de oleoductos de modo que se pudiera suministrar a la terminal como un producto patentado de calidad superior. El producto patentado se almacenaría entonces en tanques separados en la terminal y se transportaría desde la terminal según fuera requerido por las estaciones de servicio individuales.

- 20 **[0004]** En este caso, para que un refinador ofrezca una gasolina superior patentada, el refinador debe tener una capacidad de refinado adecuada para producir la gasolina patentada, debe pagar para transportar el volumen entero de gasolina patentada a la terminal, debe almacenar el volumen entero del lote de gasolina superior en la terminal para la distribución y debe distribuir camiones de la gasolina patentada a la estación de servicio.

- 25 **[0005]** El coste de transportar un combustible patentado segregado por un oleoducto puede ser alto. Cada interfase entre un combustible patentado segregado y un material fungible más típico hace que la operación del oleoducto sea más difícil, requiriendo que los operadores de oleoductos gasten más recursos para el transporte del producto segregado. Además de los costes del oleoducto, en general proporcionales al volumen de producto segregado, se pierde algo de producto segregado en el volumen interfacial del material que generalmente separa un producto patentado del material fungible más típico enviado por el oleoducto.

- [0006]** Además, mantener una capacidad de depósito suficiente para almacenar grandes volúmenes de gasolina patentada en una terminal incurre en un mayor capital y gastos de operación.

- 30 **[0007]** Además, el uso reciente de compuestos oxigenados higroscópicos en la gasolina tales como el etanol también ha afectado a la función histórica de las terminales. Debido a la afinidad del etanol por el agua y el potencial de contaminación del agua y corrosión relacionada resultantes, es muy conveniente transportar una gasolina no terminada a una terminal para la mezcla con etanol en la terminal, manteniendo así el etanol fuera del entorno de la refinería y el oleoducto. La mezcla en la terminal de grandes volúmenes de productos patentados también ocasiona
35 demandas logísticas y de capital adicionales en una terminal.

- 40 **[0008]** Aunque las gasolinas superiores fungibles transportadas por oleoducto ofrecen una alternativa a algunas de las desventajas indicadas antes, a menudo puede no ser deseable vender combustibles superiores fungibles desde un punto de vista comercial y de rendimiento por al menos dos razones. La primera, la ventaja competitiva de proporcionar al consumidor un producto de combustible patentado y sus ventajas de rendimiento distintivo se pierden cuando se vende un producto fungible. Segundo, la calidad del producto fungible puede no tener la calidad o las ventajas de rendimientos que un comercializador de combustibles puede desear promover.

- 45 **[0009]** Por lo tanto, aunque sigue siendo deseable ofrecer una lista de productos de combustible patentados o diferenciados a los consumidores de gasolina, lo que se necesita es un modo de minimizar los costes asociados con la fabricación y distribución de una variedad de gasolinas, preferiblemente con características tan buenas o mejores que las gasolinas de calidad media o superior fungibles.

Resumen de la invención

- [0010]** Los autores de la invención han encontrado que se puede producir una amplia lista de productos de gasolina terminada en una terminal u otra instalación post-refinería, combinando una gasolina normal fungible o mezcla base exenta de compuestos oxigenados con una segunda mezcla base con ajuste estacional en la terminal.
- 50 **[0011]** La producción de gasolinas diferenciadas de esta forma permite producir gasolinas diferenciadas de calidad

media y superior en la terminal bajo demanda, en lugar de requerir el transporte de la gasolina superior completa o las mezclas base exentas de compuestos oxigenados ("BOB") a la terminal para el almacenamiento y la posterior distribución. La producción de gasolinas de calidad media y superior de esta forma puede reducir sustancialmente los volúmenes de transporte por los oleoductos y los requisitos de existencias y puede aumentar la flexibilidad de la lista de productos en la terminal.

[0012] El procedimiento también puede reducir la pérdida de volumen interfacial cuando se transportan productos diferenciados a través del oleoducto, cuando se compara con el transporte de gasolinas terminadas normales o superiores o BOB.

[0013] En una primera realización de esta invención, se hace una gasolina o BOB de índice de octano mayor mezclando, en una terminal, una mezcla base de la terminal de alto índice de octano con ajuste estacional con una gasolina o BOB de calidad media fungible, de acuerdo con el procedimiento de la reivindicación 1.

[0014] Como se usa en esta solicitud, la expresión "mezcla base de la terminal de índice de octano alto" o "HOBS" significa una mezcla base que tiene un índice de octano $(R+M)/2$ de 95 o más, y que está fabricada a propósito para la mezcla, en una terminal, con una gasolina de calidad normal fungible o BOB de calidad normal fungible disponible por un oleoducto u otra fuente de material fungible.

[0015] La expresión "índice de octano" como se usa en el presente documento significa el índice de octano $(R+M)/2$, conocido también como índice antidetonante (AKI), salvo que se cite específicamente el número de octano del motor o el número de octano de laboratorio.

[0016] La palabra "terminal" como se usa en esta solicitud se entiende que incluye terminales de mezcla de gasolina así como cualquier otra instalación que no es una refinería en la que una gasolina fungible o BOB se puede mezclar con un segundo componente para producir un producto que tiene una calidad mayor, tal como un índice de octano mayor, que el material fungible. La palabra "terminal" no incluye un sitio de estación de servicio, tal como donde se pueden combinar dos componentes en la bomba para la distribución.

[0017] La expresión "calidad normal fungible" cuando se refiere a una gasolina o una mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados, significa aquella calidad de gasolina o mezcla base disponible por un oleoducto u otra fuente que típicamente se usa como, o en el caso de una BOB se mezcla con, una gasolina terminada de calidad normal.

[0018] La expresión "ajuste estacional" con referencia a una mezcla base de la terminal de alto índice de octano, significa una mezcla base que se ha producido para tener uno o más parámetros relacionados con la volatilidad dentro de un intervalo o límite para una gasolina de un determinado tipo como se establece en una especificación industrial tal como la norma ASTM 4814 o normativa local, estatal o federal, tal como la USEPA o la Junta de Recursos del Aire de California. Los parámetros relacionados con la volatilidad incluyen, pero no están limitados a, las mediciones directas de propiedades físicas tales como la presión de vapor Reid, mediciones características de la destilación del combustible, tales como T_{10} , T_{50} o T_{90} , o combinaciones de las mismas, tal como en el cálculo del índice de manejabilidad que usa una combinación de T_{10} , T_{50} o T_{90} , así como la clase de protección frente a tapón de vapor indicada por una temperatura de ensayo que genera una relación de vapor/líquido (V/L) máxima, tal como una V/L de 20 según la norma ASTM. Así, por ejemplo, un combustible de clase AA-2 según la norma ASTM 4814, como se describe a continuación, tendría una T_{10} con ajuste estacional si la T_{10} no fuera superior a 70 °C, una RVP con ajuste estacional si la RVP no fuera mayor que 54 kilopascasles, un índice de manejabilidad con ajuste estacional si su índice de manejabilidad no fuera mayor que 597 °C, y una V/L con ajuste estacional si su V/L fuera menor de 20 a 56 °C.

[0019] Cuando se usan las expresiones "mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados", "mezcla base exenta de compuestos oxigenados" o "BOB", se refieren a una mezcla base que, cuando se combina con un compuesto oxigenado, produce una gasolina terminada (es decir, la adición de compuestos oxigenados es la única adición volumétricamente sustancial de material hidrocarbonado requerida para producir una gasolina terminada).

[0020] Preferiblemente, sustancialmente todos los parámetros relacionados con la volatilidad de la mezcla base de índice de octano alto se ajustan con la estación, tal como en una gasolina que cumple la norma ASTM 8414 en la que la presión de vapor Reid, T_{10} , T_{50} o T_{90} , el índice de manejabilidad y V/L se han ajustado con la estación. El ajuste estacional de la HOBS de esta forma asegura que las gasolinas de calidad normal fungibles o BOB de diferente composición se pueden mezclar con la HOBS para producir una gasolina o BOB terminada de mayor índice de octano que sigue cumpliendo la norma ASTM para una clase de volatilidad dada.

