



inferior con características óptimas para ser usados como combustibles de motor.

10

Uno de los objetos del invento consiste en producir de aceites hidrocarburos como son los crudos, residuos, aceite de gas, destilados de queroseno, etc., grandes rendimientos de materiales análogos a la gasolina, de gran valor anti-detonante, en concurrencia con residuos mas pesados que pueden verse como combustible.

15



26

20

Otro objeto del invento consiste en intervenir la operación por medio de los factores que influyen sobre la reacción de cracking, como son el tiempo, la temperatura y la presión, para obtener los resultados que a continuación se explican.

25

30

35

Hasta ahora, en los procedimientos de cracking para producir combustibles de motor, los mejores resultados accesibles eran tan limitados que, al alcanzar rendimientos de productos análogos a la gasolina, próximos al máximo obtenible del aceite, la operación iba acompañada de la formación de grandes cantidades de coque y de un residuo o aceite combustible que contenía partículas sólidas en proporción que reducía su valor de venta, haciéndolo inaprovechable o poco aprovechable para el refinador. Al mismo tiempo, las características antidetonantes de la gasolina producida eran generalmente menores que lo exigido por los actuales requerimientos del mercado. Por otra parte, si se quería aumentar las características antidetonantes de la gasolina producida, esto podía conseguirse sólo sacrificando

40

el rendimiento de gasolina. La falta de coordinación entre los diversos factores con influencia sobre la reacción de cracking aumentaba considerablemente por la variedad de los materiales de carga tratados en los procedimientos de cracking, dependiendo el rendimiento máximo obtenible de un material de carga, en gran proporción, de su gravedad, como expresión en cierto modo de los puntos de ebullición de sus fracciones, y de su tendencia a formar coque por la reacción de cracking.

45



50

hemos comprobado que estas dificultades se debían al hecho de que no había procedimiento para disgregar aceite en que las relaciones de tiempo, presión y temperatura requeridas para producir grandes rendimientos de gasolina de alta calidad antidetonante con aceites combustibles propios para la venta pudieran coordinarse y regularse de manera sencilla, y en que tal coordinación permaneciese esencialmente constante para las diversas clases de carga sometidas a tratamiento.

55

60

Uno de los caracteres distintivos del invento consiste en proporcionar un procedimiento de cracking de aceite en que las condiciones de operación pueden regularse de un modo sencillo para obtener grandes rendimientos de gasolina de elevado valor antidetonante, y producirse al mismo tiempo residuos fluidos que no contienen mas de 2% B.S.y W. (Bottom Settlement and Water), término usado

65

generalmente para designar partículas pesadas que se separan del aceite. Una característica importante del invento consiste en mantener una deter-

70

minada razón entre productos vaporosos y no vaporosos en la zona de reacción, con el fin de regular el tiempo y el carácter de los materiales que soportan la mayoría de las reacciones.

75

Otra importante modalidad del invento está en obtener y mantener durante el proceso uno o más índices determinados constantes, que en adelante llamaremos "índice de equilibrio de vaporización por expansión", "índice operatorio" e "índice de marcha", regulando y correlativando dos o mas condiciones de trabajo, como son temperatura de cracking, presión, relación de reflujo y alimentación de aceite crudo usada, pues hemos visto que cuando uno o varios de estos índices se mantienen del modo y dentro de límites después indicados, pueden conseguirse los resultados que se buscan.

80



85

Las mejoras perseguidas al realizar el procedimiento del invento pueden expresarse como sigue:

90

1º. - Producción de un residuo fluido con no mas de 2% E.S. y W., según prueba el análisis nº. 300.31 del Bureau of Mines (Estados Unidos).

95

2º. - Una gasolina de característica antidetonante expresada por un factor de 50% benzol, equivalente o más, tomando como base de comparación una mezcla de benzol y gasolina de Pensilvania de tiro directo. Este factor puede expresarse también como función del llamado número octano, cuya descripción puede hallarse en re-

100

vistas comerciales, como la Industrial Engineering Chemistry, Diciembre 1930, página 1301, y siendo 64 el número mínimo de octano deseado para los productos del procedimiento del invento, medido en aparatos de ensayo de detonación de etilo, serie 30.

106

3°. - El rendimiento mínimo deseable de combustible de motor análogo a la gasolina, con el grado antidetonante mencionado antes, que ha de obtenerse por el procedimiento del invento, puede expresarse en terminos de la razón entre el rendimiento de gasolina y la gravedad del material de carga tratado.

110



En general, para cualquier material de carga, el rendimiento mínimo deseable de buena gasolina antidetonante (número 64 de octano o más), expresado en tantos por ciento del aceite crudo en tratamiento, variará de 2,5 veces la gravedad, para una carga de 20° A.P.I. de gravedad, a 1 o 1,5 veces la gravedad, para una carga de 45° A.P.I.

115

120

puede decirse que, para una carga de 35° A.P.I. de gravedad o menos, el procedimiento permite obtener un rendimiento de gasolina antidetonante buena (número 64 de octano o mas), mayor que 1,9 veces la gravedad del material de carga.

125

130

Para una carga de gravedad entre 35 y 40° A.P.I., puede obtenerse un rendimiento de buena gasolina antidetonante mayor que 1,75 veces la gravedad del material de carga. Para

cargas de gravedades entre 40 y 45° A.P.I., el rendimiento de buena gasolina que puede obtenerse es mayor que 1,5 veces la gravedad del material de carga.

135

Los rendimientos mínimos preterididos que se indican antes, expresados como una relación entre la gravedad de los materiales de carga, y que pueden obtenerse aplicando el procedimiento del invento, con el grado de detonación precitado (número 64 de octano o más), y con el residuo de contenido inferior a 2 % B.S.W., también puede expresarse en forma de una ecuación sustancialmente como sigue:

140



$$\frac{\text{Rendimiento mínimo de gasolina obtenible y deseable}}{\text{Gravedad del material de carga}} = 3 \text{ menos } \frac{\text{Gravedad del material de carga}}{32}$$

145

150

Por razones de brevedad, la relación numérica se citará en lo sucesivo como "índice de rendimiento calculado".

155

Hemos visto que este resultado suele ser exacto dentro de un límite de 5 % en mas o menos, basado en el volumen de carga. Es decir, el rendimiento mínimo deseable y obtenible de gasolina puede predicirse con una aproximación de 5 % en mas o menos, basada en el volumen de la carga. El límite de error es mas importante de observar cuando el rendimiento real de marcha es inferior al predicho por el uso del índice de rendimiento calculado.

160

El procedimiento del invento, según el cual pueden obtenerse los anteriores resultados

165

comprende, en una de sus formas de ejecución, someter aceite hidrocarburo a tratamiento térmico en condiciones de conversión, introducir el aceite calentado en una zona de reacción, retirando continuamente todos los productos de la zona de reacción

170

e introduciéndolos en una zona de separación, para retirar por separado los vapores o gases y el aceite no vaporizado de la zona de separación, pasar los vapores y gases a una zona de fraccionamiento, devolver condensado en reflujo de esta última a

175

la zona de caldeo para ulterior conversión, y seguidamente enfriar, condensar y recoger los vapores que queden sin condensar después de pasar por la zona de fraccionamiento.



180

La figura 1 muestra un aparato adecuado para efectuar el procedimiento conforme al invento.

Las figuras 2, 3, 4 y 5, son cartas ilustrativas del método de determinar el índice de equilibrio de vaporización por expansión.

185

Al poner en práctica el invento en el aparato ilustrado, se introduce una carga de aceite crudo por la batería 1, intervenida por la válvula 2, pudiendo impelerse por medio de la bomba 3 a través del tubo 4, regulado por la válvula

190

5, en el fraccionador 6, donde se somete con preferencia a cambio de fuego indirecto con los vapores que suben allí por medio del conmutador térmico 7. El aceite sigue su curso por el tubo 8

195

regulado por la válvula 9, tubo 10, regulado por la válvula 11, tubo 12, el elemento de caldeo 13,

200

situado en una montura de horno 14, o bien puede impelerse todo o parte del aceite directamente en el elemento de caldeo 13, por los tubos 10 y 12, intervenidos por las válvulas 10' y 11. La

205



finalidad del cambio indirecto de calor en el fraccionador o de cargar directamente el aceite en el elemento de caldeo, es evitar la vaporización o separación de algunos componentes de baja ebullición del aceite cargado, antes de someterlos a las condiciones requeridas de conversión, pues estos componentes insuficientemente convertidos se acumularían de otro modo con el producto de baja ebullición del proceso antes de atravesar la zona de conversión, reduciendo así las propiedades antidetonantes del producto.

210

Puede recurrirse a introducir el aceite crudo o una parte de él directamente en los vapores del fraccionador, cuando la índole del aceite crudo y / o del aparato fraccionador impiden sustancial o completamente el deterioro de los productos separados por el uso de esta alternativa.

215

El aceite en condiciones de conversión de temperatura y presión superatmosférica, se descarga por el tubo 15, regulado por la válvula 16, en la cámara de reacción 17, mantenida a presión superior a la atmosférica. Todos los

220

productos de conversión, incluso líquido, vapores y gases, se descargan por el tubo 18, regulado por la válvula 19, en cuyo punto la presión baja materialmente y los componentes del aceite pasan a la cámara de separación 21. El residuo no vapori-

225

230

235



240

245

250

255

zado se retira de la cámara 21 por el tubo 24, regulado por la válvula 25. Los vapores que salen de la cámara 21 pasan por el tubo 26, regulado por la válvula 27, al fraccionador 6, donde los vapores se fraccionan. El condensado que refluye del fraccionador 6 pasa por el tubo 28, regulado por la válvula 29, y es impedido por la bomba 30 a través del tubo 31, regulado por la válvula 32, y del tubo 12, en el elemento de calefacción, donde se somete de nuevo a condiciones de conversión para seguir convirtiéndolo en productos de punto de ebullición mas bajo. Los vapores que salen del fraccionador 6 pasan por el tubo 33, regulado por la válvula 34, y por el refrigerador y condensador 35, regulado por la válvula 36, recogiénose los vapores condensados en el recipiente 37. Los gases se retiran del recipiente 37 por el tubo 38, regulado por la válvula 39, que también puede funcionar como válvula reguladora de presión para todo el sistema o partes del mismo. El líquido que se acumula en el recipiente 37 se retira por el tubo 45, regulado por la válvula 46. Una parte del condensado puede volver por el tubo 40 de válvula 41, y ser impelido por la bomba 42, a través del tubo 43 de válvula 44, en el fraccionador 6, donde sirve para ayudar a enfriar los vapores allí desprendidos y regular su fraccionamiento.

El tubo 18 puede entrar en la cámara 21 tangencialmente o de modo que la energía disponible por el alivio de presión sobre el aceite que pasa por la válvula 19, en forma de velocidad

260

umentada u otra, puede usarse para agitar el aceite en el fondo de la cámara 21. El aceite que se descarga por el tubo 18 en la cámara 21 puede hacerse chocar en órganos agitadores giratorios (no representados), para que giren y agiten el aceite en la parte inferior de la cámara 21.

265



270

En el desarrollo normal del proceso, es preferible no mantener un apreciable cuerpo de líquido en la cámara de reacción 17, encontrándose el hidrocarburo sometido a reacción en la cámara predominantemente en la fase de vapor.

La disposición del aparato hace que los vapores de hidrocarburo atraviesen sustancialmente toda la longitud de la zona de reacción, siendo el fin principal de esto obtener el máximo lepto posible de reacción y evitar el corto-circuito de una parte de los hidrocarburos, permitiendo así el máximo de conversión y el tratamiento uniforme de los hidrocarburos sometidos a conversión.

275

Es preferible que el aceite sometido a conversión en la zona de reacción 17 siga una marcha descendente.

280

Con preferencia, se emplean presiones superatmosféricas mas altas en los elementos de conversión 13 y 17, que las usadas en los elementos de vaporización, fraccionamiento, condensación y colección.

285

Una de las modalidades del invento consiste en que las condiciones de temperatura y presión se relacionan con la composición del aceite sometido a tratamiento y con la cantidad de acei-

290

te que atraviesa el sistema, de modo que se mantenga una proporción de líquido a vapor sustancialmente definida en la cámara de reacción, en las condiciones de temperatura y presión realmente usadas para el aceite en tratamiento. En otras pala-

295

bras, la temperatura, la presión y la razón de reflujo (expresada como proporción de condensado refluente del deflegmador 6 a cantidad de aceite crudo introducido en el sistema), se relaciona entre sí de modo que se mantenga una proporción definida de vaporización o relación de vapores a líquido en la cámara principal de presión. Hemos vis-

300



to, por ejemplo, que aumentando la temperatura a que se calienta el aceite en la cámara 17, con aumento correspondiente en la presión para obtener el mismo grado de vaporización o razón de líquido a vapores en la cámara 17, aumenta simplemente la capacidad de la instalación en aceite crudo en general, sin cambiar sustancialmente de otro modo los resultados obtenibles.

