



HIDROBIODIÉSEL: FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

joseluis.vizcaino@cepsa.com

Salón Vehículo y Combustible Alternativo

Valladolid, 6 de octubre de 2011



AGENDA

1. Presentación del Hidrobiodiésel
2. Historia de su desarrollo en CEPSA
3. Situación actual del Hidrobiodiésel en CEPSA



1.- PRESENTACIÓN DEL HIDROBIODIESEL

Hidrobiodiésel: Aceite vegetal hidrotratado

- El hidrotratamiento de aceites vegetales supone un nuevo concepto de incorporar carburantes de origen vegetal a los carburantes tradicionales
- Tiene la ventaja de que puede producirse en plantas existentes de refinería, aprovechando sus instalaciones y sin necesidad de realizar grandes inversiones
- La principal diferencia con el FAME es que se mezcla con el gasóleo sin desulfurar, antes de introducirlo en las unidades de hidrodesulfuración



Hidrobiodiésel: Aceite vegetal hidrotratado

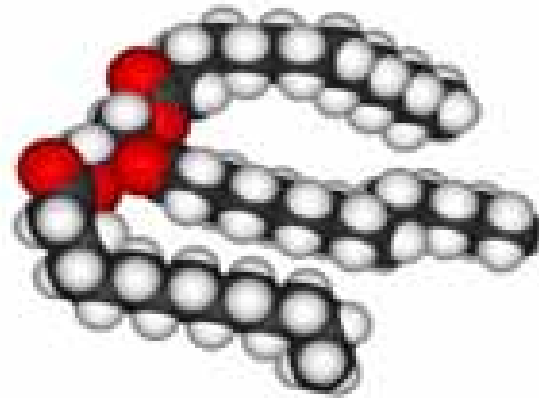
- El producto que se obtiene se denomina Hidrobiodiésel y resulta idéntico a un diesel procedente del petróleo
- Al ir mezclado con el gasóleo desulfurado, el producto puede comercializarse directamente
- Hay que destacar que ambas técnicas son totalmente compatibles entre sí





