

1 **REIVINDICACIONES MODIFICADAS BAJO EL ART. 34 DEL PCT**
2 **PARA TRÁMITE EN FASE NACIONAL**
3

4 1. Un método para convertir calor en trabajo,
5 que comprende:

6 vaporizar o transformar un material de
7 cambio de fase de vapor líquido (LVPhC),
8 seleccionado de una lista que consiste en:
9 pentano, isobutano, propano, R134a, R245fa,
10 fluorocarbonos y tolueno, de una fase
11 líquida a una fase de vapor o una fase
12 supercrítica a una temperatura de
13 aproximadamente T_1 y una presión de
14 aproximadamente P_1 y mezclarlo en una
15 boquilla con un líquido de transferencia de
16 calor (HTL) que tiene una temperatura de
17 aproximadamente T_1 y una presión de
18 aproximadamente P_1 , en donde el LVPhC está
19 en una fase líquida por debajo de una
20 temperatura de aproximadamente T_0 en presión
21 de aproximadamente P_1 , en donde T_0 es menor
22 que T_1 , lo que da como resultado una
23 expansión cuasi-isotérmica, mientras que se
24 reduce la presión a P_0 , provocando una
25 aceleración de la mezcla de HTL/LVPhC; y

1 expulsar la mezcla acelerada de HTL/LVPhC a
2 través de una boquilla para convertir su
3 energía cinética en trabajo y recolectar el
4 LVPhC y el HTL a una presión de P_0 ; en donde
5 la boquilla está conectada a o es parte de
6 una turbina de reacción;
7 en donde el método comprende además seguir
8 la recolección:
9 calentar al menos una porción del HTL a una
10 temperatura de aproximadamente T_1 y aumentar
11 su presión a una presión P_1 para permitir un
12 ciclo adicional del mezclado.

13 **2.** El método de la reivindicación 1, en donde
14 la recolección del vapor de LVPhC comprende separar la
15 mezcla de LVPhC/HTL.

16 **3.** El método de la reivindicación 1 o 2, en
17 donde el método comprende además seguir la recolección:
18 enfriar y aumentar la presión del LVPhC para obtener
19 LVPhC licuado a una presión de aproximadamente P_1 y una
20 temperatura de aproximadamente T_0 para permitir un ciclo
21 adicional del mezclado.

22 **4.** El método de la reivindicación 3, en donde
23 el enfriamiento comprende hacer pasar el LVPhC vaporizado
24 a través de un intercambiador de calor para intercambiar
25 calor con el LVPhC licuado, en donde el LVPhC licuado

1 entra en el intercambiador de calor a una temperatura de
2 entrada de aproximadamente T_0 .

3 **5.** El método de la reivindicación 4, en donde
4 el paso comprende mantener la mayor parte del LVPhC
5 licuado en una fase líquida.

6 **6.** El método de una cualquiera de las
7 reivindicaciones 3-5, en donde el enfriamiento y aumento
8 comprende condensar el LVPhC vaporizado antes de aumentar
9 su presión.

10 **7.** El método de la reivindicación 1, en donde
11 el método comprende además seguir la recolección:
12 condensar el líquido y después pasarlo a través de un
13 intercambiador de calor para intercambiar calor con el
14 LVPhC vaporizado recolectado para obtener LVPhC licuado
15 por calor, en donde el método comprende además aumentar
16 la presión del LVPhC calentado a aproximadamente P_1 .

17 **8.** El método de una cualquiera de las
18 reivindicaciones 1-7, en donde la vaporización comprende
19 dirigir una porción del HTL recogido para intercambiar
20 calor con el LVPhC licuado.

21 **9.** El método de la reivindicación 8, en donde
22 la dirección se realiza antes del calentamiento.

23 **10.** El método de la reivindicación 8 o 9, en
24 donde el aumento de la presión de HTL se realiza antes de
25 la dirección, y el calentamiento se realiza siguiendo la
26 dirección.

1 **11.** El método de una cualquiera de las
2 reivindicaciones 3-6, en donde después del enfriamiento y
3 aumento, el método comprende además calentar el LVPhC
4 mediante una fuente de calor de LVPhC desde una
5 temperatura de aproximadamente T_0 a una temperatura entre
6 T_0 y T_1 .

7 **12.** El método de una cualquiera de las
8 reivindicaciones 1-11, en donde la mezcla y la
9 vaporización se realizan simultáneamente.

10 **13.** El método de una cualquiera de las
11 reivindicaciones 1-12, en donde el HTL se selecciona de
12 una lista que consiste en: sal fundida, aceite térmico,
13 agua, agua salada, etilenglicol.