305

310

Como característica importante del invento, hemos visto que los resultados perseguidos, según antes se explican, en rendimiento y en características antidetonantes de la gasolina, y en calidad del residuo, se obtienen manteniendo uno o varios índices, llamados "de equilibrio de vaporización por expansión", "operatorio" y "de marcha", durante la operación, dentro de un margen relativamente estrecho, o constante en lo esencial a los valores que a continuación se expresan.

315

Por consiguiente, el procedimiento

320 del invento puede realizarse interviniendo las diversas condiciones de conversión para fijar uno o varios de estos índices en el valor o dentro de los límites de valores que a continuación se dan para cada índice.

325 En primer lugar, como modalidad del invento, hemos comprobado que pueden obtenerse los resultados que se persiguen, en característica del residuo y en rendimiento de gasolina, expresado como razón de la gravedad del aceite crudo, según el "índice de rendimiento calculado" como queda

330



2

de dicho, y con un grado antidetonante de la gasolina expresado por un número de octano superior a 64, si existe una relación dada entre vapores y líquido en la zona de reacción 17. Hemos visto

335 que estos buenos resultados pueden obtenerse cuando la proporción de aceite en estado de vapor en la cámara principal de reacción 17, calculada directamente por el método de curvas de equilibrio de llama de Piroomov y Loomis (American Petroleum Institute, Boletín, vol. 2, Enero 3, 1929), viene a ser de un 60 % en volumen de vapor, en equilibrio con el líquido. Los resultados reales de

340

varias pruebas hechas conforme al invento arrojaron una variación de este índice entre 59 y 62 %, indicando que una variación de 2 % en más o menos

345

puede considerarse como límite razonable de variación.

350

No podemos negar que esta cifra represente la condición exacta de equilibrio vapor-líquido existente en la cámara de reacción, porque,

355

por ejemplo, no tome en cuenta el gas no condensable producido, obteniéndose esta cifra por el método de Piroomov y Loomis de curvas de equilibrio de llama con muestras del aceite que sale de la cámara de reacción 17 por el tubo 18, y se enfría a la temperatura ordinaria de la atmósfera.

360



Pero hemos comprobado que cuando las condiciones de operación se regulan de modo que el aceite al salir de la zona de reacción 17, por el tubo 18, de un equilibrio de vapor a líquido de 60 % aproximadamente, basado en una muestra de este aceite refrigerado a la temperatura atmosférica y calculado según el método de Piroomov y Loomis ya mencionado, los resultados de la operación corresponden a los que se buscan, según el criterio antes explicado.

365

Por razones de brevedad llamamos "índice de equilibrio de vaporización por expansión" a la proporción de vapores en equilibrio en el líquido, hallado por aplicación del método de destilación de llama Piroomov y Loomis, según publican éstos en el A.P.I. Bulletin antes citado, a base de las muestras de aceite que salen de la zona de reacción 17 por el tubo 18.

375

En la práctica del proceso, puede conectarse una línea de muestra 22 al tubo 18 cerca del fondo de la cámara 17, y unir un refrigerador 23 con válvulas apropiadas a dicha línea de muestra, pudiendo intervenir la operación mediante

380

tomas de muestras del aceite que sale de la cámara por dicha línea de muestra, y refrigeración adecuada

385

del aceite para ver si casi todos los materiales condensables a la temperatura atmosférica se han condensado. Esta muestra se emplea para análisis y determinación del índice de equilibrio de vaporización por expansión. Si este índice resulta menor de un 60 %, las condiciones de operación deben rectificarse en tal sentido que aumente la proporción de vapor, esto es, que aumente el lapso de reacción o la temperatura de conversión, o ambas cosas.

390

Puede conseguirse aumentar el lapso de conversión reduciendo el volumen de la carga combinada que entra en el serpentín de caldeo por el tubo 12. Un descenso de presión provoca también aumento de

395



la proporción de vaporización. Si el índice de equilibrio de vaporización por expansión se manifiesta superior a un 60 %, las condiciones operativas se rectificarán en forma que disminuya la proporción de vapor, reduciendo el lapso de reacción

400

o la temperatura, o ambos factores. Un aumento de presión determinará asimismo descenso de la proporción de vaporización.

405

Al principio y durante la primera fase de cada ciclo se efectúan ensayos para averiguar la razón de líquido a vapor según el método citado, modificándose las condiciones de trabajo hasta que la muestra de aceite que sale de la cámara de reacción 17 por el tubo 18 presente el índice requerido de equilibrio de vaporización por expansión.

410

Una vez debidamente establecidas las condiciones apropiadas para un determinado material de carga, con intervenciones a propósito, puede ser



1331

415

innecesario recurrir a nuevos ensayos, aunque conviene hacer pruebas periódicas de comprobación durante el ciclo o durante otros ciclos con aceites análogos, para mantener las condiciones de trabajo en correlación a fin de que no varíe la razón de vapor a líquido deseada.

420

En segundo lugar, como nueva modalidad del invento, hemos visto también que los resultados apetecibles, según queda explicado, pueden conseguirse cuando hay una relación definida en el funcionamiento entre temperaturas, presión y razón de reflujo (expresada como proporción medida a 60°F = 15.56°C de condensado en reflujo que vuelve del deflegmador 6, respecto a la cantidad de aceite crudo que entra en el sistema).

425

Tal relación se expresa en la ecuación siguiente, que aquí llamamos "índice operatorio".

430

"Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo más temperatura media de la zona de reacción) (en °F)

$$\frac{\text{mas } \frac{T_1 + T_2}{2} + \text{Presión en la zona de reacción (Lbs. por pulg. cuadrada)}}{30}$$

435

$$\text{mas } \frac{100}{\text{razón del reflujo}} = 37 \pm 1 = 36 \text{ a } 38$$

Esta relación puede expresarse por la ecuación:

$$\frac{T_1 + T_2}{60} + \frac{P}{100} + R = 37 \pm 1$$

440

donde T<sub>1</sub> temperatura de salida de la zona de caldeo )  
T<sub>2</sub> temperatura media de la zona de reacción ) en grados Fahr.

445

P Presión en la zona de reacción (libras por pulgada cuadrada)  
R Razón de reflujo, según queda definida;

o, convirtiendo en unidades del sistema métrico, por la ecuación:

$$0,03 (t_1 + t_2) + 1,067 + 0,142 p + R = 37 \pm 1$$

450 donde  $t_1$  = Temperatura de salida de la zona de caldeo  
 $t_2$  = Temperatura media de la zona de reacción } en grados centígr.  
 455 p = presión en la zona de reacción (Kgs. por  $cm^2$ ).  
 R = razón de reflujo, según queda definida anteriormente.

En la práctica, la presión, la razón de reflujo y la temperatura, o uno o varios de estos factores, pueden ajustarse hasta que el índice operatorio sea  
 460 igual a  $37 \pm 1$  (36 a 38).

Puede haber casos excepcionales en que el caracter de algunos aceites tratados haga que el rendimiento sea al principio mas bajo que el calculado con el "índice de rendimiento calculado", aunque las condiciones operatorias caigan dentro del "índice operatorio". En estos casos excepcionales, basta con variar una o varias condiciones en el sentido de aumentar el rendimiento a fin de obtener condiciones que mantengan el índice operatorio de 36 a 38, quedando aún dentro del margen prescrito.  
 465



En tercer lugar, como característica adicional del invento, hemos visto también que pueden conseguirse los resultados pretendidos, según queda dicho, cuando durante el desarrollo del proceso existe una relación definida entre temperatura, presión, razón de reflujo (conforme se define antes) y alimentación combinada (alimentación total de aceite al serpentín de caldeo en galones por hora, medida a  $60^\circ F. = 15,56^\circ C$ ).  
 475  
 480

Esta otra relación se expresa en la siguiente ecuación, que en adelante llamaremos "ín-



26

dice de marcha»;

485

«Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo mas temperatura media de la zona de reacción), (en°F)

mas

30

490

Presión en la zona de reacción (Lbs. pulg. cuadrada)

mas

100

Razón de reflujo, mas

495

$$2,33 \times \frac{\text{Alimentación combinada (galones hora)}}{\text{Volumen de las zonas de caldeo y reacción (galones)}} =$$

$$= 41 - 2 = 39 \text{ a } 43$$

Esta relación puede expresarse también por la reacción:

500

$$\frac{T_1 - T_2}{60} \pm \frac{P}{100} \pm R \pm \frac{2,33 \text{ CF}}{V} = 41 \pm 2.$$

donde CF = alimentación combinada (galones E.U.A. por hora)

505

V = volumen de la zona de caldeo mas volumen de la zona de reacción (galones E.U.A.),

o convertidas en unidades del sistema métrico por la ecuación:

310

$$0,03 (t_1 - t_2) \pm 1,067 \pm 0,142 p \pm$$

$$R \pm \frac{2,33 \text{ CF}}{V} = 41 \pm 2,$$

donde CF = alimentación combinada, expresada en litros por hora, y

V = volumen de la zona de caldeo y de la de reacción en litros.

315

En el desarrollo real, la presión, la temperatura, la relación de reflujo y la velocidad de alimentación combinada, o uno o varios de estos factores pueden ajustarse hasta que el «índice de marcha» esté dentro de los límites de 39 a 43.

320

Puede haber casos excepciones en que el carácter de algunos aceites tratados hagan el rendimiento al principio inferior al calculado con el «índice de rendimiento calculado», aunque las condiciones operatorias estén dentro del «índice de marcha». En estos casos de excepción

basta con variar una o varias condiciones en sentido de aumentar el rendimiento, para obtener condiciones que mantengan el índice de marcha entre 39 y 43, que persistirán dentro del margen prescrito.

b25

530

En el desarrollo real del proceso, e independiente del índice por el cual se elige para regular y efectuar la operación, los resultados óptimos antes expuestos se han obtenido con una temperatura de conversión de 900°F a 975°F (482 a 524°C) al salir el aceite del serpentín de caldeo 13, pero esta temperatura se mantiene con preferencia entre 915 y 950°F. (490 a 510°C) en dicho punto.

535



La temperatura del aceite en la cámara de reacción 17 se mantiene con preferencia entre 850°F (454°C) y 925°F (496°C).

b40

La presión en la cámara de conversión 17 oscila entre 200 y 400 libras por pulgada cuadrada (14 a 28 Kgs. por cm<sup>2</sup>). La relación de reflujo a de aceite crudo se mantiene entre 2:1 y 5:1.

b45

A continuación figura una tabla de operaciones con cuatro diferentes aceites, efectuadas de acuerdo con el procedimiento del invento, y en que los resultados obtenidos corresponden o son mejores que los explicados aquí como de desear, habiéndose intervenido las operaciones por medio del "índice de destilación de llama".

b50

Para cada uno de estos cuatro ciclos se observará que los rendimientos de gasolina respecto al peso del material de carga, según figuran en la tabla, corresponden o superan a las cifras

555

indicados antes como expresión de los rendimientos mínimos deseados y obtenibles por el procedimiento conforme al invento. También se observará que el rendimiento mínimo obtenible calculado según la relación numérica antes expresada es inferior al rendimiento real obtenido durante estas operaciones, o, de ser mayor, se mantiene dentro del límite tolerable de variación de 5 % antes indicado.

560



EJEMPLO I.

REFINERÍA DE CARB. - ACEITE DE GAS CONTINENTAL DEL CENTRO

GRAVEDAD A.P.I., 35.3.