[0021] En muchos casos, las gasolinas superiores producidas de esta forma presentan niveles menores de antracenos, pirenos y naftalenos potencialmente perjudiciales de los que se encuentran en las gasolinas superiores fungibles.

[0022] En otra realización de esta invención, los autores de la invención producen en una terminal, una gasolina o BOB de mayor índice de octano a partir de una gasolina normal fungible o BOB determinando los valores nominales de los parámetros de volatilidad requeridos de la gasolina normal fungible o BOB y preparando entonces una mezcla base de la terminal de alto índice de octano que tiene unos parámetros de volatilidad tales que, cuando se mezcla con gasolina normal fungible o BOB que tiene los parámetros de volatilidad nominales requeridos, produce una gasolina o BOB dentro los límites requeridos.

[0023] Este procedimiento permite que una refinería aproveche las desviaciones predecibles fuera de los límites máximo o mínimo para un combustible normal fungible en el que la composición de este combustible es relativamente constante. Cuando los parámetros relacionados con la volatilidad de la gasolina normal fungible no se conocen de forma fiable, la mezcla base de la terminal de índice de octano alto se puede preparar de modo que sus parámetros relacionados con la volatilidad se ajusten estacionalmente (es decir, dentro de los límites para la clase dada de gasolina) para los parámetros que no son predecibles, mientras que permite que la volatilidad de la HOBS varíe de forma más amplia para aprovechar los parámetros relacionados con la volatilidad predecibles del combustible base fungible. De esta forma, cuando se prepara un combustible que cumple la norma ASTM, se pueden ajustar estacionalmente hasta cinco de la presión de vapor Reid, T_{10} , T_{50} , T_{90} , V/L y el índice de manejabilidad.

[0024] En otra realización más de la invención, los autores de la invención proporcionan una composición para mezclar en la terminal una gasolina de calidad media o superior o BOB que tiene un conjunto conocido de requisitos de volatilidad a partir de una gasolina fungible o normal. La composición comprende una corriente de hidrocarburos mezclados que tiene un índice de octano de al menos 95 y que tiene una presión de vapor Reid, T_{10} , T_{50} , T_{90} , V/L e índice de manejabilidad dentro de las especificaciones de la norma ASTM para la gasolina terminada en la que se mezclará la composición. Preferiblemente, la composición tiene un índice de octano tan alto como sea práctico, tal como al menos 95 y preferiblemente al menos 100 octanos, más preferiblemente 105 octanos y lo más preferible mayor que 110 octanos para minimizar la cantidad del componente que es necesario transportar, almacenar y mezclar para producir la gasolina de calidad media o superior o BOB.

[0025] La composición típicamente incluye la corriente de la refinería de hidrocarburos mezclados seleccionados del grupo que consiste en reformado pesado, isomerato, alquilato, nafta ligera de craqueo catalítico (llamada también "nafta ligera cat" o "nafta ligera catalítica"), tolueno, reformado ligero, reformado total, butano y mezclas de los mismos.

30 Descripción detallada de la invención

[0026] Los ejemplos de la invención descritos en detalle a continuación tratan de la fabricación de gasolinas para vender en Estados Unidos, un mercado en el que los requisitos de la gasolina en general se establecen en la especificación estándar ASTM número D 4814-01a, complementada por algunas normativas federales y estatales. Aunque la siguiente discusión es específica para las gasolinas de la norma ASTM D4814, la invención es útil para producir gasolinas diferenciadas en cualquier entorno en el que deban cumplirse los requisitos comerciales o reguladores cuando se produce un producto de gasolina diferenciado.

[0027] Las especificaciones para las gasolinas establecidas en la especificación estándar ASTM número D 4814-01a varían basándose en una serie de parámetros que afectan a la volatilidad y combustión de la gasolina, tales como el tiempo, la estación, localización geográfica y altitud. Por esta razón, las gasolinas producidas de acuerdo con la norma ASTM 4814 se dividen en categorías de volatilidad AA, A, B, C, D y E y categorías de protección frente a tapón de vapor 1, 2, 3, 4, 5 y 6, teniendo cada categoría un conjunto de especificaciones que describen la gasolina, que cumple los requisitos de las respectivas clases. Esta especificación también establece procedimientos de ensayo para determinar los parámetros anteriores.

[0028] Por ejemplo, una gasolina de clase AA-2 mezclada para usar durante la temporada de conducción de verano en climas relativamente cálidos, debe tener una presión de vapor máxima de 54 kPa, una temperatura máxima para la destilación de 10 por ciento en volumen de sus componentes (la " T_{10} ") de 70 °C, un intervalo de temperaturas para la destilación de 50 por ciento del volumen de sus componentes (la " T_{50} ") entre 77 y 121 °C, una temperatura máxima para la destilación de 90 por ciento en volumen de sus componentes (la " T_{90} ") de 190 °C, un punto final de destilación de 190 °C, un residuo de destilación máximo de 2 por ciento en volumen, una temperatura máxima del "índice de manejabilidad" o "DI" (por sus siglas en inglés, "Driveability index") de 597 °C, donde el DI se calcula como 1,5 veces la T_{10} más 3,0 veces la T_{50} más la T_{90} , y una relación máxima de vapor a líquido de 20 a una temperatura de ensayo de 56 °C.

[0029] La siguiente tabla 1a lista los parámetros citados antes para la volatilidad de cada clase de gasolina AA a E y la tabla 1b lista los parámetros para las clases de protección frente a tapón de vapor de 1 a 6.

Tabla 1a

Clase	Presión de vapor máx. kPa	T ₁₀ máx. °C	T ₅₀ mín. /máx. °C	T ₉₀ máx. °C	Punto final °C	Residuo de destilación v/o	DI °C
AA	54	70	77 a 121	190	225	2,0	597
A	62	70	77 a 121	190	225	2,0	597
B	69	65	77 a 118	190	225	2,0	591
C	79	60	77 a 116	185	225	2,0	586
D	93	55	66 a 113	185	225	2,0	580
E	103	50	66 a 110	185	225	2,0	569

Tabla 1b

Clase de protección frente a tapón de vapor	Temperatura de ensayo, °C	Relación vapor/líquido (máx.)
1	60	20
2	56	20
3	51	20
4	47	20
5	41	20
6	35	20

5 **[0030]** Además de los requisitos de volatilidad establecidos en la norma ASTM 4814, las gasolinas típicamente tienen que cumplir un índice de octano mínimo publicado en la bomba (R+M/2) de 87 octanos para la gasolina "normal" y de 91 a 93 octanos para una gasolina "superior". En muchas regiones, los refinadores pueden ofrecer una gasolina de "calidad media" que tiene un índice de octano y paquetes de aditivos que ponen la calidad de la gasolina en algún lugar entre las gasolinas normal y superior. Un índice de octano típico para una gasolina de calidad media es aproximadamente 89 octanos.

[0031] Los autores de la invención han encontrado que se puede lograr una reducción sustancial de los costes de transporte y almacenamiento de los productos de gasolina proporcionando una terminal con un componente de mezcla de índice de octano relativamente alto. Esta mezcla base se mezcla con gasolina de calidad normal fungible en la terminal para proporcionar una producción bajo demanda de gasolina de calidad media o superior, reduciendo también la necesidad de mantener o crear existencias de estos combustibles terminados o sus BOB equivalentes.

[0032] En muchos casos, el mezclado de la mezcla base de índice de octano alto con gasolinas normales fungibles da como resultado cantidades sorprendentemente menores de impurezas indeseadas cuando se compara con la gasolina superior fungible, proporcionando beneficios adicionales al consumidor de gasolina.