14 **14.** El método de una cualquiera de las
15 reivindicaciones 1-13, en donde el HTL es etilenglicol.

16 **15.** El método de una cualquiera de las
17 reivindicaciones 1-14, en donde el LVPhC es pentano.

18 **16.** El método de una cualquiera de las
19 reivindicaciones 1-15, en donde la eyección da como
20 resultado la rotación de la boquilla, la rotación de la
21 boquilla provoca la generación del trabajo a partir de la
22 energía cinética.

23 **17.** El método de una cualquiera de las
24 reivindicaciones 1-16, en donde la boquilla soporta un
25 flujo supersónico.

1 **18.** El método de una cualquiera de las
2 reivindicaciones 1-17, en donde el chorro expulsado desde
3 la boquilla se canaliza para formar un flujo de película
4 bajo fuerzas centrífugas.

5 **19.** El método de una cualquiera de las
6 reivindicaciones 1-18, en donde la vaporización o
7 transformación comprende transformar el LVPhC a una fase
8 supercrítica.

9 **20.** Un sistema para convertir calor en trabajo,
10 que comprende:

11 un evaporador para recibir un material de
12 cambio de fase de vapor licuado (LVPhC),
13 seleccionado de una lista que consiste en:
14 pentano, isobutano, propano, R134a, R245fa,
15 fluorocarbonos y tolueno, y vaporizarlo o
16 transformarlo a una fase de vapor o una fase
17 supercrítica a una presión de
18 aproximadamente P_1 y una temperatura de
19 aproximadamente T_1 ;

20 un volumen de calentamiento para calentar
21 líquido de transferencia de calor (HTL) a
22 una temperatura de aproximadamente T_1 ;

23 una bomba HTL para aumentar la presión del
24 HTL a una presión de aproximadamente la P_1 ;

25 una boquilla en comunicación fluida con la
26 bomba de HTL y el evaporador y que tiene una

1 porción de entrada para recibir el HTL y una
2 porción de mezcla para (i) permitir mezclar
3 el HTL a aproximadamente la temperatura T_1 y
4 a aproximadamente la presión P_1 con el LVPhC
5 en una fase de vapor y (ii) permitir que la
6 mezcla experimente expansión isotérmica a
7 una presión de aproximadamente P_0 menor que
8 la presión P_1 , provocando de esta manera la
9 aceleración de la mezcla en la boquilla
10 hacia una salida de la boquilla;
11 una turbina de reacción configurada para la
12 rotación como resultado de la aceleración de
13 la mezcla, convirtiendo de esta manera la
14 energía cinética de la mezcla en trabajo, en
15 donde la boquilla está acoplada a o es parte
16 de la turbina de reacción; y
17 una unidad de separación para separar el HTL
18 expulsado y el LVPhC vaporizado, la unidad
19 de separación comprende una unidad de
20 recolección para recolectar el HTL expulsado
21 y permitir dirigirlo al volumen de
22 calentamiento, la bomba de HTL, la boquilla,
23 el evaporador o cualquier combinación de
24 estos;
25 en donde la unidad de recolección define un
26 drenaje para acumular el HTL separado, y el

1 HTL se succiona desde el drenaje hacia la
2 boquilla como resultado de la operación de
3 la turbina de reacción, que constituye de
4 esta manera la bomba de HTL, en donde la
5 succión hace que el HTL entre en la boquilla
6 a una presión de aproximadamente P1.

7 **21.** El sistema de la reivindicación 20, en donde
8 la porción de mezcla constituye el evaporador.

9 **22.** El sistema de la reivindicación 21, que
10 comprende además: un condensador para recibir el LVPhC
11 vaporizado separado y condensarlo a un estado líquido;

12 una bomba de LVPhC corriente abajo del
13 condensador para aumentar la presión del
14 LVPhC condensado.

15 **23.** El sistema de la reivindicación 22, que
16 comprende un intercambiador de calor en comunicación
17 fluida con (1) la unidad de separación para recibir el
18 LVPhC vaporizado expulsado en una porción de eliminación
19 de calor del intercambiador de calor, (2) condensador
20 para hacer fluir el LVPhC vaporizado descargado de la
21 porción de eliminación de calor en este, (3) la bomba de
22 LVPhC para recibir el LVPhC licuado descargado de la
23 bomba de LVPhC a una porción receptora de calor del
24 intercambiador de calor, y (4) el evaporador para hacer
25 fluir el LVPhC licuado descargado de la porción receptora
26 de calor.