565	<u>ANÁLISIS DE MUESTRAS</u>								
			M.U. ±		Material de carga		Cámara de reacción		
570	<u>TIPO DE OPERACION</u>				°C		°C		
	Presión cámara reacción, libras por pulgada cuadrada		350	24.6	A.P.I. Gr°.	35.3		25.9	
	Temp. transp. °F		940	504	I.B.P. °F.	448°	231	154°	68
575	Temp. media cámara reacción °F.		689	476	E.P. °F.	731°	388	724°	384
	Razón de reflujo		3.9:1		Punto de infl. "	225°	107	(Local)	
					Punto de fuego	255°	124	(Temp.)	
580					Punto de infl. "	210°	99	"	
					Visc. Furool a 77°F. = 25°C	10 sec.			
	<u>RENDIMIENTOS % de aceite crudo</u>				Ensayo frío °F.	-10	-23	-0	-18
	Gasolina		66.3		% B.S. y W. Indic.			1.8	
585	Residuo		21.4		Visc. Universal a 100°F. = 38°C				
	Cok, gas y perdida		12.3						35
	<u>CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS.</u>				Temp. °F.	°C	Temp. °F.	°C	
					Por ciento encima				
590	Gasolina - Punto final °F		384	196					
	Octano N°.		77		5	474	246	220	104
					10	488	253	338	170
	Residuo - A.P.I. Gr.		7.9		15	494	257	400	204
595	% fuera 572° F. = 300°C		3.6		20	504	262	430	221
	% B.S. y W.		0.4		25	511	266	449	232
	Visc. Furool		-		30	516	269	460	238
	Ensayo frío		-		35	523	273	470	243
600					40	529	276	480	249
	Gas, pies cub. por galón E.U. - Aceite crudo		12.2	91.27	45	534	279	489	254
	Gas, pies cub. por galón E.U. - Gasolina		18.4	137.65	50	546	285	495	257
605	Rendimiento				55	554	290	504	262
	Rel. gasolina =		1.88		60	562	294	514	268
	ción Peso material carga				65	574	301	526	274
					70	585	307	540	282
610					75	600	316	556	291
					80	615	324	582	306
					85	640	338	626	330
					90	664	351	664	351
					95	710	377	678	359
615	(Índice de rendimiento calculado)		67.0		E.P.	731	388	724	384

Indice de equilibrio de vaporización por expansión					
	62	%	encima	98.0	98.5
		%	fondos	2.0	-
620		%	fondos y cok	-	1.5
		%	cok en peso	-	-
		%	a 392°F. = 200°C	-	14.0
		%	a 400°F. = 204°C	-	15.0
		%	a 410°F. = 210°C	-	16.0
625		%	a 437°F. = 225°C	-	21.5
		%	a 572°F. = 300°C	64.0	78.0
		%	a 610°F. = 321°C	-	-

" Cleveland Open Cup

" Pensky Martens

630 ± M.U. = Unidades métricas: presión = atm.; temperatura = °C; volumen de gas = litro/litro.



20

EjemPlo II.

MATERIAL DE CARGA - GRUPO TOPPED

GRAVEDAD A.P.I. 21,4.



ANALISIS DE MUESTRAS

TIPO DE OPERACION	M.U.	ANALISIS DE MUESTRAS	
		Material de carga	Cámara de reacción
		°C	°C
635			
640	Presión cám. reacción, Lbs. por pulgada cuadrada	252 17.7	A.P.I. Gr. 21.4
	Temp. transp. °F	915 491	I.B.P. °F. 490°
	Temp. media cám. reacción °F.	868 464	E.P. °F. 750°
	Razón de reflujo	3.8	Punto de infl." 275°
			Punto de fuego" 325°
			Punto de inflam." 255°
			Visc. Furol a 77°F
650	RENDIMIENTOS	54.2	Ensayo frío °F 8
	Gasolina		% E.S. y W. 0,5
	Residuo	49.2	Visc. Universal a 100°F.
	Cok, gas y pérdida	-3.4	
655	Características de Producción		Por ciento encima
	Gasol.-Punto final °F	388 198	Temp. °F.
	Oct. no N°.	76	Temp. °C
660	Residuo - A.P.I. Gr.	8.6	5
	" fuera 572°F.	10.0	10
	" E.S. y W.	0.3	15
665	Visc. Furol	-	20
	ensayo frío	-	25
			30
			35
			40
670	Pies cub. gas/galón aceite crudo	3.5 25.18	45
	Pies cub. gas/galón gasolina	6.5 48.63	50
			55
	Rendimiento gasolina		60
675	Relación Peso material carga	2.53	65
			70
			75
680			80
			85
			90
			95
			E.P.
685	Indice de rendimiento calculado	49.9	750
	Indice de equilibrio de		399

	vaporización por expansión	59	% encima	94.0	97.0
			% fondos	-	-
690			% fondos y cok	-	-
			% cok en peso	6.1	2.8
			% a 392° F.	-	10.5
			% a 400° F.	-	11.5
			% a 410° F.	-	12.5
695			% a 437° F.	-	19.0
			% a 572° F.	8.0	59.0
			% a 610° F.	-	-

" Cleveland Open Cup  
 "" Pensky Martens.



5/11/53

EJEMPLO III.

700

MATERIAL DE CARGA - CRUDO REFUGIO

GRAVEDAD A.P.I. 23.2.



705

ANALISIS DE MUESTRAS

TIPO DE OPERACION	M.II.		ANALISIS DE MUESTRAS				
			Material de carga		Cámara de reacción		
			°C		°C		
710 Presión cám. reacción, Lbs./pulg. cuadrada	350	24.6	A.P.I. Gr°.	23.2		17.1	
Temp. transp. °F.	940	504	I.B.P. °F.	388°	198	172°	78
Temp. media cám. reacción °F.	898	481	E.P. °F.	760°	404	744°	396
715 Razón de reflujo	4.0		Punto inflam. "	185°	85	(Local)	
			Punto fuego "	210°	99	(Temp.)	
			Punto inflam. "	170°	77	"	
			Visc. Furol a 77° F	14 sec.			
720 Ensayo frío °F.				-0	-18	-0	-18
<u>RENDIMIENTOS</u>							
Gasolina	61.4		% B.S. y W.	Indic.		0.3	
Residuo	29.2		Visc. Universal a 100°F.			40	
Cok, gas y pérdida	9.4						
725 <u>CARACTERISTICAS DE PRODUCTOS.</u>			Por ciento encima	Temp. °F.		Temp. °F.	
					°C		°C
Gasol. - Punto final °F.	414	212					
730 Octano	91		5	410	210	386	180
			10	446	230	430	221
Residuo - Gr. A.P.I.	1.1		15	462	239	452	233
% fuera 572°F	22.6		20	478	248	468	242
% B.S.W.	0.6		25	492	256	478	248
735 Visc. Furol	163		30	504	262	487	253
Ensayo frío	45°F	7°C	35	520	271	494	257
			40	530	277	502	261
Pies cub. gas/galón aceite crudo			45	542	283	509	265
740 Pies cub. gas/galón gasolina			50	558	292	516	269
			55	576	302	525	274
Rendimiento gasolina			60	596	313	534	279
745 Relación ----- = 2.65							
Peso material carga			65	620	327	550	288
			70	646	341	568	298
			75	684	362	592	311
750			80	714	379	626	330
			85	728	387	666	352
			90	736	391	722	383
			95	754	401	732	389

		E.P.	760	404	744	396
755	Indice de rendimiento calculado	52.7				
	Indice de equilibrio de vaporización por expansión	62				
	% encima		98.0		97.5	
	% fondos		-		-	
	% fondos y cok		-		-	
760	% cok en peso		2.0		1.9	
	% a 392° F.		-		-	
	% a 400° F.		-		8.0	
	% a 410° F.		5.0		8.5	
	% a 437° F.		8.0		12.0	
765	% a 572° F.		54.0		71.0	
	% a 610° F.		-		-	

" Cleveland Open Cup  
 "" Pensky Martens.



EJEMPLO IV.

770

MATERIAL DE CARGA - FONDOS P.D.



GRAVEDAD A.P.I. 23.0

ANALISIS DE MUESTRAS

775

TIPO DE OPERACION.	M.U.		Material de carga		Cámara de reacción	
			°C	°C	°C	°C
Presión cám. reacción, Lbs./pulg. cuadrada	350	24.6	A.P.I. Gr°.	23.0	10.0	
Temp. transp. °F.	939	504	LB.P. °F.	454°	234	139
Temp. media cám. reacción °F.	892	478	E.P. °F.	706°	374	392
Razón de reflujo	4.0		Punto infl."	215°	102	74
			Punto fuego"	255°	124	96
			Punto infl. "	210°	99	46
			Visc. Furol a 77°F	11 sec.		
<u>RENDIMIENTOS.</u>			Ensayo frío °F.	-0		-0
Gasolina	51.3		% B.S. y W.	0.1		0.2
Residuo	37.0		Visc. Universal a 100°F.			37
Cok, gas y pérdida	11.7					
<u>CARACTERISTICAS DE PRODUCTOS.</u>			Por ciento encima	Temp. °F.	Temp. °C	Temp. °F.
Gasol. - Punto final °F.	416	213		°C	°C	°C
Octano	83		5	478	248	410
Residuo - Gr. A.P.I.	-2.1		10	491	255	446
% fuera 572°F	24.0		15	503	262	464
% B. S. y W.	0.2		20	511	266	474
Visc. Furol	97		25	517	269	484
Ensayo frío	32°F	0°C	30	523	273	496
			35	528	276	504
			40	534	279	510
Pies cub. gas/galón aceite crudo	12.3	92.02	45	539	282	516
Pies cub. gas/galón gasolina	24.0	169.54	50	544	284	524
			55	551	288	532
Rendimiento gasolina			60	558	292	540
Relación ----- = 2.23						
Peso material carga			65	568	298	554
			70	577	303	568
			75	590	310	588
			80	605	318	610
			85	624	329	620
			90	650	343	660
			95	682	361	700
Indice de rendimiento calculado	52.5		E.P.	706	374	738
						392

Indice de equilibrio de  
vaporización por expansión 62

825

% encima	99.0	98.0
% fondos	1.0	-
% fondos y cok	-	2.0
% cok en peso	-	1.0
% a 392° F.	-	3.0
% a 400° F.	-	4.0
% a 410° F.	-	5.0
% a 437° F.	-	9.0
% a 572° F.	68.0	76.5
% a 610° F.	-	80.0

830

835 " Cleveland Open Cup  
" Pensky Martens





La anterior tabla de cuatro ciclos da el análisis de muestras del aceite que sale de la cámara de reacción, esto es, del aceite que deja el fondo de la cámara de reacción por el tubo 18. Estos análisis se emplearon para obtener el "índice de equilibrio de vaporización por expansión del aceite en la zona de conversión, y las cartas de destilación 1, 2, 3 y 4 de las figuras 2 a 5 indican como este "índice de equilibrio de vaporización por expansión" se obtuvo para cada ciclo, usando el método indicado por el artículo de Piroomov y Loomis antes mencionado. En tales determinaciones, el "índice de equilibrio de vaporización por expansión" se basa en la temperatura en el centro de la cámara de reacción 17 y la presión en dicha cámara.

Como ilustración suplementaria del método por el cual puede efectuarse el procedimiento del invento, puede exponerse el uso del "índice operatorio" y del "índice de marcha", por los siguientes resultados de operaciones reales desarrolladas de acuerdo con el procedimiento del invento.

En un caso se empleó crudo Topped Michigan Mount Pleasant, con un peso A.P.I. de 30, 8°. Primero, la instalación se condujo a una temperatura media en la salida del serpentín de 925°F (496°C) y una temperatura media en la cámara de 876°F (469°C), presión de 200 libras (14 atm), razón de reflujo de 2,4:1, y razón de alimentación combinada (galones por hora) a volumen de zonas de caldeo y reacción (galones) de 1.39

780

aproximadamente. Estas condiciones dieron un rendimiento de 42,7 % de gasolina, que es mucho menor que el rendimiento calculado mínimo, el cual debe ser de 62,9 % según el "índice de rendimiento calculado". Esto, naturalmente, indica que no se han obtenido los resultados óptimos. Calculando para obtener el "índice de marcha", encontramos que es de 37,7 en vez de caer entre 39 y 43.

785

Después de calcular para obtener el "índice operativo", vemos que es de 34,4 en vez de hallarse entre  $37 \pm 1$ .



790

Como el "índice operativo" y el "índice de marcha" son apreciablemente menores que las cifras respectivas de operación de 36/38 y / o 39/43, para los resultados mejores, esta condición puede remediarse aumentando la temperatura, presión, razón de reflujo y alimentación combinada en proporción moderada, lo que es suficiente para situar uno o los dos índices dentro de los límites de los valores previamente determinados por experimento (36/38 y / o 39/43). Esto se hizo; las condiciones cambiadas de operación eran como sigue:

800

La temperatura media en la salida del serpentín era de 945°F (507°C), la temperatura media de la cámara 895°F (479°C), presión 250 libras (17,6 atm), razón de reflujo 3:1, razón de alimentación combinada (galones hora) a volumen de zonas de caldeo y reacción (galones)

805

= 1,79. El rendimiento obtenido así con el nuevo índice operativo, 36,2 o el nuevo índice de

900

marcha, 40,4, aumento notablemente hasta 61,2 % de gasolina (una ganancia de 18,5 % sobre la situación anterior). Este rendimiento coincide con el rendimiento mínimo deseado conforme al índice de rendimiento calculado dentro del límite de variación tolerable.

905

Aun cuando el rendimiento es satisfactorio, el uso del índice operatorio y del índice de marcha sigue siendo ventajoso para acrecentar otras propiedades de los productos tales como "B.S. y W" del residuo, para hacerlos vendibles. Para realzar esta ventaja, se comparan datos de dos operaciones reales con destilado de queroseno West Texas, de 36,4 de peso A.P.I.