[0033] Desgraciadamente, el mezclado de cualquier componente de refinería de índice de octano alto con gasolina normal fungible no es un procedimiento viable para producir un producto de combustible de calidad media o superior diferenciado. La dificultad está en la naturaleza de los componentes típicos del combustible de índice de octano alto y del combustible normal fungible. Debido a que cualquier cantidad dada de gasolina normal fungible puede variar dentro de los intervalos permitidos por la norma ASTM D-4812, muchos componentes del combustible de índice de octano alto, incluso si están disponibles en una terminal, no se podrían usar para producir un producto de calidad media o superior de índice de octano mayor, porque el material mezclado puede hacer que una propiedad del combustible terminado caiga fuera de una o más de las especificaciones de la gasolina terminada de la norma ASTM D-4814.

[0034] Por lo tanto, de acuerdo con esta invención, los autores de la invención producen una mezcla base de índice de octano alto con ajuste estacional que se puede transportar en volúmenes reducidos (comparado con un volumen equivalente de gasolina superior) y que se puede mezclar con una gasolina normal fungible para dar un combustible de calidad superior o media que cumple los requisitos de volatilidad y de índice de octano para una estación y un mercado dados.

[0035] Debido a que la volatilidad de la mezcla base de índice de octano alto se ajusta estacionalmente, se puede mezclar en cualquier relación con combustible normal fungible sin alterar las características de volatilidad del combustible terminado. Por lo tanto, el componente que se puede ajustar estacionalmente se puede usar para producir un producto de combustible de calidad media o superior diferenciado dentro del intervalo de volatilidad aceptable según la norma ASTM, o se podría usar para producir un combustible aceptable de cualquier índice de octano entre el índice de octano del combustible fungible y el componente con ajuste estacional.

[0036] Las corrientes de índice de octano alto de las refinerías que se pueden usar para producir componentes de mezcla con ajuste estacional útiles en la invención incluyen, pero sin limitar, corrientes tales como de nafta ligera catalítica, isomeratos, reformados ligero, pesado y total, tolueno y alquilatos.

[0037] Los siguientes ejemplos 1-4 ilustran el uso de componentes de mezcla de índice de octano alto con ajuste estacional de acuerdo con la invención para producir gasolinas superiores no oxigenadas en una terminal a partir de una gasolina de calidad normal fungible. En los ejemplos 1-4, las corrientes de las refinerías usadas para preparar los componentes de mezcla de índice de octano alto son butano, una mezcla de reformado pesado e isomerato, alquilato, nafta ligera de craqueo catalítico y tolueno.

20 Ejemplo 1

[0038] En este ejemplo, una mezcla base de índice de octano alto con ajuste estacional (HOBS) que consiste en 1 % en volumen de butano, 69 % en volumen de una corriente mezclada de reformado pesado/isomerato y 30 % en volumen de tolueno, se mezcla con gasolina fungible normal sin plomo (ULR) de clase AA para producir una gasolina superior de clase AA.

[0039] Las propiedades de la corriente de reformado/isomerato mezclados y de la gasolina normal fungible se exponen en las siguientes tablas 2 y 3, respectivamente. Las propiedades de la gasolina superior terminada se exponen en la tabla 4.

Tabla 2 - Propiedades de la mezcla base de índice de octano alto

RON (índice de octano)	103,84
MON (índice de octano)	93,29
(R + M) /2 (índice de octano)	98,56
Presión de vapor Reid o "RVP" (kPa)	51,4
Antracenos (ppm)	5
Pirenos (ppm)	5
Naftalenos (ppm)	26.400
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	64,05
Olefinas (porcentaje en volumen)	1,14
Azufre (ppm)	15,9
Punto de ebullición inicial (°C)	38,17
T ₁₀ (°C)	54,22
T ₃₀ (°C)	74,78
T ₅₀ (°C)	97,22
T ₇₀ (°C)	131,94
T ₉₀ (°C)	182,67
Punto de ebullición final (°C)	190,72
Índice de manejabilidad (°C)	635,6
Temperatura de V/L=20 (°C)	63,9

Tabla 3 - Propiedades de la gasolina normal fungible

RON (índice de octano)	91,6
MON (índice de octano)	83,3
(R + M) /2 (índice de octano)	87,0
Presión de vapor Reid (kPa)	53,3
Antracenos (ppm)	20
Pirenos (ppm)	19
Naftalenos (ppm)	69.300
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	29,3
Olefinas (porcentaje en volumen)	No medido
Azufre (ppm)	314
Punto de ebullición inicial (°C)	35,61
T ₁₀ (°C)	54,61
T ₃₀ (°C)	74,22
T ₅₀ (°C)	102,33
T ₇₀ (°C)	129,5
T ₉₀ (°C)	170,39
Punto de ebullición final (°C)	209
Índice de manejabilidad (°C)	639,4
Temperatura de V/L=20 (°C)	63,3

Tabla 4 - Propiedades de la gasolina superior (Ejemplo 1)

ULR (porcentaje en volumen)	49
HOBS (porcentaje en volumen)	51
RON (índice de octano)	No medido
MON (índice de octano)	No medido
(R + M) /2 (índice de octano)	93
Presión de vapor Reid (kPa)	52,3
Antracenos (ppm)	12
Pirenos (ppm)	12
Naftalenos (ppm)	47.400
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	47
Olefinas (porcentaje en volumen)	No medido
Azufre (ppm)	170
Punto de ebullición inicial (°C)	36,89
T ₁₀ (°C)	54,39
T ₃₀ (°C)	74,5
T ₅₀ (°C)	99,72
T ₇₀ (°C)	130,72
T ₉₀ (°C)	199,67
Punto de ebullición final (°C)	637,2
Índice de manejabilidad (°C)	637,2
Temperatura de V/L=20 (°C)	63,3

[0040] Como puede verse en la tabla 2, la mezcla base de índice de octano alto con ajuste estacional se prepara de modo que cada uno de T₁₀, T₅₀, T₉₀, RVP, V/L y el índice de manejabilidad están dentro de las especificaciones de la norma ASTM 4814 para la gasolina de clase AA-1. Esto asegura que cuando se mezcla con gasolina normal fungible, la volatilidad de la gasolina superior mezclada permanecerá dentro de las especificaciones de la norma ASTM.

[0041] El uso del componente de mezcla de índice de octano alto de acuerdo con la invención para mezclar en la terminal la gasolina de calidad superior requiere solo aproximadamente la mitad de volumen de material transportado por el oleoducto comparado con el volumen de gasolina superior que tendría que transportarse si la gasolina se preparara en la refinería y se transportara completa a la terminal.

[0042] Igualmente, la cantidad de material no fungible que es necesario almacenar en la terminal se reduce en aproximadamente 50 por ciento comparado con la gasolina superior, y se pueden obtener ventajas logísticas adicionales mediante el mezclado en línea del componente de mezcla de índice de octano alto por mezclado en rejilla en la terminal cuando se requiere la gasolina superior para el transporte (es decir, no son necesarias existencias de una gasolina superior terminada).

Ejemplo comparativo 1

[0043] El ejemplo comparativo 1 ilustra la reducción de compuestos aromáticos polinucleares, específicamente

antracenos, pirenos y naftalenos, cuando se prepara una gasolina superior de acuerdo con la presente invención.

[0044] La tabla 5 proporciona datos de las propiedades para una gasolina superior fungible comercializada en Ohio y otros estados del medio oeste como "Super 93". Se cree que los datos son representativos de muchas gasolinas superiores fungibles.