1 **24.** El sistema de la reivindicación 22, que
2 comprende un intercambiador de calor en comunicación
3 fluida con (1) la unidad de separación para recibir el
4 LVPhC vaporizado expulsado en una porción de eliminación
5 de calor del intercambiador de calor, (2) condensador
6 para hacer fluir el LVPhC vaporizado descargado de la
7 porción de eliminación de calor en este y para recibir el
8 LVPhC licuado desde este a una porción receptora de calor
9 del intercambiador de calor, (3) la bomba de LVPhC para
10 hacer fluir el LVPhC licuado descargado de la porción
11 receptora de calor a la bomba LVPhC; en donde el
12 evaporador está configurado para recibir el LVPhC licuado
13 de la bomba de LVPhC.

14 **25.** El sistema de una cualquiera de las
15 reivindicaciones 22-24, en donde el LVPhC licuado que se
16 recibe en la porción receptora de calor se descarga de la
17 porción receptora de calor de tal manera que al menos la
18 mayoría de esta se mantiene en una fase líquida.

19 **26.** El sistema de una cualquiera de las
20 reivindicaciones 22-25, en donde el condensador comprende
21 o una parte de este constituye la bomba de LVPhC.

22 **27.** El sistema de una cualquiera de las
23 reivindicaciones 22-26, que comprende una fuente de calor
24 de LVPhC corriente abajo del condensador para calentar el
25 LVPhC a una temperatura menor que o aproximadamente igual

1 a una temperatura de vaporización del LVPhC a una presión
2 de aproximadamente P1.

3 **28.** El sistema de una cualquiera de las
4 reivindicaciones 22-27, en donde el evaporador está en
5 comunicación fluida con la unidad de recolección para
6 recibir al menos una porción del HTL expulsado
7 recolectado para intercambiar calor con el LVPhC licuado
8 recibido en el evaporador para de esta manera vaporizar
9 el LVPhC licuado.

10 **29.** El sistema de la reivindicación 28, en donde
11 el evaporador está en comunicación fluida con el volumen
12 de calentamiento para hacer fluir el HTL después del
13 intercambio de calor con el LVPhC licuado en el
14 evaporador.

15 **30.** El sistema de la reivindicación 28 o 29, en
16 donde la bomba de HTL está corriente abajo de la boquilla
17 y corriente arriba del evaporador.

18 **31.** El sistema de la reivindicación 30, en donde
19 una porción del HTL se hace fluir desde la bomba HTL al
20 evaporador y una porción del HTL se hace fluir desde el
21 HTL a la boquilla.

22 **32.** El sistema de una cualquiera de las
23 reivindicaciones 22-31, en donde al menos una parte de la
24 porción de mezclado constituye el evaporador.

25 **33.** El sistema de una cualquiera de las
26 reivindicaciones 22-32, en donde el HTL se selecciona de

1 una lista que consiste en: sal fundida, aceite térmico,
2 agua, agua salada, etilenglicol.

3 **34.** El sistema de una cualquiera de las
4 reivindicaciones 22-33, en donde el HTL es etilenglicol.

5 **35.** El sistema de una cualquiera de las
6 reivindicaciones 22-34, en donde el LVPhC es pentano.

7 **36.** El sistema de una cualquiera de las
8 reivindicaciones 22-35, en donde el condensador y la
9 bomba de LVPhC están constituidos por una boquilla que
10 comprende

11 una entrada de boquilla para recibir
12 corriente de líquido de transferencia de
13 calor de boquilla (HTL) en la boquilla, una
14 salida, una entrada de fluido compresible
15 por succión y una disposición de secciones
16 de manipulación de fluido dispuestas en
17 comunicación fluida en una forma en cascada
18 y que definen una trayectoria de flujo del
19 fluido;

20 en donde la disposición comprende:

21 una primera sección de manipulación de
22 fluido corriente abajo a la entrada de
23 la boquilla y corriente arriba de la
24 segunda sección de manipulación de
25 fluido, o que un extremo proximal de
26 este constituye la entrada de la

1 boquilla y que tiene una configuración
2 de estrechamiento en una dirección de la
3 trayectoria de flujo para reducir la
4 presión del HTL de boquilla que fluyó a
5 esta por debajo de la presión del fluido
6 de succión en la fuente de fluido de
7 succión, y para acelerar el flujo de la
8 corriente de HTL de boquilla, en donde
9 el fluido de succión es el LVPhC en una
10 fase de gas o vapor y a aproximadamente
11 la presión P_0 ;