910



~

915

En la primera operación, las condiciones eran estas: Temperatura media de la salida del serpentín, 949°F (509°C); temperatura media del centro de la cámara, 900°F (482°C); presión, 355 libras (25 atm.); razón de reflujo, 7,7:1; razón de alimentación combinada (galones por hora) a volumen de zonas de caldeo y reacción (galones) = 1,44. El rendimiento de esta operación fué

920

de 66,8 % gasolina, que satisface el requisito de rendimiento mínimo como lo determina el índice de rendimiento calculado. Para la proporción de B.S. y W. en el residuo es de 2,9, lo que le hace no vendible como aceite combustible, por ser el E.S.W. máximo tolerable 2 %. Determinado el índice de marcha basado en las condiciones reales que anteceden, se ve que es de 45,4, fuera de los límites operatorios, (39/43). De modo análogo

925

930

el índice operatorio resulta ser 42, fuera del margen de 36 a 38.

Para remediar esto, basta con disminuir la razón de reflujo y aumentar la presión y la alimentación combinada ligeramente, de modo que el índice de operación calculado esté entre 36 y 38, y que el índice de marcha quede entre 39 y 43.

935

Las condiciones que satisfacen este requisito, según prueban los datos operatorios reales, sean como sigue:

940



Temperatura media a la salida del serpentín, 950°F (510°C); temperatura media en el centro de la cámara de reacción, 900°F (482°C); presión, 400 libras (28,1 atm.); razón de reflujo, 3,1:1; razón de alimentación combinada (galones por hora) a volumen de zonas de caldeo y reacción, (galones), 1,54. Estas condiciones proporcionan un rendimiento de 76,8 % de gasolina y una decidida mejora en el B.S.W., del residuo, que se redujo a 0,8 %.

945

950

La desventaja del primer producto residual ha desaparecido, por consiguiente, aplicando el índice operatorio y el de marcha, o uno de ellos.

955

En algunos casos, el rendimiento y la calidad de los productos pueden satisfacer, sin ser el índice operatorio igual al valor (36 a 38) y sin serlo tampoco el de marcha (39 a 43). Esto indica que no se han obtenido todavía resultados óptimos. que sí puede ser lo demuestran dos

960

operaciones reales con crudo Refugio Texas de peso A.P.I. de 23.3.

965

Las condiciones de la primera operación fueron las siguientes: Temperatura media a la salida del serpentín, 951°F (511°C); temperatura media en el centro de la cámara, 900°F (482°C); presión, 350 libras (24,6 atm.); razón de reflujo, 4,9:1; razón de alimentación combinada (galones hora) a volumen de zonas de caldeo y reacción (galones), 1,72. El rendimiento obtenido fué de

970

53 % gasolina, satisfactoriamente basado en el índice de rendimiento calculado. El índice operativo calculado por los anteriores datos es de 39,2, comparado con los valores pedidos (36 a 38), y el índice de marcha de 43,2, comparado con el margen normal (39/43).



975

Las condiciones mencionadas se rectificaron de modo que el índice operativo coincidiese con el valor prefijado de 36 a 38, y el índice de marcha se puso en correspondencia con el de 39 a 43, reduciendo la razón de reflujo a 3,3:1 y manteniendo las temperaturas, presión y razón de alimentación combinada en galones hora a volumen de zonas de caldeo y reacción en galones, en general. El rendimiento de gasolina aumentó así a 59,2 %, con un beneficio de 6,2 % sobre la operación precedente.

985

990

Estos pocos ejemplos demuestran varios de los modos de utilizar los índices operativo y de marcha para obtener resultados óptimos para diversos materiales de carga.

A continuación se inserta una tabla obtenida de la práctica del invento.

Se observará que este índice operativo y el de marcha se mantienen ciertos prácticamente para todos los tipos de materiales de carga que oscilan entre 20 a 55° de peso A.P.I.; y también que la razón entre rendimiento de gasolina y gravedad del material de carga, según indica la tabla siguiente, corresponde a "dentro de los límites precisados" o son mayores que la cifra dada antes, obtenida hasta ahora por el índice de rendimiento calculado para los resultados mínimos pedidos al procedimiento del invento.



905

910

915

920

925

930

Hasta hoy, el uso y la práctica del invento, aplicando los índices de equilibrio de vaporización por expansión, de marcha y de operación se han descrito con relación a un procedimiento en que todos los productos de la reacción se retiran en corriente conjunta de la zona de reacción.

Sin embargo, el uso y práctica del invento por aplicación de los índices de marcha o de operación, o de ambos, con exclusión del de equilibrio de vaporización por expansión, es aplicable a procedimientos en que se retiran productos no vaporizados de reacción separadamente de la zona de reacción.

Al operar según esta forma de realización del invento, el tubo 22', regido por la válvula 23', puede usarse para retirar vapores de la zona de reacción 17, pudiendo retirarse separadamente aceite no vaporizado del fondo de dicha zona de reacción y refrigerarlo con o sin vaporización

935

concomitante originada por reducción de la presión. Estos vapores separados en la zona de reacción 17 pueden ir por el tubo 22' a una zona de deflegmación 6 de donde el condensado en reflujo de dicha zona y en ella formada puede volverse al serpentín de caldeo, como antes se describe.

940

En otras palabras, el uso de los índices de marcha y operatorio se extiende a formas de ejecución del invento en procesos de cracking, por los que el aceite se somete a temperaturas de cracking bajo presión en una zona de reacción, y los vapores y el aceite no vaporizado

945

se separan bien en la zona de reacción a presión o después de su extracción conjunta en otra zona de separación, sometiendo los vapores separados a condensación por reflujo, y devolviendo el condensado refluente al sistema, para tratarlo de nuevo.

950





	Destilado quero seno Penn	M. U.	Mezcla Penn (1-nafta; 2-aceite de gas)	M. U.	Aceite com- bus- tible Penn	M. U.	Crudo Top- ped Pet- lub	M. U.
1045	Material de carga							
	Peso A.P.I.	45.0	43.0	37.6	37.2			
<u>INDICE DE OPERACION</u>								
1050	Presión de cám. re- acción, Lbs./pulg. cuadrada	350	24.6 353	24.8 347	24.4 349	24.5		
	Temp. transporte °F	960	516 950	510 952	511 940	504		
	Temperatura media cámara reacción °F.	911	488 901	483 888	476 890	477		
1055	Razón de reflujo	3.1	2.5	2.7	2.5			
	Alimentación combi- nada (galones hora)	1.58	1.52	1.48	1.61			
1060	Volumen de zonas de caldeo y reacción (galones)							
<u>RENDIMIENTOS %</u>								
	aceite crudo							
	Gasolina	70.0	81.6	69.5	74.4			
1065	Residuo	7.2	4.4	12.0	14.2			
	Cok, gas y pérdida	22.8	14.0	18.5	11.4			
<u>ARACTERISTICAS DE PRODUCTOS</u>								
1070	Gasolina - Punto fi- nal (1)	383	195 375	191 380	193 416	213		
	Equivalente benzol	59	-	60	56			
	Octano nº.	-	73	-	-			
	Residuo - Peso A.P.I.	10.3	-0.8	9.1	6.4			
	% 410°F. = 210°C	3.3	-	1.0	0			
1075	% 572°F. = 300°C	47.0	17.0	21.0	17.0			
	% B. S. y W.	1.2	0.4	0.2	0.4			
	Visc. Furol 122°F = 50°C	13.0	1.72	22.5	53.0			
	Ensayo frío	-30	-34 30	-1 -	16.0	-9		
1080	Pies cub. gas/gal. aceite crudo	17.0	127.18 6.6	49.51 15.0	112.22 11.4	85.28		
	Pies cub. gas/gal. gasolina	24.3	181.79 9.4	70.32 21.6	161.59 15.3	114.46		
	Rendimiento gasolina	1.55	1.90	1.85	2.0			
1085	Peso material carga							
	Rendimiento mínimo calculado de gasoli- na por el índice de rendimiento calculado	72.0	71.5	68.8	68.5			
1090	Rendimiento real me- nos el calculado	-2.0	10.1	0.7	5.9			
	Indice de marcha	41.5	40.4	40.4	40.2			
	Indice operatorio	37.8	36.8	36.9	36.5			

(1) Comparado con la mezcla de benzol y gasolina penn.tiro directo.

1095



Destilado queroseno West Texas	Aceite gas Cont. del centro.	Crudo Topped Mich.Nt. Pleas.	Aceite gas Cont. del centro.
---	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

Material de carga

1100	Peso A. P. I.	36.4	35.3	30.8	24.3
		<u>M.U.</u>	<u>M.U.</u>	<u>M.U.</u>	<u>M.U.</u>

TIP DE OPERACION

1105	Presión cám. reacción Lbs. por pulgada cua- drada	400	28.1	350	24.6	250	17.6	252	17.7
	Temperatura transpor- te °F.	950	510	940	504	945	507	918	492
	Temp. media cám. reac- ción °F.	900	482	889	476	895	479	872	467
1110	Razón de reflujo	3.11		3.9		3.0		4.5	

Alimentación combinada  
(galones hora)

	-----	1.54		1.52		1.79		1.63	
1115	Volumen de zonas de reac- ción y caldeo (galones)								

1118 RENDIMIENTOS

	Gasolina	76.8		66.3		61.2		55.2	
	Residuo	8.0		21.4		30.6		37.9	
	Cok, gas y pérdida	15.2		12.3		8.2		6.9	

1120 CARACTERISTICAS DE PRODUCTOS

	Gasolina-Punto final (1)	417		384		404		370	
	Equivalente benzol	67		62		55		61	
	Octano n°.	-		77		-		75	
1125	Residuo - Peso A.P.I.	0.5		7.9		11		8.8	
	% 410°F = 210°C	1.0		-		0		0	
	% 572°F = 300°C	34.5		3.6		18.5		6.5	
	% P.S.W.	0.8		0.4		0.4		1.0	
1130	Visc. Furoil 122°F = 50°C	81		-		27.0		107	
	Ensayo frío	24	-4	-		-0	18	20.0	-7
	Pies cub. gas/gal. acei- te crudo	14.5	108.5	12.2	91.3	9.3	69.6	11.9	89.0
1135	Pies cub. gas/gal. ga- solina	18.9	141.4	18.4	137.7	15.1	112.9	21.6	161.6

Rendimiento gasolina  
----- =  
Peso material carga

1140	Rendimiento mínimo cal- culado de gasolina por el índice de rendimien- to calculado	67.7		67.0		62.9		54.4	
	Rendimiento real menos rendimiento calculado	9.1		-0.7		-1.7		0.8	

1145	Indice de marcha	41.5		41.4		40.4		40.6	
	Indice operatorio	37.9		37.9		36.9		36.8	

(1) Comparado con la mezcla de benzol y gasolina Penn. tiro directo.



	Crudo Topped Kentucky	Crudo Refugio.	Crudo Topped mezcla West Texas y Mid-Continent.
1150 Material de carga.			
Peso A.P.I.	23.4	23.3	21.4
	M.U.	M.U.	M.U.
<u>TIPO DE OPERACION</u>			
1155 Presión cám. reacción			
Lbs. por pulg. cuadrada	248	350	252
Temp. transporte °F.	898	950	915
Temp. media cám. reacción °F.	850	901	868
Razón de reflujo	4.5	3.3	3.8
1160 Alimentación combinada (galones hora)			
-----	1.52	1.63	1.71
Volumen de zonas de calentamiento y reacción (galones)			
<u>RENDIMIENTOS</u>			
1165 Gasolina	50.1	59.2	54.2
Residuo	47.0	24.3	49.2
Cok, gas y pérdida	2.9	16.5	-3.4
<u>CARACTERISTICAS DE PRODUCTOS.</u>			
1170 Gasolina - Punto final (1)	375	191	404
Equivalente benzol	-	73	207
Octano nº.	77	91	388
Residuo - Peso A.P.I.	11.1	1.7	76
% 410°F = 210°C	-	0	8.6
% 572°F = 300°C	11.0	27.5	10.0
% B. S. y W.	0.5	0.4	0.3
1175 Visc. Furool 122°F = 50°C	72.0	64	80
En-sayo frío	20.0	-7°C	26
		-3°C	25.0
			-4°C
Pies cub. gas/gal. aceite crudo	8.0	59.8	14.6
1180 Pies cub. gas/ gal.gasolina	16.0	119.7	24.7
		109.2	184.8
		3.5	6.5
		26.2	48.6
Rendimiento gasolina			
-----	2.14	2.54	2.53
Peso material carga			
1185 Rendimiento mínimo gasolina calculado por índice de rendimiento calculado	53.0	52.8	49.9
Rendimiento real menos rendimiento calculado	-2.9	6.4	4.3
1190 Índice de marcha	39.8	41.4	40.0
Índice operatorio	36.2	37.6	36.0

(1) Comparado con la mezcla de benzol y gasolina Penn. tiro directo.