5

Tabla 5 - Propiedades de gasolina superior sin plomo fungible

RON (índice de octano)	98,3
MON (índice de octano)	87,7
(R + M)/2 (índice de octano)	93,0
Presión de vapor Reid (kPa)	63,9
Antracenos (ppm)	580
Pirenos (ppm)	533
Naftalenos (ppm)	96.949
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	No medido
Olefinas (porcentaje en volumen)	No medido
Azufre (ppm)	No medido
Punto de ebullición inicial (°C)	29,61
T ₁₀ (°C)	52,78
T ₃₀ (°C)	83,78
T ₅₀ (°C)	111,33
T ₇₀ (°C)	130
T ₉₀ (°C)	165
Punto de ebullición final (°C)	219,72
Índice de manejabilidad (°C)	No medido

[0045] Como puede verse comparando las cantidades relativas de antracenos, pirenos y naftalenos ("PNA") en la tabla 5 con las de la tabla 4, la preparación de una gasolina superior sin plomo usando un componente de mezcla de índice de octano alto con ajuste estacional producía una gasolina superior que tenía aproximadamente 50 veces
10 menos antracenos y pirenos y aproximadamente la mitad de la cantidad de naftalenos.

[0046] Dados los efectos perjudiciales conocidos de los compuestos aromáticos polinucleares en el combustible, se puede ver que se puede preparar una gasolina superior que tiene propiedades superiores a partir de una mezcla base regular sin plomo fungible. Sin querer ligarse por la teoría, se cree que las mayores cantidades de PNA en la gasolina superior fungible son el resultado del reformado más pesado llevado a cabo durante la preparación del
15 combustible superior o de los mayores niveles añadidos de reformado pesado, etapas que no son necesarias en la preparación de un combustible normal fungible.

[0047] Por lo tanto, el uso de la mezcla base de índice de octano alto con un combustible normal de calidad relativamente modesta puede proporcionar unos atributos de calidad al combustible sorprendentes e inesperados además de proporcionar ventajas económicas de la mezcla.

20 Ejemplo 2

[0048] En el ejemplo 2, se prepara una segunda mezcla base de índice de octano alto con ajuste estacional diferente y se mezcla con la gasolina normal sin plomo del ejemplo 1 para dar una gasolina superior sin plomo. El

componente de mezcla es una mezcla de 5 % de butano, 30 % de reformado pesado y 65 % de alquilato, y las propiedades del componente de mezcla se exponen en la tabla 6. Las propiedades de la gasolina superior mezclada se exponen en la tabla 7.

Tabla 6 - Propiedades de mezcla base de índice de octano alto

RON (índice de octano)	99,12
MON (índice de octano)	91,13
(R + M)/2 (índice de octano)	95,12
Presión de vapor Reid (kPa)	50,7
Antracenos	10
Pirenos	10
Naftalenos	52.400
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	30,06
Olefinas (porcentaje en volumen)	2,79
Azufre (ppm)	10,6
Punto de ebullición inicial (°C)	34,5
T ₁₀ (°C)	49,27
T ₃₀ (°C)	79,27
T ₅₀ (°C)	112,6
T ₇₀ (°C)	149,83
T ₉₀ (°C)	180,05
Punto de ebullición final (°C)	193,27
Índice de manejabilidad (°C)	670,5
Temperatura de V/L=20 (°C)	65,5

5

Tabla 7 - Propiedades de la gasolina superior (Ejemplo 2)

ULR (porcentaje en volumen)	28
HOBS (porcentaje en volumen)	72
RON (índice de octano)	99,12
MON (índice de octano)	91,13
(R + M)/2 (índice de octano)	95,12
Presión de vapor Reid (kPa)	50,7
Antracenos	10
Pirenos	10
Naftalenos	52.400

Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	30,06
Olefinas (porcentaje en volumen)	2,79
Azufre (ppm)	10,6
Punto de ebullición inicial (°C)	34,5
T ₁₀ (°C)	49,27
T ₃₀ (°C)	79,27
T ₅₀ (°C)	112,16
T ₇₀ (°C)	149,83
T ₉₀ (°C)	180,05
Punto de ebullición final (°C)	193,27
Índice de manejabilidad (°C)	670,5
Temperatura de V/L=20 (°C)	65

[0049] Como se ve en el ejemplo 1, la mezcla base de índice de octano alto con ajuste estacional se prepara de modo que cada uno de T₁₀, T₅₀, T₉₀, V/L, RVP y el índice de manejabilidad están dentro de las especificaciones de la norma ASTM 4814 para la gasolina de clase AA-1.

- 5 **[0050]** También como en el ejemplo 1, el ejemplo 2 produce una gasolina superior que cumple la norma ASTM a partir de gasolina sin plomo fungible. Aunque la ventaja del volumen de reducción es solo aproximadamente 1/3, comparado con 1/2 en el ejemplo 1, la reducción de 30 % todavía representa una ventaja sustancial en el potencial transporte y almacenamiento frente al transporte de una gasolina superior terminada. Además, es otra vez evidente la ventaja inesperada del contenido bajo de PNA.

10 **Ejemplo 3**

[0051] En el ejemplo 3, se prepara una tercera mezcla base de índice de octano alto con ajuste estacional diferente y se mezcla con la gasolina normal sin plomo del ejemplo 1 para dar una gasolina superior sin plomo. El componente de mezcla es una mezcla de 6 % de butano, 47 % de tolueno y 47 % de alquilato, y las propiedades de la mezcla base se exponen en la tabla 8. Las propiedades de la gasolina superior mezclada se exponen en la tabla

15 9.

Tabla 8 - Propiedades de mezcla base de índice de octano alto (Ejemplo 3)

RON (índice de octano)	106,16
MON (índice de octano)	95,87
(R + M)/2 (índice de octano)	101,02
Presión de vapor Reid (kPa)	51,6
Antracenos	700
Pirenos	700
Naftalenos	29.100
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	47,4
Olefinas (porcentaje en volumen)	2,4
Azufre (ppm)	7

Punto de ebullición inicial (°C)	37
T ₁₀ (°C)	59
T ₃₀ (°C)	92,38
T ₅₀ (°C)	102,4
T ₇₀ (°C)	106,3
T ₉₀ (°C)	113,3
Punto de ebullición final (°C)	162,5
Índice de manejabilidad (°C)	588,8
Temperatura de V/L=20 (°C)	67,2

Tabla 9 - Propiedades de la gasolina superior (Ejemplo 3)

ULR (porcentaje en volumen)	60
HOBC (porcentaje en volumen)	40
RON (índice de octano)	No medido
MON (índice de octano)	No medido
(R + M)/2 (índice de octano)	93
Presión de vapor Reid (kPa)	52,6
Antracenos	15
Pirenos	15
Naftalenos	53.200
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	36,5
Olefinas (porcentaje en volumen)	No medido
Azufre (ppm)	201
Punto de ebullición inicial (°C)	36,5
T ₁₀ (°C)	57,7
T ₃₀ (°C)	81,83
T ₅₀ (°C)	102
T ₇₀ (°C)	118,3
T ₉₀ (°C)	148,05
Punto de ebullición final (°C)	198,4
Índice de manejabilidad (°C)	620,5
Temperatura de V/L=20 (°C)	65

[0052] Como en los ejemplos 1 y 2, el ejemplo 3 da una gasolina superior que cumple la norma ASTM a partir de

la gasolina sin plomo fungible, una gasolina superior sin plomo con una reducción de volumen de aproximadamente 60 por ciento, y cantidad de PNA relativamente baja.

Ejemplo 4

- 5 **[0053]** En el ejemplo 4, se prepara todavía otra mezcla base de índice de octano alto con ajuste estacional diferente y se mezcla con la gasolina normal sin plomo del ejemplo 1 para dar una gasolina superior sin plomo. El componente de mezcla es una mezcla de 2 % de butano, 48 % de tolueno y 50 % de nafta ligera catalítica, y las propiedades de la mezcla base se exponen en la tabla 10. Las propiedades de la gasolina superior mezclada se exponen en la tabla 11.