12 una segunda sección de manipulación de
13 fluido que tiene una configuración en
14 expansión en la dirección de la
15 trayectoria de flujo para recibir el HTL
16 de boquilla a una presión por debajo de
17 la presión del fluido de succión, en
18 donde la entrada de fluido de succión
19 está configurada para permitir la
20 comunicación del fluido de succión entre
21 el ambiente o la fuente de fluido de
22 succión, y la segunda sección de
23 manipulación de fluido para permitir la
24 introducción de fluido de succión en
25 esta para mezclarse con el HTL de
26 boquilla para obtener de esta manera una

1 mezcla de fluido, la configuración en
2 expansión de la segunda sección de
3 manipulación de fluido está diseñada
4 para transformar la mezcla bifásica a
5 velocidad supersónica al menos en un
6 extremo distal de esta;
7 una tercera sección de manipulación de
8 fluido que tiene una configuración de
9 estrechamiento en la dirección de la
10 trayectoria de flujo para desacelerar el
11 flujo de la mezcla de fluido recibido
12 desde la segunda sección de manipulación
13 de fluidos a velocidad sónica o
14 subsónica, y para aumentar la presión de
15 la mezcla bifásica que fluye a lo largo
16 de la tercera sección de manipulación de
17 fluidos;
18 una cuarta sección de manipulación de
19 fluidos que tiene una configuración de
20 expansión en la dirección de la
21 trayectoria de flujo y configurada para
22 aumentar la presión del flujo subsónico
23 de mezcla de fluido recibido desde la
24 tercera sección de manipulación de
25 fluido a una presión por encima de la
26 presión ambiental;

1 en donde la salida está corriente abajo de
2 la cuarta sección de manipulación de fluido
3 o está constituida por un extremo distal de
4 esta y es para descargar la mezcla de fluido
5 recibida desde la cuarta sección de
6 manipulación de fluido, en donde la mezcla
7 de fluido descargada desde la salida
8 comprende fluido de succión presurizado.

9 **37.** El sistema de la reivindicación 36, en donde
10 el HTL de boquilla comprende al menos uno de agua, sal
11 fundida, aceite térmico, etilenglicol, metal fundido,
12 líquidos hidrocarbonatados, líquidos anticongelantes,
13 gases licuados, o cualquier combinación de estos.

14 **38.** El sistema de la reivindicación 36 o 37, en
15 donde la mezcla de fluido es una mezcla bifásica y en
16 donde el fluido de succión presurizado que se descarga
17 desde la salida de la boquilla comprende gas comprimido.

18 **39.** El sistema de una cualquiera de las
19 reivindicaciones 36-38, en donde la boquilla comprende
20 además al menos un conducto que se extiende desde un
21 exterior de esta hacia la segunda sección de manipulación
22 de fluido y configurado para canalizar el fluido de
23 succión hacia la unidad de mezcla para permitir la mezcla
24 del fluido de succión con el HTL que fluye a lo largo de
25 esta, y reducir la velocidad del sonido en la mezcla por

1 debajo de la velocidad de mezcla, que tiene un flujo
2 supersónico.

3 **40.** El sistema de una cualquiera de las
4 reivindicaciones 36-39, en donde la tercera sección de
5 manipulación de fluidos está configurada para desacelerar
6 la mezcla de fluido que fluye a lo largo de esta de tal
7 manera que alcance la velocidad sónica o subsónica en una
8 extremidad de las terceras secciones.

9 **41.** El sistema de una cualquiera de las
10 reivindicaciones 36-40, en donde el HTL y el fluido de
11 succión son del mismo material.

12 **42.** El sistema de la reivindicación 20, que
13 comprende una segunda bomba de HTL dispuesta entre el
14 drenaje y la turbina para permitir presurizar el HTL
15 independientemente de la bomba de HTL constituida por la
16 turbina de reacción.

17 **43.** El sistema de una cualquiera de las
18 reivindicaciones 20-42, en donde la unidad de separación
19 comprende un marco curvo o circular sobre el que se
20 expulsa la mezcla, el acoplamiento de la mezcla con el
21 marco curvo o circular da como resultado un flujo de
22 película sobre una superficie del marco curvo o circular.

23 **44.** El sistema de una cualquiera de las
24 reivindicaciones 20-43, en donde el evaporador está
25 configurado para recibir un material de cambio de fase de
26 vapor licuado (LVPhC) y transformarlo a una fase

1 supercrítica a una presión de aproximadamente P_1 y una
2 temperatura de aproximadamente T_1 .