- o - N O T A - o -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de VEINTE años, son los siguientes:

1075

1º. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo, que consiste en calentar una corriente circulante de aceite a una temperatura de cracking bajo presión, descargar la corriente de aceite caliente en una zona de reacción ensanchada y alargada, que se mantiene a presión a temperatura de cracking, pasar todos los componentes del aceite caliente que proceden de la corriente mencionada a través de dicha zona de reacción, y convertir en ella, retirando sustancialmente todos los mencionados componentes de dicha zona, y disminuir la presión sobre los mismos, para separar partes vaporizadas y vaporizables del residuo, sometiendo los vapores resultantes a deflegmación y condensación.

1080

1085

1090

2º. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo, que consiste en calentar una corriente circulante de aceite a una temperatura de cracking bajo presión, descargar la corriente de aceite caliente en una zona de reacción ensanchada y alargada, que se mantiene a presión a temperatura de cracking, pasar todos los compo-

1095

1100

1. nentes del aceite caliente que proceden de la corriente mencionada a través de dicha zona de reacción, y convertirlos en ella, retirando sustancialmente todos los mencionados componentes del aceite por el otro extremo de la zona, y disminuir la presión sobre ellos para separar partes

1105

vaporizadas y vaporizables del residuo, sometiendo los vapores resultantes a deflegmación y condensación.



1110

3°. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo, que comprende calentar una corriente circulante de aceite a temperatura de cracking bajo presión, descargar la corriente de aire caliente en la parte superior de una zona de reacción dispuesta en lo esencial verticalmente y mantenida a presión y a temperatura de cracking;

1115

pasar todos los componentes del aceite caliente de la corriente mencionada a través de la zona de reacción, de arriba a abajo, y convertirlos en ella, retirando todos los componentes mencionados del aceite por la parte baja de la zona y dismi-

1120

nuyendo la presión sobre ellos para separar porciones vaporizadas y vaporizables del residuo, y someter los vapores resultantes a deflegmación y condensación.

1125

4°. - Un procedimiento conforme se reivindica en cualquiera de los puntos precedentes, en que se evita toda apreciable acumulación de líquido en la zona de reacción.

5°. - Un procedimiento para convertir aceite hidrocarburo pesado en productos análogo-

- 1130 gos a la gasolina que comprende pasar aceite pesado en corriente restringida a través de una zona de caldeo, y calentarlo a temperatura de cracking bajo una presión superatmosférica, suficiente para retener una parte sustancial del aceite en estado líquido; descargar la corriente de aceite en la parte superior de una zona de reacción alargada en sentido vertical que se mantiene a temperatura de cracking solo por el calor de dicha corriente, y bajo una presión que viene a ser la misma a que se somete el aceite en la zona de caldeo; pasar todos los componentes calientes del aceite que así circula por la zona de reacción, hacia abajo, de la parte alta a la inferior de la misma, retirando continuamente todos los componentes calientes del aceite de la parte inferior de dicha zona de reacción con tal rapidez que no se produzca en ella ninguna acumulación de líquido apreciable; separar dichos componentes calientes del aceite, en vapores y aceite no vaporizado, evitar que este último vuelva a la zona de caldeo; deflegnar los vapores para condensar fracciones de ellos mas pesados que la gasolina, y condensar los vapores deflegmados.
- 1135
- 1140
- 1145
- 1150



- 3°. - El procedimiento de cracking aceite de petróleo, que comprende pasar continuamente el aceite en corriente restringida a través de una zona en que el aceite se calienta a una temperatura de cracking; transportar esta corriente restringida de componentes del aceite a una zona de reacción, retirando continuamente vapores y aceite
- 1155
- 1160

1285

líquido de dicha zona de reacción sin permitir que parte alguna apreciable del aceite líquido así retirado se mezcle con el aceite de la corriente restringida; retirar el aceite líquido con rapidez adecuada para evitar, durante el funcionamiento normal del proceso, la acumulación de masa alguna apreciable de aceite en dicha zona de reacción; mantener una presión super-atmosférica sustancial sobre el aceite de dicha corriente res-

1290



tringida y en la zona de reacción, al pasar los productos de reacción de la parte inferior de dicha zona a otra mantenida a presión más baja que aquélla; y vaporizar una parte sustancial de dichos productos retirados, mediante dicho descenso de presión, deflegando los vapores y condensando fracciones más pesadas de los vapores desahollados por la reducción de presión.

1295

7°. - Un procedimiento conforme se reivindica en cualquiera de los puntos precedentes, en que el condensado refluente formado al deflegmar los vapores producidos, se devuelve a la zona de caldeo.

1300

8°. - Un procedimiento conforme se reivindica en cualquiera de los puntos precedentes, en que una porción regulada del destilado que resulta de condensar los vapores deflegmados, se devuelve a contacto directo con los vapores sometidos a deflegmación, para servir de deflegmador respecto a dichos vapores.

1305

1310

9°. - Un procedimiento conforme se reivindica en cualquiera de los puntos precedentes,

en que la deflegmación de los vapores resulta favorecida por la acción refrigerante del aceite de carga para el proceso que pasa a través de la zona de deflegmación.

1195

10. - Un método para tratar aceites hidrocarburos, que comprende tratar el aceite a una temperatura de cracking a través de un serpentín en una zona de caldeo; pasar el aceite caliente del serpentín a una zona ensanchada de reacción; mantener a una presión sustancialmente superatmosférica el aceite en el serpentín y en la zona de reacción; llevar el aceite de la zona de reacción a otra secundaria de presión menor, en donde se logra una vaporización sustancial casi total; mantener el aceite en dicha zona secundaria en turbulencia, utilizando para ello energía disponible por la reducción de presión sobre los productos líquidos que pasan de la zona de reacción a la secundaria, para agitar el aceite en esta última.

1200



26

1205

11. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo, para obtener de él un destilado que representa una proporción del aceite crudo en tratamiento igual por lo menos a 1 ó 1,5 veces el peso A.P.I. del aceite crudo tratado, y con un número de octano no inferior a 64, y un aceite residual que no contenga más de un 2 % B.S. y W.; que comprende someter al aceite a una temperatura de cracking en una zona de caldeo; pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de reacción; mantener presión superatmosférica

1210

1215

1220

1225

rica en las zonas de caldeo y reacción; retirar los productos de la reacción como líquidos y vapores mezclados de la zona de reacción; separar luego los vapores del líquido; aislar el líquido no vaporizado del proceso; someter los vapores a condensación por reflujo; devolver el condensado que refluye, separado de los vapores, para tra-

1230



terlo de nuevo en el proceso, y mantener en los productos de la conversión, tal como salen de la zona de reacción, un índice de equilibrio de vaporización por expansión aproximado al 60 %.

1235

12. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo para producir un destilado que representa una proporción del aceite crudo en tratamiento de 1 a 1,5 veces el peso A.P.I. del aceite crudo tratado, con un número de octano no inferior a 64 y un aceite residual que no contiene mas de un 2 % B.S. y W.; que comprende someter el aceite a una temperatura de cracking en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de reacción, mantener presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción

1240

retirar los productos de la conversión como líquido y vapores mezclados de la zona de reacción; separar luego los vapores del líquido, aislar el condensado por reflujo separado de los vapores, para seguirlo tratando en el proceso, y regular las condiciones del trabajo con arreglo al índice de equilibrio de vaporización por expansión de los productos de conversión que salen de la zona de reacción.

1245

13. - Un procedimiento conforme al definido en el punto 11, en que el índice de equi-

1250

13. - Un procedimiento conforme al definido en el punto 11, en que el índice de equi-

1255            libro de vaporización por expansión se mantiene sustancialmente a 60 %.

1260            14. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo para producir de él un destilado que ~~representa~~ representa una proporción de aceite crudo por lo menos igual sustancialmente al rendimiento calculado por el índice de rendimiento calculado, según queda definido, con un número de octano de 64, por lo menos, y un aceite residual con menos de 2 % B.S. y W; que comprende so-

1265            meter el aceite a temperatura de cracking en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de reacción, mantener presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción, retirar los productos de la reacción como


1270            líquidos y vapores mezclados de la zona de reacción; separar luego los vapores del líquido, aislar el líquido no vaporizado del proceso, someter los vapores a condensación por reflujo, devolver el condensado refluente separado de los vapores,

1275            para tratarlo de nuevo en el proceso, y mantener en los productos de conversión retirados de la zona de reacción un índice de equilibrio de vaporización por expansión de un 60 %.

1280            15. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo para producir del mismo un destilado que representa una proporción del aceite crudo por lo menos igual en lo esencial al rendimiento calculado por medio del índice de rendimiento calculado según se define aquí, con un número de octano no inferior a 64, y un aceite

1285



- residual que contiene menos de 2% B. S. y W.; que comprende someter el aceite a temperatura de cracking en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de
- 1290 reacción, mantener presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción, retirar los productos de conversión como líquido y vapores mezclados de la zona de reacción; separar luego los vapores del líquido, aislar el condensado refluente separado de los vapores para tratarlo de nuevo en el proceso, y regular las condiciones de operación conforme al índice de equilibrio de vaporización por expansión de los productos de conversión que salen de la zona de reacción.
- 1295
- 
- 1300 16. - Un método para regular el desarrollo de un procedimiento de cracking en que el aceite se hace pasar por un serpentín de caldeo y luego a una cámara de reacción, retirando los vapores y líquido de la cámara de reacción en mezcla; se mantiene una presión superatmosférica en el serpentín y en la cámara; los vapores y el líquido mezclados que salen de la cámara de reacción pasan a una zona de menor presión en que los vapores se separan del líquido; los vapores y el líquido se retiran separadamente de dicha zona de presión menor; se aísla luego el líquido del proceso, y los vapores se someten a condensación de reflujo; el reflujo formado se devuelve al serpentín; comprendiendo el examen del líquido y los vapores mezclados que salen de la cámara de reacción para averiguar el índice de equilibrio de vaporización
- 1305
- 1310
- 1315

1320

por expansión, y la modificación de la velocidad de carga, temperatura empleada y presión mantenida en la cámara de reacción hasta que el índice de equilibrio de vaporización por expansión viene a ser de 60%.

1325



1330

17. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo, para producir de él un destilado que representa una proporción de aceite crudo igual por lo menos a 1 o 1,5 veces el peso A.P.I. del aceite crudo tratado, con un número de octano de 64, por lo menos, y un aceite residual con menos de 2% E.S. y W; que comprende someter el aceite a una temperatura de cracking en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de reacción, mantener presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción retirar los productos de reacción como líquido y vapores mezclados de la zona de reacción; separar luego los vapores del líquido, aislar el líquido no vaporizado del proceso, someter los vapores a condensación de reflujo, devolver el condensado por reflujo separado de los vapores para seguirlo tratando en el proceso; y relacionar la temperatura de cracking, la presión superatmosférica y la razón entre el condensado refluente devuelto al serpentín del caldeo y el aceite crudo en tratamiento, de modo que se obtenga un índice operativo según la fórmula.

1335

Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo mas temperatura media de la zona de reacción) (en °F)

1340

----- más

1345


----- más



mas Presión en la zona de reacción  
(Lbs. por pulgada cuadrada)  
-----  
100

1390 mas razón del reflujo,  
manteniendo dicho índice operatorio dentro de los  
límites de 36 a 38.

1395 19. - Un procedimiento de cracking  
de aceite hidrocarburo para producir de él un des-  
tilado que representa una proporción del aceite  
crudo en tratamiento igual por lo menos a 1 o 1,5  
veces el peso A.P.I. del aceite crudo tratado,



1400 con un número de octano no inferior a 64 y un  
aceite residual con menos de 2 % B.S. y W.; que  
comprende someter el aceite a temperatura de  
cracking en una zona de caldeo, pasar los compo-  
nentes del aceite caldeado a una zona de reacción,  
mantener presión superatmosférica en las zo-  
nas de caldeo y reacción, retirar los produc-  
tos de conversión como líquido y vapores mezcla-  
dos de la zona de reacción; separar luego los va-  
pores del líquido, aislar el condensado de reflu-  
jo separado de los vapores para tratarlo otra vez  
en el proceso, y regular las condiciones de traba-  
jo de acuerdo con el índice operatorio, según la  
fórmula

1410 Medio de (temperatura de sa-  
lida de la zona de caldeo mas  
temperatura de la zona de  
reacción) (en °F)

1415 -----  
30

mas Presión en la zona de reac-  
ción (Lbs. por pulg. cuadrada)  
-----  
100

1420 mas razón del reflujo

y manteniendo dicho índice operatorio dentro de los límites de 36 a 38.