Tabla 10 - Propiedades de la mezcla base de índice de octano alto (Ejemplo 4)

RON (índice de octano)	104,32
MON (índice de octano)	91,42
(R + M)/2 (índice de octano)	97,87
Presión de vapor Reid (kPa)	52,2
Antracenos	12
Pirenos	13
Naftalenos	43.100
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	52,3
Olefinas (porcentaje en volumen)	25,2
Azufre (ppm)	139
Punto de ebullición inicial (°C)	36,83
T ₁₀ (°C)	54,6
T ₃₀ (°C)	77,83
T ₅₀ (°C)	98,61
T ₇₀ (°C)	110,3
T ₉₀ (°C)	114,05
Punto de ebullición final (°C)	150,7
Índice de manejabilidad (°C)	571,6
Temperatura de V/L=20 (°C)	63,8

10

Tabla 11 - Propiedades de la gasolina superior (Ejemplo 4)

ULR (porcentaje en volumen)	50
HOBS (porcentaje en volumen)	50
RON (índice de octano)	No medido
MON (índice de octano)	No medido
(R + M) /2 (índice de octano)	93

Presión de vapor Reid (kPa)	52,7
Antracenos	16
Pirenos	16
Naftalenos	56.200
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	40,8
Olefinas (porcentaje en volumen)	No medido
Azufre (ppm)	235
Punto de ebullición inicial (°C)	37,16
T ₁₀ (°C)	57,6
T ₃₀ (°C)	76,83
T ₅₀ (°C)	99,8
T ₇₀ (°C)	117,05
T ₉₀ (°C)	141,38
Punto de ebullición final (°C)	195,2
Índice de manejabilidad (°C)	607,7
Temperatura de V/L=20 (°C)	63,8

[0054] Como en los ejemplos previos, la mezcla base de índice de octano alto con ajuste estacional combinada con la gasolina normal sin plomo fungible da un combustible superior que cumple la norma ASTM con una ventaja volumétrica sustancial y baja cantidad de PNA.

5 Ejemplos 5-8

[0055] Los ejemplos 5-8 ilustran cómo se puede producir una gasolina de clase E-5 de acuerdo con esta invención. Las propiedades de la composición de la mezcla base de índice de octano alto, las propiedades de la mezcla base de índice de octano alto y las propiedades de la gasolina mezclada se resumen a continuación en la tabla 12 (composiciones de los componentes de HOBS), la tabla 13 (propiedades de los componentes de la HOBS) y la tabla 14 (propiedades de la gasolina mezclada). En cada caso, los autores de la invención calculan los resultados usando la gasolina normal sin plomo usada en el ejemplo 1.

Tabla 12 - Composiciones de los componente de la HOBS (Ejemplos 5-8)

Corriente de la refinería	Ejemplo 5 (v/o)	Ejemplo 6 (v/o)	Ejemplo 7 (v/o)	Ejemplo 8 (v/o)
Butano	12	17	17	13
Reformado pesado más isomerato	72			
Reformado pesado		30		
Alquilato		53	41,5	
Tolueno	16		41,5	37
Nafta ligera catalítica				50

Tabla 13 - Propiedades de la mezcla base de índice de octano alto (Ejemplos 5 - 8)

Parámetro	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8
RON (índice de octano)	99,9	98,5	104,42	101,43
MON (índice de octano)	89,39	90,07	94,28	89,05
(R + M)/2 (índice de octano)	94,64	94,29	99,25	95,24
Presión de vapor Reid (kPa)	101,8	101,9	99,3	101,1
Antracenos	4	8	6	11
Pirenos	5	8	6	13
Naftalenos	19.900	48.400	34.500	37.600
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	51,8	29,8	41,9	41,4
Olefinas (porcentaje en volumen)	0,96	2,4	2,1	25,1
Azufre (ppm)	17	8,8	6,2	139
Punto de ebullición inicial (°C)	25,05	20,3	23,61	24,94
T ₁₀ (°C)	31,16	30,27	39,1	35,16
T ₃₀ (°C)	58,8	60	71,4	59,83
T ₅₀ (°C)	85,27	110,05	102,16	83,72
T ₇₀ (°C)	125,83	154,61	113,11	104,6
T ₉₀ (°C)	184,72	183,16	114,83	115,5
Punto de ebullición final (°C)	194	192	157,94	152,16
Índice de manejabilidad (°C)	567,2	638,8	560	499,4
Temperatura de V/L=20 (°C)	41,1	44,4	46,6	42,2

Tabla 14 - Propiedades de la gasolina superior (Ejemplos 5-8)

Parámetro	ULR	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8
ULR (porcentaje en volumen)	100	24	20	56	33
HOBS (porcentaje en volumen)	0	76	80	44	67
RON (índice de octano)	93,6	No medido	No medido	No medido	No medido
MON (índice de octano)	81,9	No medido	No medido	No medido	No medido
(R + M)/2 (índice de octano)		93	93	93	93
Presión de vapor Reid (kPa)	101,7	101,8	101,83	100,7	101,3
Antracenos (ppm)	9	5	8	8	10
Pirenos (ppm)	10	6	8	8	12
Naftalenos (ppm)	29.800	22.300	44.700	31.900	35.000
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	35,6	47,9	31	38,4	39,5
Olefinas (porcentaje en volumen)	No medido	No medido	No medido	No medido	No medido
Azufre (ppm)	251	73	57	143	17
Punto de ebullición inicial (°C)	26,72	25,4	21,61	30,5	26,3
T ₁₀ (°C)	38,2	32,83	31,83	39,6	39,05
T ₃₀ (°C)	65,3	60,4	61,05	68,2	62,3
T ₅₀ (°C)	94,16	87,38	106,8	97,27	86,4
T ₇₀ (°C)	124,83	125,61	148,6	117,38	107,61
T ₉₀ (°C)	167,5	180,61	180,05	146,3	133,72
Punto de ebullición final (°C)	206,16	196,94	194,83	192,2	186
Índice de manejabilidad (°C)	587,2	572,2	628,3	577,7	531,6
Temperatura de V/L=20 (°C)	44,4	43,8	44,4	45,5	43,3

[0056] Como puede verse comparando las propiedades de la mezcla base de índice de octano alto en la tabla 13 con los requisitos de volatilidad para la clase E-5 en la tabla 1, cada una de las mezclas base de índice de octano alto usadas en los ejemplos 5-8 presenta características de destilación dentro de los requisitos para una gasolina de clase E. La combinación de estos componentes de mezcla con una gasolina normal fungible da una gasolina terminada de clase E-5 que tiene un índice de octano suficiente para una gasolina de calidad superior y que presenta niveles de PNA que son menores que los PNA nominales esperados de un combustible superior fungible. Además, los combustibles superiores se pueden preparar transfiriendo sustancialmente menos volumen (entre 20 y 54 por ciento) de material por un sistema de oleoducto, otra vez con una reducción volumétrica que puede reducir sustancialmente los costes del transporte por el oleoducto.

[0057] Las ventajas proporcionadas por la preparación en la terminal de los combustibles de calidad superior son incluso más evidentes en la producción de combustibles de calidad media. Debido a que el aumento del índice de octano de un combustible normal sin plomo fungible a un índice de octano de gasolina de calidad media de aproximadamente 89 es sustancialmente menor que el aumento requerido para preparar el combustible superior de 93 octanos, la cantidad del componente de mezcla de alto índice de octano necesaria para producir un combustible de calidad media es sustancialmente menor para una composición de HOBS dada.

[0058] Además, debido a que las gasolinas tanto de calidad media como superior se pueden preparar a partir de la misma HOBS con ajuste estacional, una terminal tiene una flexibilidad sustancial para cumplir los requisitos volumétricos para cada calidad de gasolina.

[0059] Los ejemplos de combustibles de calidad media de clase AA-1 y clase E-5 preparados usando los mismos componentes de mezcla de índice de octano alto y la gasolina normal sin plomo fungible usada en los ejemplos 1-8 anteriores aparecen como los ejemplos 9-16 a continuación. Debido a que las HOBS son las mismas, solo se presentan los datos que resumen las características de la composición del combustible final en la tabla 15 (clase AA-1, ejemplos 9-12) y tabla 16 (clase E-5, ejemplos 13-16).