3 **45.** Un sistema para convertir calor en trabajo,
4 que comprende:

5 un evaporador para recibir un material de
6 cambio de fase de vapor licuado (LVPhC),
7 seleccionado de una lista que consiste en:
8 pentano, isobutano, propano, R134a, R245fa,
9 fluorocarbonos y tolueno, y transformarlo a
10 una fase supercrítica a una presión de
11 aproximadamente P_1 y una temperatura de
12 aproximadamente T_1 ;

13 un volumen de calentamiento para calentar
14 líquido de transferencia de calor (HTL) a
15 una temperatura de aproximadamente T_1 ;

16 una bomba HTL para aumentar la presión del
17 HTL a una presión de aproximadamente la P_1 ;

18 una boquilla en comunicación fluida con la
19 bomba de HTL y el evaporador y que tiene una
20 porción de entrada para recibir el HTL y una
21 porción de mezcla para (i) permitir mezclar
22 el HTL a aproximadamente la temperatura T_1 y
23 a aproximadamente la presión P_1 con el LVPhC
24 en una fase de vapor y (ii) permitir que la
25 mezcla experimente expansión isotérmica a
26 una presión de aproximadamente P_0 menor que

1 la presión P_1 , provocando de esta manera la
2 aceleración de la mezcla en la boquilla
3 hacia una salida de la boquilla;
4 una turbina de reacción configurada para la
5 rotación como resultado de la aceleración de
6 la mezcla, convirtiendo de esta manera la
7 energía cinética de la mezcla en trabajo, en
8 donde la boquilla está acoplada a o es parte
9 de la turbina de reacción; y
10 una unidad de separación para separar el HTL
11 expulsado y el LVPhC vaporizado, la unidad
12 de separación comprende una unidad de
13 recolección para recolectar el HTL expulsado
14 y permitir dirigirlo al volumen de
15 calentamiento, la bomba de HTL, la boquilla,
16 el evaporador o cualquier combinación de
17 estos;
18 en donde la unidad de recolección define un
19 drenaje para acumular el HTL separado, y el
20 HTL se succiona desde el drenaje hacia la
21 boquilla como resultado de la operación de
22 la turbina de reacción, que constituye de
23 esta manera la bomba de HTL, en donde la
24 succión hace que el HTL entre en la boquilla
25 a una presión de aproximadamente P_1 .

1 **46.** Un sistema para convertir calor en trabajo,
2 que comprende:
3 un evaporador para recibir un material de
4 cambio de fase de vapor licuado (LVPhC),
5 seleccionado de una lista que consiste en:
6 pentano, isobutano, propano, R134a, R245fa,
7 fluorocarbonos y tolueno, y vaporizarlo o
8 transformarlo a una fase de vapor o una fase
9 supercrítica a una presión de
10 aproximadamente P_1 y una temperatura de
11 aproximadamente T_1 ;
12 un volumen de calentamiento para calentar
13 líquido de transferencia de calor (HTL) a
14 una temperatura de aproximadamente T_1 ;
15 una bomba HTL para aumentar la presión del
16 HTL a una presión de aproximadamente la P_1 ;
17 una boquilla en comunicación fluida con la
18 bomba de HTL y el evaporador y que tiene una
19 porción de entrada para recibir el HTL y una
20 porción de mezcla para (i) permitir mezclar
21 el HTL a aproximadamente la temperatura T_1 y
22 a aproximadamente la presión P_1 con el LVPhC
23 en una fase de vapor y (ii) permitir que la
24 mezcla experimente expansión isotérmica a
25 una presión de aproximadamente P_0 menor que
26 la presión P_1 , provocando de esta manera la

1 aceleración de la mezcla en la boquilla
2 hacia una salida de la boquilla;
3 una turbina de reacción configurada para la
4 rotación como resultado de la aceleración de
5 la mezcla, convirtiendo de esta manera la
6 energía cinética de la mezcla en trabajo, en
7 donde la boquilla está acoplada a o es parte
8 de la turbina de reacción;
9 una unidad de separación para separar el HTL
10 expulsado y el LVPhC vaporizado, la unidad
11 de separación comprende una unidad de
12 recolección para recolectar el HTL expulsado
13 y permitir dirigirlo al volumen de
14 calentamiento, la bomba de HTL, la boquilla,
15 el evaporador o cualquier combinación de
16 estos; en donde la unidad de recolección
17 define un drenaje para acumular el HTL
18 separado, y el HTL se succiona desde el
19 drenaje hacia la boquilla como resultado de
20 la operación de la turbina de reacción, que
21 constituye de esta manera la bomba de HTL,
22 en donde la succión hace que el HTL entre en
23 la boquilla a una presión de aproximadamente
24 P1; y
25 una segunda bomba HTL dispuesta entre el
26 drenaje y la turbina para permitir

- 1 presurizar el HTL independientemente de la
- 2 bomba de HTL constituida por la turbina de
- 3 reacción.