1425

20. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo, para producir de él un destilado que representa una proporción de aceite crudo por lo menos igual al rendimiento sustancialmente calculado por medio del índice de rendimiento calculado según aquí se define, y con un número de octano no inferior a 64, y un aceite residual con menos de 2 % B.S. y W.; que comprende someter el aceite a temperatura de cracking en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de reacción, mantener presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción, retirar los productos de reacción de la respectiva cámara como líquido y vapores mezclados; separar luego los vapores del líquido; aislar el líquido no vaporizado del proceso, someter los vapores a condensación por reflujo, devolver el condensado de reflujo separado de los vapores, para seguirlo tratando en el proceso, y relacionar la temperatura de cracking, la presión superatmosférica y la razón entre el condensado de reflujo devuelto al serpentín de caldeo y el aceite crudo tratado, de modo que se establezca un índice operatorio de acuerdo con la fórmula

1430



2

1435

1435

1440

1440

1445

1445

$$\frac{\text{Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo mas temperatura media de la zona de reacción) (en } ^\circ\text{F)}}{\text{-----}} \text{ m.a.s}$$

Presión en la zona de reacción (Lbs./pulgada cuadrada)

1455

-----  
100

mas razón de reflujo,  
y manteniendo dicho índice operatorio dentro de los límites de 36 a 38.

1460

21. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo para producir de él un destilado que representa una proporción del aceite crudo por lo menos igual sustancialmente al rendimiento calculado, por medio del índice de rendimiento calculado, segunaquí se define, con un

1465



número de octano de 64 por lo menos, y un aceite residual con menos de 2% B.S. y W.; que comprende someter el aceite a temperatura de cracking en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite

1470

caldeado a una zona de reacción, mantener presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción, retirar de la zona de reacción los productos de la misma, aislar del proceso el líquido no vaporizado someter los vapores a condensación por reflujo, de-

1475

volver el condensado de reflujo separado de los vapores para tratarlo de nuevo en el proceso, y relacionar la temperatura de cracking, la presión superatmosférica y la razón entre el condensado de reflujo devuelto al serpentín de caldeo y el aceite

1480

crudo tratado de modo que se establezca un índice operatorio según la fórmula

1485

Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo mas temperatura media de la zona de reacción) (en°F)

-----  
30

1490 mas Presión en la zona de reacción  
(Lbs./pulg.cuadrada)  
-----  
100

mas razón de reflujo,  
y mantener dicho índice operatorio dentro de los  
límites de 36 a 38.

1495 22. - Un procedimiento de cracking  
de aceite hidrocarburo para producir de él un des-  
tilado que representa una proporción de aceite cru-  
do por lo menos igual sustancialmente al rendi-  
miento calculado por medio del índice de rendimien-  
to calculado, según aquí se define, con un número

1500



de octano de 64, por lo menos, y un aceite resi-  
dual con menos de 2% B.S. y W.; que comprende so-  
meter el aceite a temperatura de cracking en una  
zona de caldeo, pasar los componentes del aceite

1505 caldeado a una zona de reacción, mantener presión  
superatmosférica en las zonas de caldeo y reac-  
ción retirar los productos de reacción de esta  
zona como líquido y vapores mezclados; separar  
luego los vapores del líquido, aislar el líquido

1510 no vaporizado del proceso, someter los vapores a  
condensación por reflujo, devolver el condensado de  
reflujo separado de los vapores para seguirlo  
tratando en el proceso, y relacionar las condi-  
ciones de operación de acuerdo con el índice ope-  
ratorio según la fórmula,

1520 Medio de (temperatura de sa-  
lida de la zona de caldeo  
mas temperatura media de la  
zona de reacción) (en °F)  
----- mas  
30  
Presión en la zona de reac-  
ción (Lbs./pulgada cuadrada)  
----- mas  
100

1525 razón de reflujo,  
para mantener dicho índice operatorio entre 36  
y 38.

1530 23. - Un método para regular un  
procedimiento de cracking en que el aceite se  
somete a una temperatura de cracking en una zona  
de caldeo, los componentes del aceite caldeado  
se llevan a una zona de reacción, manteniéndose  
una presión superatmosférica en las zonas de cal-  
deo y reacción; los productos de la reacción; se

1535 retiran de la zona de reacción como líquido y va-  
pores mezclados, separando luego los vapores del  
líquido; se aísla el líquido no vaporizado del  
proceso, los vapores se someten a condensación  
por reflujo, el condensado de reflujo separado de  
los vapores se devuelve para seguirlo tratando  
en el proceso; y que comprende el establecimien-  
to de un índice operatorio de acuerdo con la  
fórmula.

1540



1545 Medio de (temperatura de sa-  
lida de la zona de caldeo  
mas temperatura media de la  
zona de reacción), (en °F)

-----  
30

1550 mas Presión en la zona de reac-  
ción (Lbs./pulgada cuadrada)

-----  
100

mas razón de reflujo,  
1555 y el mantenimiento de dicho índice operatorio  
dentro de los límites de 37 mas o menos 1, varian-  
do las temperaturas en las zonas de caldeo y re-  
acción, la presión y la razón de reflujo dentro  
de sus respectivos límites requeridos.

1560

24. - Un método para regular el

procedimiento de cracking en que el aceite se somete a temperatura de cracking en una zona de caldeo, los componentes del aceite caldeado se llevan a una zona de reacción, se mantiene una

1565

presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción, los productos de la reacción se retiran de la zona de reacción, el líquido no vaporizado se aísla del proceso, los vapores se someten a condensación por reflujo, el condensado de reflujo separado de los vapores se devuelve al proceso para seguirlo tratando; y que comprende el establecimiento de un índice operatorio de acuerdo con la fórmula

1570



Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo mas temperatura media de la zona de reacción), (en °F)

-----  
30

1575

1580

mas

Presión en la zona de reacción (Lbs./pulg. cuadrada).

-----  
100

mas razón de reflujo,

1585

y el mantenimiento de dicho índice operatorio dentro de los límites de 37 mas o menos 1, variando las temperaturas en las zonas de caldeo y reacción, la presión y la razón de reflujo dentro de sus respectivos límites requeridos.

1590

25. - Un método para regular un

procedimiento de cracking, en que el aceite se somete a temperatura de cracking en una zona de caldeo, los componentes del aceite caldeado se llevan a una zona de reacción, se mantiene una

1595 presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción los productos de reacción se retiran de la zona de reacción en forma de líquido y vapores mezclados, los vapores se separan luego del líquido, se aísla del proceso el líquido no vaporizado, los vapores se someten a condensación por reflujo, el condensado de reflujo separado de los vapores se devuelve para seguirlo tratando en el proceso; y que comprende el establecimiento de un índice operatorio de acuerdo con la fórmula

1600

1605



1610

Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo mas temperatura media de la zona de reacción), (en °F)

----- mas  
30

Presión en la zona de reacción (Lbs./pulg. cuadrada)

----- mas  
100

1615 Razón de reflujo,  
y la correlación de las temperaturas en las zonas de caldeo y reacción, la presión en la zona de reacción y la razón de reflujo empleada, para obtener un índice operatorio dentro de los límites de 37 más o menos 1, manteniendo dicho índice operatorio dentro de dichos límites por medio de cambios de dichas temperaturas, presión y razón de reflujo dentro de sus respectivos límites requeridos.

1620

1625 26. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo para producir de él un destilado que representa una proporción del aceite crudo en tratamiento igual por lo menos a 1 o 1,5

1630

veces del peso A.P.I. del aceite crudo tratado, con un número de octano no inferior a 64 y u aceite residual con menos de 2 % B.S.y W; que comprende someter el aceite a temperatura de cracking en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de reacción, mantener

1635

presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción, retirar los productos de reacción de la última cámara como líquido y vapores mezclados; separar luego los vapores del líquido, aislar del proceso el líquido no vaporizado, someter los vapores a condensación por reflujo, devolver el condensado de reflujo separado de los vapores para tratarlo de nuevo en el proceso, y relacionar la temperatura de cracking, la presión superatmosférica, la cantidad de alimentación combinada y la razón entre el condensado de reflujo devuelto al serpentín de caldeo y el aceite crudo tratado, de modo que se establezca un índice de

1640



marcha de acuerdo con la fórmula

1645

Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo más temperatura media de la zona de reacción), (en °F)

1650

$$\frac{\text{Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo más temperatura media de la zona de reacción), (en } ^\circ\text{F)}}{30} \text{ más}$$

1655

$$\frac{\text{Presión en la zona de reacción (Lbs./pulg. cuadrada)}}{100} \text{ más}$$

Razón de reflujo, más 2.33 x

1660

$$\frac{\text{Alimentación combinada (galones hora)}}{\text{Volumen de las zonas de caldeo y reacción (galones)}}$$

manteniendo dicho índice de marcha dentro de los límites de 39 a 43.

1665

27. - Un procedimiento de cracking

1670

de aceite hidrocarburo para producir de él un destilado que representa una proporción del aceite crudo en tratamiento igual por lo menos a 1 o 1,5 veces el peso A.P.I. del aceite crudo tratado, con un número de octano no menor de 64 y con un aceite residual de menos de 2 % B.S. y W.; que comprende someter el aceite a temperatura de cracking en una cámara de caldeo, pasar

1675

los componentes del aceite caldeado a una zona de reacción, mantener presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción, retirar de la zona de reacción los productos de la misma, aislar del proceso el líquido no vaporizado, someter los vapores a condensación por reflujo, devolver el condensado de reflujo separado de los vapores para seguirlo tratando en el proceso, y relacionar la temperatura de cracking, la presión superatmosférica, la cantidad de alimentación combinada y

1680

la razón entre el condensado de reflujo devuelto al serpentín de caldeo y el aceite crudo tratado, de modo que se establezca un índice de marcha según la fórmula

1690

$$\frac{\text{Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo más temperatura media de la zona de reacción), (en } ^\circ\text{F)}}{30} \text{ más}$$

1695

$$\frac{\text{Presión en la zona de reacción (Lbs./pulg. cuadrada)}}{100} \text{ más}$$

Razón de reflujo más 2.33 x



1700

Alimentación combinada (galones hora)

-----  
Volumen de las zonas de caldeo y reacción  
(galones)

manteniendo dicho límite de marcha entre los límites de 39 a 43.

1705

28. - Un procedimiento de crac-

king de aceite hidrocarburo para producir de él un destilado que representa una proporción de aceite crudo en tratamiento igual por lo menos a 1 o 1,5 veces el peso A.P.I. del aceite crudo

1710

tratado, con un número de octano no inferior a 64, y un aceite residual con menos de 2% F.S. y W.; que comprende someter el aceite a temperatura de cracking en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de

1715

reacción, mantener presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción, retirar los productos de conversión de la zona de reacción como líquido y vapores mezclados; separar luego los vapores del líquido, aislar el condensado de reflujo separado de los vapores para seguirlo tratando en el proceso, y regular las condiciones de operación de acuerdo con el índice de marcha, según la fórmula

1725

Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo más temperatura media de la zona de reacción) (en °F)

mas

1730

30

Presión en la zona de reacción (Lbs./pulg. cuadrada)

mas

1735

100

razón de reflujo más 2.33 x

Alimentación combinada (galones hora)

-----  
Volumen de las zonas de caldeo y reacción  
(galones)

1740

manteniendo dicho límite de marcha dentro de los límites de 39 a 43.

u

1745

29.- Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo para producir de él un destilado que represente una proporción de aceite crudo por lo menos igual en lo esencial al rendimiento calculado por medio del índice de rendimiento calculado según aquí se define, con un número de octano no menor de 64 y un aceite residual con menos de 2% B.S. y W.; que comprende someter el aceite a temperatura de crack-

1750



2

1755

king en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de reacción, mantener presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción, retirar los productos de reacción de la zona correspondiente como líquido y vapores mezclados, separar luego los vapores del líquido, aislar del proceso el líquido no vaporizado, someter los vapores a condensación por reflujo, devolver el condensado de reflujo separado de los vapores para seguirlo tratando en el

1760

proceso, y relacionar la temperatura de cracking la presión superatmosférica, la cantidad de alimentación combinada y la razón entre el condensado de reflujo devuelto al serpentín de caldeo y el aceite crudo en tratamiento, de modo que se

1765

establezca un índice de marcha conforme a la fórmula

1770

Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo más temperatura media de la zona de reacción), (en °F)

----- m. s.

1775

Presión en la zona de reacción (Lbs./pulg. cuadrada)

más

-----  
100

razón de reflujo, más 2.33 x

Alimentación combinada (galones hora)

1780

-----  
Volumen de las zonas de caldeo y reacción (galones)

manteniendo dicho índice de marcha dentro de los límites de 39 a 43.

1785

30. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo para producir de él un destilado que representa una proporción del aceite crudo por lo menos igual en lo esencial al rendimiento calculado por medio del índice de rendimiento calculado, según aquí se define, con un número de octano no menor de 64 y un aceite residual con

1790



2

menos de 2% P.S. y W.; que comprende someter el aceite a temperatura de cracking en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de reacción, mantener una presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción,

1795

recitar los productos de reacción de la última zona, aislar del proceso el líquido no vaporizado, someter los vapores a condensación por reflujo, devolver el condensado de reflujo separado de los vapores para seguirlo tratando en el proceso, y

1800

relacionar la temperatura de cracking, la presión superatmosférica, la cantidad de alimentación combinada y la razón entre el condensado de reflujo devuelto al serpentín de caldeo y el aceite cru-

1805

do, de modo que se establezca un índice de marcha según la fórmula

1810 Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo mas temperatura media de la zona de reaccion), (en °F)  
----- mas  
30

1815 Presión en la zona de reaccion (Lbs./pulg. cuadrada)  
----- mas  
100

relación de reflujo, mas 2.33 x

Alimentación combinada (galones hora)  
-----  
1820 Volumen de zonas de caldeo y reaccion (galones)

manteniendo dicho índice de marcha dentro de los límites de 39 a 43.