Tabla 15 - Propiedades de la gasolina de calidad media (Ejemplo 9-12, Clase AA-1)

Parámetro	ULR	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo 11	Ejemplo 12
ULR (porcentaje en volumen)	100	86	80	89	87
HOBS (porcentaje en volumen)	0	76	80	44	67
RON (índice de octano)	91,6	No medido	No medido	No medido	No medido
MON (índice de octano)	83,3	No medido	No medido	No medido	No medido
(R + M)/2 (índice de octano)		89	89	89	89
Presión de vapor Reid (kPa)	53,3	52,1	52,8	53,1	53,2
Antracenos (ppm)	20	17,9	18	18,57	18,96
Pirenos (ppm)	19	17,04	17,20	17,68	18,22
Naftalenos (ppm)	69.300	63.294	65.920	64.878	65.894
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	29,3	34,2	29,4	31,3	32,3
Olefinas (porcentaje en volumen)	No medido	No medido	No medido	No medido	No medido
Azufre (ppm)	314	273	253	280	291
Punto de ebullición inicial (°C)	35,61	3,8	35,4	35,72	36
T ₁₀ (°C)	54,61	56,3	53,83	54,94	55,38
T ₃₀ (°C)	74,2	78,5	74,94	75,05	74,8
T ₅₀ (°C)	102,3	105,94	103,72	102,27	101,6
T ₇₀ (°C)	129,5	133,61	132,38	128,27	126,22
T ₉₀ (°C)	170,38	178,8	171,72	167,8	162,83
Punto de ebullición final (°C)	209	206,2	206,72	207,83	205,4
Índice de manejabilidad (°C)	639,4	661,1	643,8	637,2	631,1
Temperatura de V/L=20 (°C)	63,3	65	63,8	63,8	63,3

Tabla 16 - Propiedades de la gasolina de calidad media (Ejemplo 13-16, Clase E-5)

Parámetro	ULR	Ejemplo 13	Ejemplo 14	Ejemplo 15	Ejemplo 16
ULR (porcentaje en volumen)	100	82	81	90	85
HOBS (porcentaje en volumen)	0	18	19	10	15
RON (índice de octano)	93,6	No medido	No medido	No medido	No medido
MON (índice de octano)	81,9	No medido	No medido	No medido	No medido
(R + M)/2 (índice de octano)		89	89	89	89
Presión de vapor Reid (kPa)	101,7	101,83	101,83	101,5	101,6
Antracenos (ppm)	9	8,1	8,8	8,7	9,3
Pirenos (ppm)	10	9,1	9,6	9,6	10,5
Naftalenos (ppm)	29.800	28.018	33.334	30.270	30.970
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	35,6	38,5	34,5	36,2	36,5
Olefinas (porcentaje en volumen)	No medido	No medido	No medido	No medido	No medido
Azufre (ppm)	251	209	205	227	225
Punto de ebullición inicial (°C)	26,72	25,5	25,5	26,4	26,61
T ₁₀ (°C)	36,72	36,6	39,6	39,6	38,38
T ₃₀ (°C)	65,3	64,3	64,27	65,94	64,61
T ₅₀ (°C)	94,16	97	97,16	94,8	92,4
T ₇₀ (°C)	124,83	130,2	130,5	123,16	121
T ₉₀ (°C)	167,5	170,38	170,5	162,72	160
Punto de ebullición final (°C)	206,16	203,61	203,5	203	201,72
Índice de manejabilidad (°C)	587,2	596,6	597,2	585	575
Temperatura de V/L=20 (°C)	44,4	44,4	44,4	44,4	43,8

[0060] Los ejemplos 9-16 demuestran que un refinador puede preparar una gasolina de calidad media que cumple la norma ASTM a partir de una mezcla base de índice de octano alto con ajuste estacional y una gasolina normal fungible. En estos casos, los requisitos volumétricos del material usado para diferenciar el combustible normal sin plomo fungible son típicamente solo del orden de 10 a 15 por ciento del volumen del combustible terminado.

[0061] La invención también se puede usar para hacer combustibles oxigenados tales como los combustibles que contienen etanol discutidos en los siguientes ejemplos 17 a 20. En estos ejemplos, las mezclas para mezclar con compuestos oxigenados ("BOB") de calidad superior y media de clase AA y E se preparan en la terminal para la mezcla en una gasolina oxigenada terminada en la terminal.

[0062] Las BOB preparadas para mezclar con etanol típicamente necesitan presentar una presión de vapor Reid inferior que la gasolina terminada debido a la RVP relativamente mayor del etanol de la mezcla. Debe indicarse que en algunos casos se puede obtener una exención de la EPA para permitir un alivio de la RVP del orden de aproximadamente 6,89 kPa, y cuando esto es posible, se puede aprovechar y acordar en consecuencia la RVP de la BOB.

[0063] Afortunadamente, el etanol proporciona un índice de octano a la mezcla relativamente alto. Esto significa que las BOB preparadas para la mezcla con etanol tendrán menores requisitos de índice de octano que los requisitos del combustible terminado.

- 5 **[0064]** Un contenido de etanol de 10 % en volumen a menudo es un objetivo para las gasolinas reformuladas. Los requisitos de RVP y de índice de octano para las BOB para las mezclas normal, calidad media y superior con 10 % en volumen de etanol para las gasolinas de clase AA y clase E se exponen en la siguiente tabla 17.

Tabla 17 - Requisitos típicos para la BOB para la mezcla de 10 % de etanol

Tipo de combustible	Índice de octano (R+M)/2	RVP máx. (kPa) Clase AA	RVP máx. (kPa) Clase E
Normal sin plomo	83,8	40,7	98,6
Calidad media sin plomo	86,7	40,7	98,6
Superior sin plomo (Clase AA)	90,3	40,7	98,6
Superior sin plomo (Clase E)	90,8	40,7	98,6

Ejemplos 17-20

- 10 **[0065]** Los siguientes ejemplos 17-20 demuestran la mezcla de las BOB para las gasolinas de calidad media y superior de clase AA y E de acuerdo con la presente invención. En cada caso, los componentes de mezcla de índice de octano alto tienen la composición expuesta en la tabla 18. Los ejemplos 17 y 19 ilustran la mezcla de una BOB de clase AA superior y de calidad media, respectivamente, mientras que los ejemplos 18 y 20 ilustran la mezcla de una BOB de clase E superior y de calidad media, respectivamente.

15

Tabla 18 - Composiciones de los componentes de la HOBS

Corriente de la refinería	Ejemplo 17 y 19 (Clase AA)	Ejemplo 18 y 20 (Clase E)
Butano (v/o)	1	14
Reformado pesado más isomerato (v/o)	17,25	18,0
Reformado pesado (v/o)	7,5	7,5
Alquilato (v/o)	30,5	25
Tolueno (v/o)	31,25	23
Nafta ligera catalítica (v/o)	12,5	12,5

[0066] Las respectivas propiedades de la mezcla base de índice de octano alto se listan en la siguiente tabla 19 y las propiedades de la BOB terminada en la tabla 20.

Tabla 19 - Propiedades de la mezcla base BOB de índice de octano alto

Parámetro	Ejemplo 17 y 19 (Clase AA)	Ejemplo 18 y 20 (Clase E)
RON (índice de octano)	103,5	101,0
MON (índice de octano)	93,0	90,7
(R + M)/2 (índice de octano)	98,3	95,9
Presión de vapor Reid (kPa)	40,1	97,9
Antracenos	8	8
Pirenos	9	8
Naftalenos	41.065	35.245
Compuestos aromáticos (porcentaje en volumen)	48,5	40,1
Olefinas (porcentaje en volumen)	8,0	7,7
Azufre (ppm)	43	43
Punto de ebullición inicial (°C)	39,27	21,72
T ₁₀ (°C)	31,16	30,27
T ₃₀ (°C)	57,05	33,05
T ₅₀ (°C)	103,83	93,83
T ₇₀ (°C)	116,27	114,7
T ₉₀ (°C)	168,7	172,4
Punto de ebullición final (°C)	189,27	189,94
Índice de manejabilidad (°C)	645,5	583,3
Temperatura de V/L=20 (°C)	No medido	No medido

Tabla 20 - Propiedades de las BOB para mezcla de 10 % en volumen de etanol (ejemplos 17 - 20)

Parámetro	Ejemplos 17 y 19 (ULR Clase AA)	Ejemplos 18 y 20 (ULR Clase E)	Ejemplo 17 (Clase AA superior)	Ejemplo 18 (Clase E superior)	Ejemplo 19 (Clase AA calidad media)	Ejemplo 20 (Clase E calidad media)
ULR (porcentaje en volumen)	100	100	57	48	81	77
HOBS (porcentaje en volumen)	0	0	43	52	19	23
RON (índice de octano)	88,1	88,5	No medido	No medido	No medido	No medido
MON (índice de octano)	79,6	79,2	No medido	No medido	No medido	No medido
(R + M)/2 (índice de octano)			90,3	90,3	86,7	86,7
Presión de vapor Reid (kPa)	39,2	97,9	39,6	97,9	39,4	97,9
Antracenos (ppm)	6	7	7	7	6	7
Pirenos (ppm)	6	9	7	8	6	8
Naftalenos (ppm)	35.626	32.501	37.965	29.584	36.645	326.191
Aromáticos (porcentaje en volumen)	36,2	26,3	41,5	33,8	38,5	29,6
Olefinas (porcentaje en volumen)	2,32	2,22	No medido	5,0	No medido	3,5
Azufre (ppm)	114	211	84	124	103	172
Punto de ebullición inicial (°C)	47,05	27	43,72	24,5	45,61	25,94
T ₁₀ (°C)	63,27	39,5	60,5	36,16	62,05	38,05
T ₃₀ (°C)	82,61	65,4	82,16	63,16	82,4	64,4
T ₅₀ (°C)	107,4	90,05	105,8	92	106,7	90,8
T ₇₀ (°C)	145,5	114,83	132,94	114,83	140	114,7
T ₉₀ (°C)	174,6	159,05	172,11	165,61	173,5	162,16
Punto de ebullición final (°C)	199,2	200,88	194,94	195,16	197,3	198,3
Índice de manejabilidad (°C)	671,6	568,3	660,5	576,1	666,6	571,6
Temperatura de V/L=20 (°C)	No medido	No medido	No medido	No medido	No medido	No medido

[0067] Como puede verse en los ejemplos 17-20, el uso de la invención en la mezcla de un componente de mezcla de índice de octano alto con una mezcla normal fungible para la mezcla de compuestos oxigenados 5 proporciona ventajas similares a las de los combustibles terminados. Otra vez, las ventajas incluyen:

- 1) reducciones sustanciales de la cantidad de material que debe moverse a una terminal para producir un volumen dado de gasolina superior;
- 2) las reducciones simultáneas de los requisitos de almacenamiento en la terminal;

3) la flexibilidad que proporciona el poder usar el mismo componente de mezcla de alto índice de octano para producir un producto tanto de calidad media como superior bajo demanda; y

4) la capacidad de producir un combustible superior de bajo contenido de PNA a partir de gasolina normal fungible o BOB.

5 **[0068]** Aunque los ejemplos anteriores usan mezclas base de la terminal de alto índice de octano que tienen presión de vapor Reid, T_{10} , T_{50} , T_{90} , V/L e índices de manejabilidad que están todos dentro de los requisitos de volatilidad para una clase dada de gasolina, debe apreciarse que la HOBS no tiene que cumplir todos los parámetros relacionados con la volatilidad requeridos por la normativa, leyes o estándar para la gasolina terminada. De acuerdo con esta invención, solo es necesario preparar deliberadamente una HOBS para usar en la terminal que tenga como

10 mínimo un parámetro de volatilidad dentro de los especificados para una gasolina dada con la condición de que la gasolina terminada cumpla con todos los requisitos relacionados con la volatilidad para esa clase de gasolina. No obstante se prefiere, cuando sea posible, cumplir tantos parámetros relacionados con la volatilidad como sea posible cuando esto no imponga una sanción económica.

[0069] Un ejemplo de cuando puede no ser necesario que una HOBS cumpla todos los requisitos de volatilidad

15 para una clase dada de gasolina terminada es cuando, en una estación dada, la gasolina fungible tiene una composición bastante predecible con respecto a uno o más de los parámetros relacionados con la volatilidad. En este caso, siendo relativamente seguro que determinados parámetros de volatilidad de la gasolina normal fungible o BOB son un incremento conocido fuera de un límite aplicable, se pueden ajustar o dejar los parámetros relacionados con la volatilidad de la HOBS fuera de los límites de volatilidad para una clase dada, en una cantidad de hasta un

20 "colchón" proporcionado por el valor predecible del parámetro en el combustible fungible, siempre que la gasolina terminada cumpla con todos los parámetros relacionados con la volatilidad requeridos. En este caso, puede no ser necesario que ninguno de los parámetros relacionados con la volatilidad de la HOBS esté dentro de los límites de la gasolina terminada o BOB, aunque se cree que dicho escenario no es probable.

[0070] Por ejemplo, si se supiera que la T_{50} para un combustible fungible dado en una estación dada está dentro

25 de unos grados del medio del intervalo de la T_{50} de 26,67 °C de la norma ASTM 4814, se puede dejar que la T_{50} de la HOBS varíe fuera de esta cantidad con cualquier incremento que proporcione una gasolina terminada con una T_{50} dentro del intervalo. El explotar la posibilidad de predecir una fuente de gasolina normal fungible de esta forma aumentará la flexibilidad de las mezclas de componentes que se pueden usar para hacer la HOBS en cualquier época del año dada, o por otras razones, tal como durante una interrupción de la unidad de procesamiento principal,

30 y reducirá potencialmente el coste de la HOBS o el coste de usar HOBS cuando se mira desde una perspectiva de refinado integrado.

[0071] Como será evidente para el experto en la materia, también se puede introducir cualquier serie de aditivos para gasolinas en el combustible, en la HOBS en la refinería o en la terminal de acuerdo con esta invención. Dichos aditivos pueden incluir detergentes, desemulsionantes, inhibidores de la corrosión, modificadores de depósito,

35 anticongelantes, compuestos antidetonantes, antioxidantes, desactivadores de metales, conservantes, aditivos para prevenir la recesión de los asientos de válvulas, potenciadores de chispa, modificadores de la combustión, modificadores de la fricción, agentes antiespumantes, mejoradores de la conductividad, compuestos oxigenados, disipadores de estática y similares. Se pueden añadir uno o más de estos a los productos de gasolina terminada de acuerdo con esta invención para diferenciar más los productos de gasolina de los fabricados por otras refinerías o

40 para potenciar el rendimiento, la eficacia o reducir las emisiones de los productos de gasolina terminada.

[0072] Como apreciarán también los expertos en la materia, cualquier gasolina terminada debe cumplir la normativa medioambiental federal, estatal o local. En algunos casos, esta normativa puede basarse por completo o en parte en las emisiones tal como el modelo complejo de la USEPA para la gasolina reformulada ("RFG") o el modelo predictivo de la Junta de Recursos del Aire de California ("CARB"). Dichos modelos y normativas

45 relacionadas pueden establecer diferentes criterios de emisiones por regiones o por estaciones, y cuando se dice en esta memoria descriptiva que una gasolina cumple con la EPA o cumple con la CARB, significa que la gasolina cumple todos los requisitos de la EPA o la CARB para el mercado en la que se va a vender.