26

1825 31. - Un procedimiento de cracking de aceite hidrocarburo para producir de él un destilado que representa una proporción del aceite crudo por lo menos igual en lo esencial al rendimiento calculado por medio del índice de rendimiento calculado, según aquí se define, con un número de octano no menor de 64 y un aceite residual con menos de 2% B.S.y W.; que comprende someter el aceite a temperatura de cracking en una zona de caldeo, pasar los componentes del aceite caldeado a una zona de reaccion, mantener presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reaccion, retirar los productos de reaccion de esta zona como líquido y vapores mezclados; separar luego los vapores de líquido, aislar del proceso el líquido no vaporizado, someter los vapores a condensación por reflujo, devolver el condensado de reflujo separado de los vapores para seguirlo tratando en el proceso, y regular las condiciones de operación de acuerdo con el índice de

1830

1835

1840

marcha, según la fórmula

1845 Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo mas temperatura media de la zona de reacción), (en °F)  
----- mas  
30

1850 Presión en la zona de reacción (Lbs./pulg. cuadrada)  
----- mas  
100

razón de reflujo, mas 2.33 x

1855 Alimentación combinada (galones hora)  
-----  
Volumen de las zonas de caldeo y reacción (galones)

manteniendo dicho índice de marcha dentro de los límites de 39 a 43.

1860



32. - Un método para regular un procedimiento de cracking en que el aceite se somete a temperatura de cracking en una zona de caldeo, los componentes del aceite caldeado se llevan a una zona de reacción, se mantiene una presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción, los productos de reacción se retiran de la zona de reacción como líquido y vapores mezclados, se separan luego los vapores del líquido, se aísla del proceso el líquido no vaporizado, se someten los vapores a condensación por reflujo, el condensado de reflujo separado de los vapores se devuelve al proceso para seguirlo tratando; y que comprende el establecimiento de un índice de marcha según la fórmula

1865

1870

1875

1880 Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo mas temperatura media de la zona de reacción) (en °F)  
----- mas  
30



1920

Alimentación combinada (galones hora)

-----  
Volumen de las zonas de caldeo y reacción (galones)

y el mantenimiento de dicho índice de marcha entre 39 y 43, variando las temperaturas en las zonas de caldeo y reacción, la presión y la razón de reflujo dentro de sus respectivos límites, requeridos.

1925

34. - Un método de regular un procedimiento de cracking en que el aceite se somete a temperatura de cracking en una zona de caldeo,

1930



los componentes del aceite caldeado se llevan a una zona de reacción, manteniendo una presión superatmosférica en las zonas de caldeo y reacción; se retiran los productos de la reacción de su zona en forma de líquido y vapores mezclados, y luego se separan los vapores del líquido, aislando del proceso el líquido no vaporizado y sometiendo los vapores a condensación por reflujo; y el condensado de reflujo separados de los vapores se devuelve al proceso para seguirlo tratando; y que

1935

comprende el establecimiento de un índice de marcha conforme a la siguiente fórmula

1940

Medio de (temperatura de salida de la zona de caldeo mas temperatura media de la zona de reacción) (en °F)

1945

----- mas  
30

1950

Presión en la zona de reacción (lbs./pulg. cuadrada)  
----- mas  
100

razón de reflujo, mas 2.33 x

Alimentación combinada (galones hora)

1955

-----  
Volumen de las zonas de caldeo y reacción (galones);

la correlación de las temperaturas en las zonas de

1960

caldeo y reacción, de la presión en la zona de reacción, la cantidad de alimentación combinada y de la razón de reflujo empleada, para obtener un índice de marcha dentro de los límites de 39 a 43; y el mantenimiento de dicho índice de marcha dentro de dichos límites variando dichas temperaturas, la presión y la razón de reflujo dentro de sus respectivos límites requeridos.

1965

35. - Mejoras en la división o cracking de aceites hidrocarburos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

1970

Esta Memoria consta de sesenta y cuatro hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 26 de septiembre de 1931.

P. A.

Alberto de Elzaburu

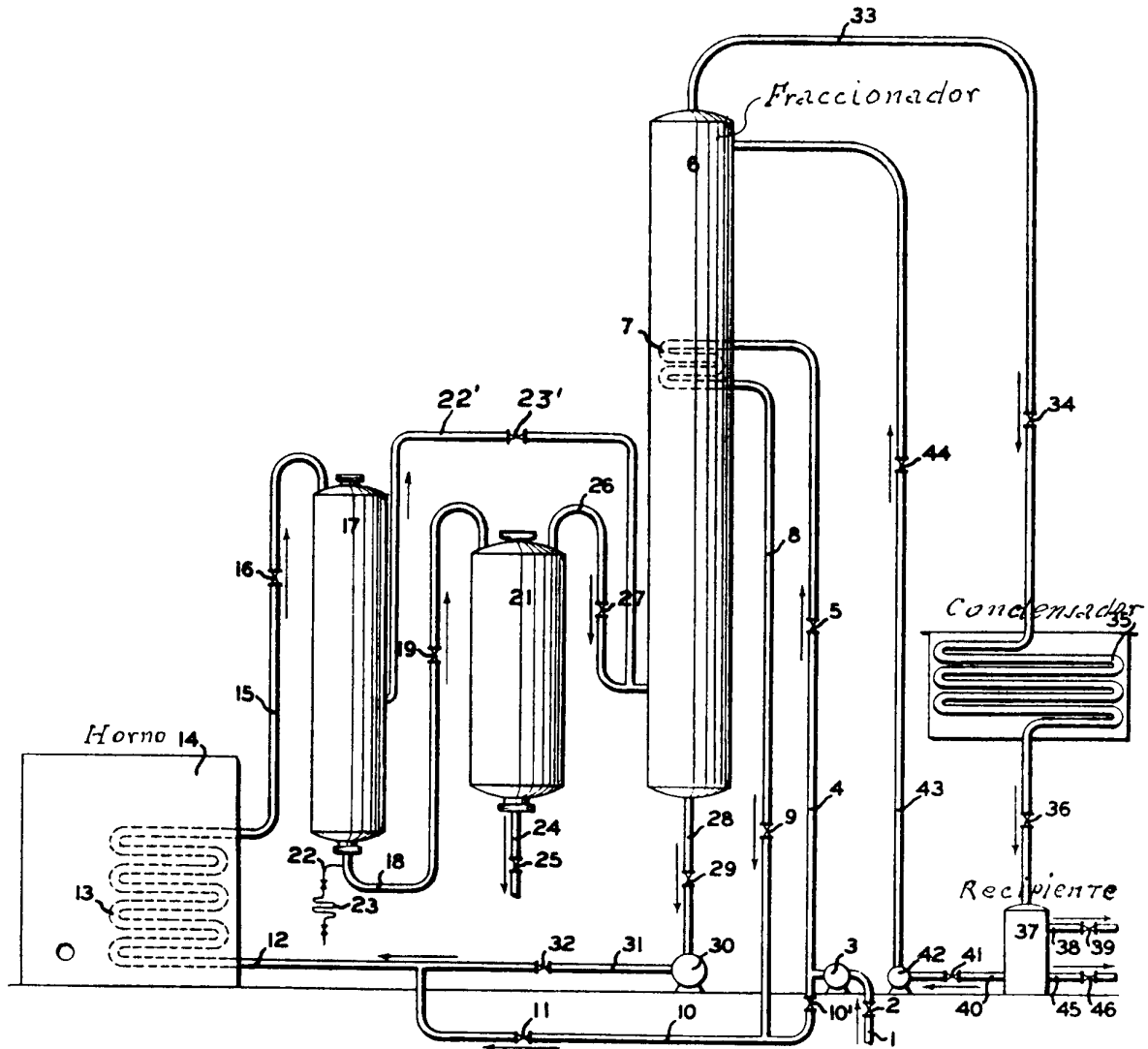
Por *J. J. Sanjurjo*



# ESCALA VARIABLE



Fig. 1.



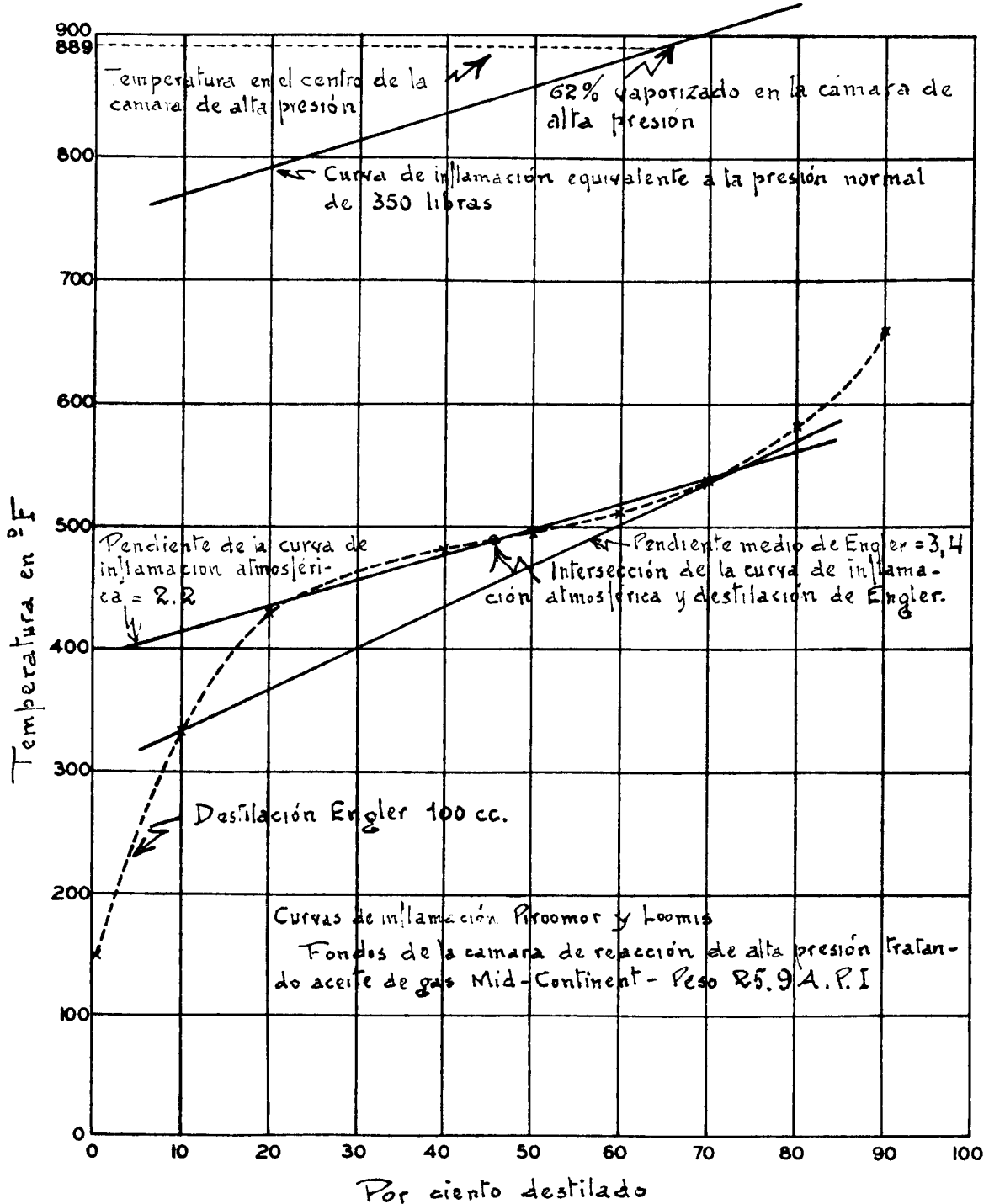
P.A.



ESCALA VAR...

Fig. 2.