[0073] Las gasolinas, gasolinas reformuladas y BOB que tienen requisitos de volatilidad bajo otros sistemas de regulación o estándares industriales se pueden preparar de forma análoga de la misma manera que la descrita en

50 los ejemplos y el texto que acompaña. Solo es necesario conocer los parámetros relacionados con la volatilidad para la gasolina terminada, y producir una mezcla base de la terminal de índice de octano alto que está ajustada estacionalmente según sea necesario para que la gasolina terminada cumpla las normativas o estándares de la gasolina terminada.

[0074] La composición del componente de mezcla de índice de octano alto está limitada solo por las corrientes de

55 la refinería disponibles que se pueden mezclar para producir el componente que tiene los requisitos de volatilidad

con ajuste estacional deseados, teniendo en cuenta cualesquiera otros límites de regulación que puedan ser afectados por la combinación de la HOBS con el combustible base fungible. Por ejemplo, cuando la normativa establece un límite máximo para el azufre o los compuestos aromáticos en una gasolina, hay que tener cuidado de asegurar que la gasolina terminada cumplirá estos requisitos reguladores además de los requisitos relacionados con la volatilidad.

[0075] Esta invención descrita con detalle anteriormente, se pretende que sea ilustrativa, y por lo tanto se pretende que el alcance de esta invención esté limitado solo por el alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir una gasolina o una mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados (BOB) de mayor índice de octano, que comprende la etapa de mezclar en una terminal u otra instalación post-refinería una gasolina de calidad normal fungible que tiene un índice de octano mínimo de 87 o una mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados (BOB) con una mezcla base de la terminal de índice de octano alto con ajuste estacional que tiene un índice de octano $(R+M)/2$ de 95 o más, y que tiene uno o más parámetros relacionados con la volatilidad que están dentro de un intervalo o límite establecido en la norma ASTM 4814.
2. Un procedimiento para producir, en una terminal u otra instalación post-refinería, una gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano a partir de una gasolina normal fungible que tiene un índice de octano mínimo de 87 o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados que comprende las etapas de:
 - (a) determinar los valores nominales de los parámetros de volatilidad requeridos de la gasolina normal fungible o la mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados; y
 - (b) preparar una mezcla base de la terminal de alto índice de octano que tiene un índice de octano $(R+M)/2$ de 95 o más, y que tiene parámetros de volatilidad que están dentro de un intervalo o límite establecido en la norma ASTM 4814 de modo que, cuando se mezcla con una gasolina normal fungible o la mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados que tienen los parámetros de volatilidad nominales requeridos, los parámetros relacionados con la volatilidad de una gasolina resultante o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados resultante están dentro de los parámetros de volatilidad requeridos de la norma ASTM 4814 para la gasolina normal fungible o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto mencionada antes tiene los parámetros de volatilidad requeridos seleccionados del grupo que consiste en presión de vapor Reid, T10, T50, T90, relación de vapor/líquido máxima e índice de manejabilidad.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto mencionada antes tiene los parámetros de volatilidad requeridos que comprenden presión de vapor Reid, T10, T50, T90, relación de vapor/líquido máxima e índice de manejabilidad.
5. El procedimiento de la reivindicación 2, que además comprende la etapa de mezclar la mezcla base de la terminal de índice de octano alto con ajuste estacional con la gasolina de calidad normal fungible o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados para la cual se determinaron los valores nominales.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto tiene al menos un parámetro de volatilidad con ajuste estacional seleccionado del grupo que consiste en presión de vapor Reid, T10, T50, T90, relación de vapor/líquido máxima e índice de manejabilidad, que está dentro de las especificaciones de la norma ASTM 4814 para los parámetros de volatilidad requeridos mencionados antes de la gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionadas antes.
7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto tiene al menos dos parámetros de volatilidad con ajuste estacional seleccionados del grupo que consiste en presión de vapor Reid, T10, T50, T90, relación de vapor/líquido máxima e índice de manejabilidad, que están dentro de las especificaciones de la norma ASTM 4814 para los parámetros de volatilidad requeridos mencionados antes de la gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionadas antes.
8. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 7, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto tiene al menos tres parámetros de volatilidad con ajuste estacional seleccionados del grupo que consiste en presión de vapor Reid, T10, T50, T90, relación de vapor/líquido máxima e índice de manejabilidad, que están dentro de las especificaciones de la norma ASTM 4814 para los parámetros de volatilidad requeridos mencionados antes de la gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionadas antes.
9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto tiene al menos cuatro parámetros de volatilidad con ajuste estacional seleccionados del grupo que consiste en presión de vapor Reid, T10, T50, T90, relación de vapor/líquido máxima e índice de manejabilidad, que están dentro de las especificaciones de la norma ASTM 4814 para los parámetros de volatilidad requeridos mencionados antes de la gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionadas antes.

10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto tiene al menos cinco parámetros de volatilidad con ajuste estacional seleccionados del grupo que consiste en presión de vapor Reid, T10, T50, T90, relación de vapor/líquido máxima e índice de manejabilidad, que están dentro de las especificaciones de la norma ASTM 4814 para los parámetros de volatilidad requeridos mencionados antes de la gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionadas antes.
11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto tiene la presión de vapor Reid, T10, T50, T90, relación de vapor/líquido máxima e índice de manejabilidad, dentro de las especificaciones de la norma ASTM 4814 para los parámetros de volatilidad requeridos mencionados antes de la gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionadas antes.
12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionadas antes contienen hasta 50 por ciento en volumen de la mezcla base de la terminal de índice de octano alto mencionada antes.
13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionadas antes contienen hasta 30 por ciento en volumen de la mezcla base de la terminal de índice de octano alto mencionada antes.
14. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionada antes tiene un índice de octano de al menos 90,3.
15. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la gasolina de mayor índice de octano mencionada antes tiene un índice de octano de al menos 93.
16. El procedimiento de la reivindicación 14 o la reivindicación 15, en el que la gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionadas antes contienen menos de 300 ppm de antracenos, menos de 300 ppm de pirenos y menos de 50.000 ppm de naftalenos.
17. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto mencionada antes tiene un índice de octano de al menos 100.
18. El procedimiento de la reivindicación 17, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto mencionada antes tiene un índice de octano de al menos 105.
19. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la gasolina de mayor índice de octano mencionada antes cumple con la EPA.
20. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la gasolina de mayor índice de octano mencionada antes cumple con la CARB.
21. El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende la etapa de añadir a la gasolina o mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionadas antes, uno o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en detergentes, desemulsionantes, inhibidores de la corrosión, modificadores de depósito, anticongelantes, antioxidantes, activadores de metales, aditivos para prevenir la recesión de los asientos de válvulas, potenciadores de chispa, modificadores de la combustión, modificadores de la fricción, agentes antiespumantes, aditivos para la conductividad, compuestos oxigenados, disipadores de estática y compuestos antidetonantes.
22. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la mezcla base de la terminal de índice de octano alto comprende una corriente de hidrocarburos mezclados que comprende hidrocarburos de una corriente de la refinería seleccionados del grupo que consiste en reformado pesado, isomerato, alquilato, nafta ligera de craqueo catalítico, reformado ligero, reformado total, butano y mezclas de los mismos.
23. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende la etapa de mezclar la mezcla base para la mezcla de compuestos oxigenados de mayor índice de octano mencionada antes, con etanol para producir una mezcla de gasolina terminada que contiene de 4 a 12 por ciento en volumen de etanol.
24. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la mezcla de gasolina terminada comprende al menos 50 por ciento en volumen de la gasolina normal fungible o la mezcla base normal fungible para la mezcla de compuestos oxigenados mencionadas antes, y de 4 a 11 por ciento en volumen de etanol.