Carta de destilación nº 1

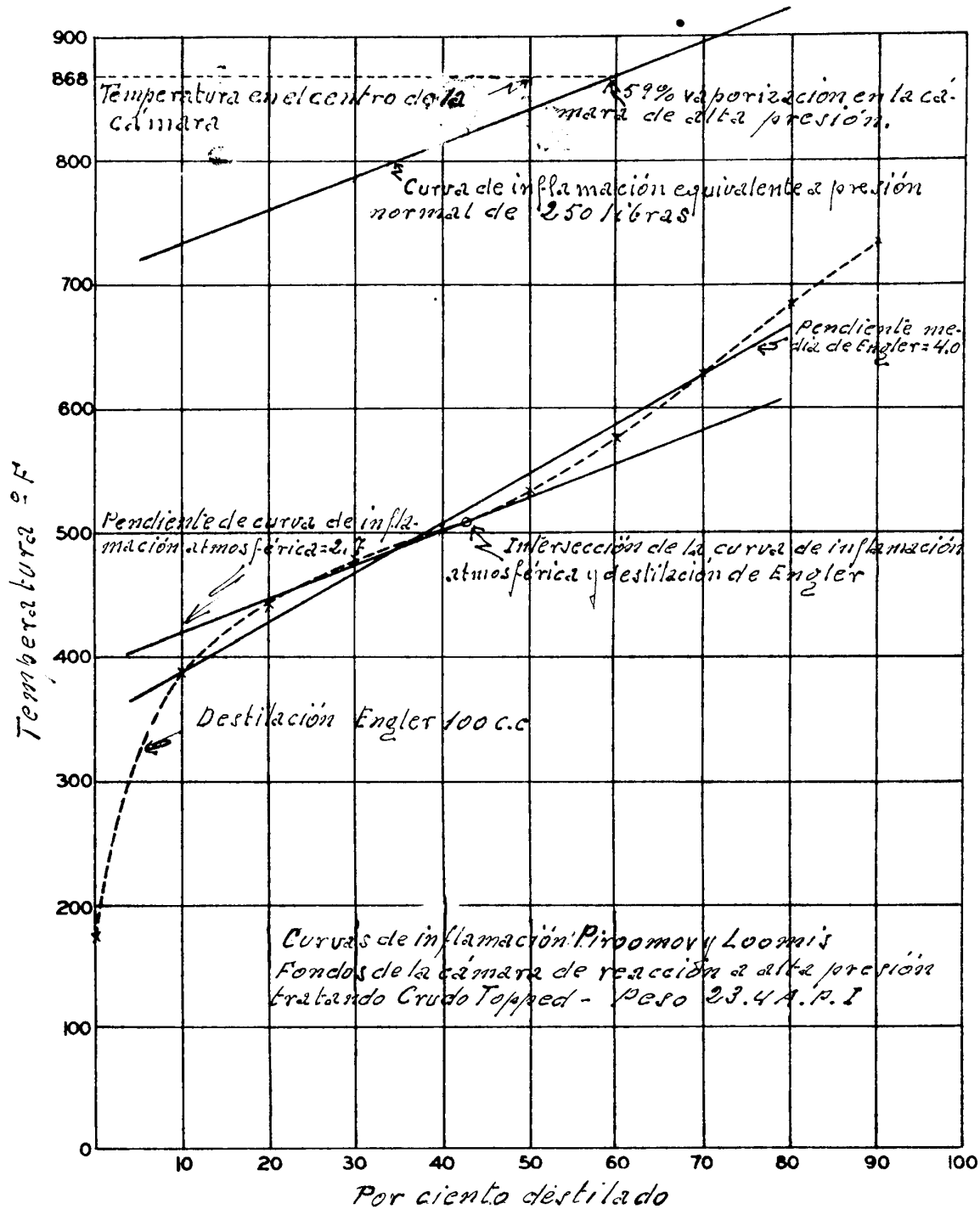


P.A.



Fig. 3.

Carta de destilación n.º 2

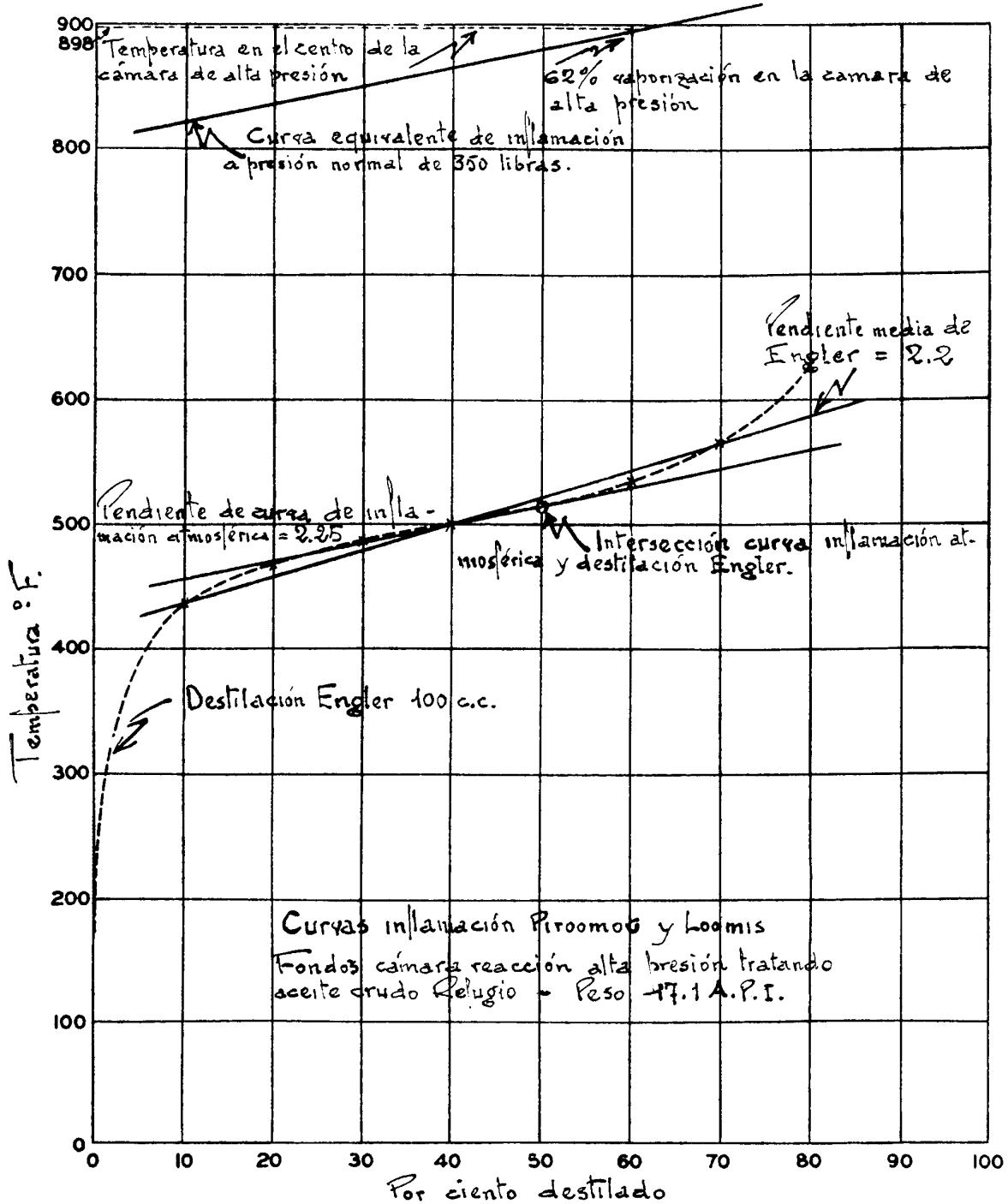


P.A.



Fig. 4.

Lanta de destilación nº 3.



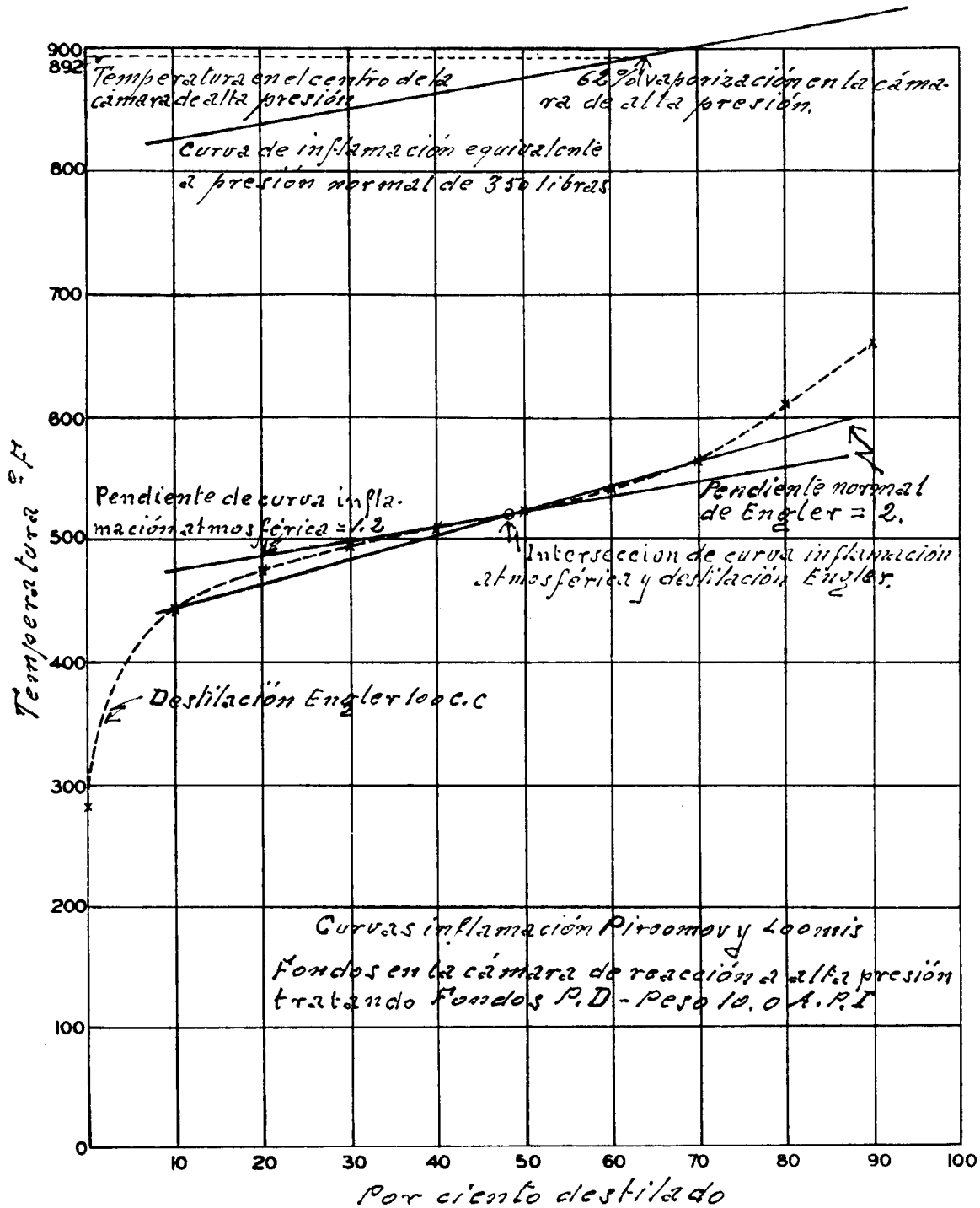
P.A.



SEPT. 1931

Fig. 5.

Carta de destilación n=4



P.A.

*[Handwritten signature]*



EXPEDIENTE NUMERO 124,203.

PATENTES.

ILLINO. SEÑOR JEFE DEL REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.

DON ALBERTO DE ELZABURU, Profesor Mercantil inscripto en el registro de la Propiedad Industrial, con domicilio profesional en Madrid, calle del Barquillo, número 16 y con cédula personal de la tarifa 3ª., clase 3ª., número 252,976, expedida el 27 de octubre último, en nombre y representación de UNIVERSAL OIL PRODUCTS COMPANY, establecida en Chicago, Illinois, Estados Unidos de América, a V. I. respetuosamente digo:

Que con fecha 26 de septiembre último, solicité a favor de mi mandante, una Patente de Invención, por "MEJORAS EN LA DIVISION O CRACKING DE ACEITES HIDROCARBUROS", a la cual ha correspondido el número 124,203 de expediente y habiéndose observado la omisión de ciertos detalles aclaratorios, que no afectan, sin embargo, a la esencia del invento, mi cliente ha decidido presentar nuevas hojas 15 y 17, por triplicado, para que substituyan a las que en la actualidad figuran en el expediente, y ptas. 10 en papel de pagos al Estado, importe de los derechos correspondientes.

En su virtud,

A V. I. SUPLIICO se sirva disponer que dichas hojas substituyan a las incoadas con la solicitud del expediente de patente número 124,203, que figura a nombre de UNIVERSAL OIL PRODUCTS COMPANY, quedando así dicho expediente en conformidad con las disposiciones vigentes y abarque su concesión las nuevas hojas que se acompañan.

Dios guarde a V. I. muchos años.

Madrid, 17 de noviembre de 1931.

ILLINO. SR.

P. A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder

F/G.