Hidrobiodiésel y FAME procedente de una misma madre

MOLÉCULA DE ACEITE VEGETAL



ESTERIFICACION

HIDROTRATAMIENTO

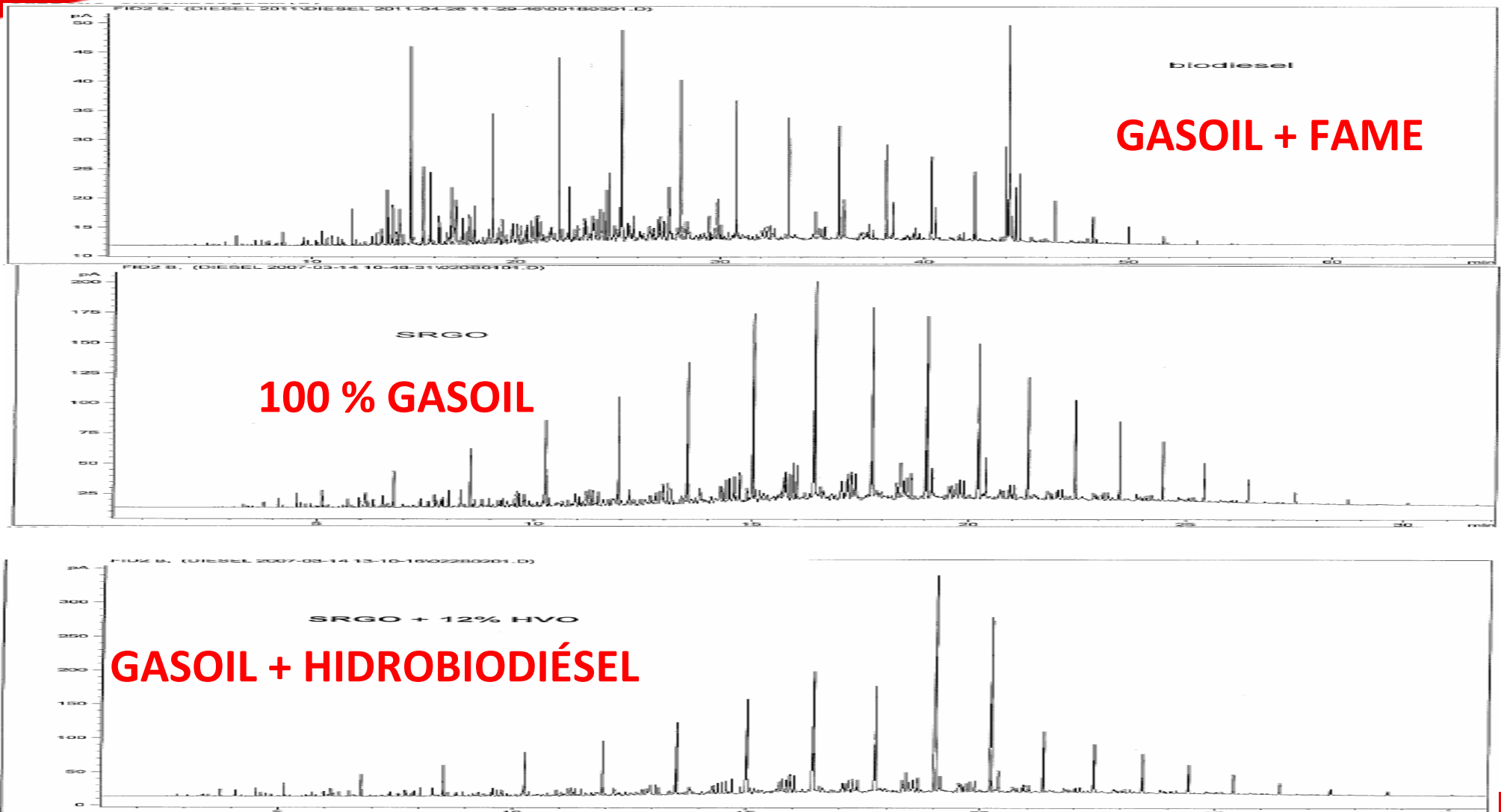
FAME + GLICERINA

HIDROBIDIÉSEL

(HIDROCARBUROS PARAFINICOS SATURADOS)



Hidrobiodiésel: indistinguible frente al gasoil





Hidrobiodiésel: una novedad en España

- Se trata de un proceso novedoso y poco implantando a nivel industrial
- CEPSA en su refinería de La Rábida en Huelva ha sido la pionera en España en producir este biocarburante
- Para ello ha sido necesario un importante trabajo en el Centro de Investigación de CEPSA mediante pruebas, tanto en planta piloto como a escala industrial en plantas Hidrodesulfuración de gasoil





Ventajas del Hidrobiodiésel

- Es renovable
- El producto final es un hidrocarburo idéntico a los del gasoil y por tanto sin impactar en los motores diesel
- Proceso flexible a diferentes calidades de aceites (reutilizados, no comestibles...)
- Muy alto contenido en cetano
- Sin azufre y sin contenido en aromáticos
- Reduce las emisiones de CO, NO_x, partículas e hidrocarburos
- Baja densidad, lo que permite optimizar el proceso de fabricación de gasoil
- De igual poder calorífico que el gasoil
- No presenta los inconvenientes del FAME en cuanto a problemas de:
 - Filtrabilidad
 - No constituye un medio que hace posible el crecimiento microbiológico
 - Miscibilidad



Calidad del Hidrobiodiésel vs gasoil vs FAME

		GASOIL A	FAME	Hidrobiodiésel
Densidad	Kg/L	0,845	0,880	0,816
POFF	°C	-10 (inv.) / +0 (ver.)	8	0
Cloud	°C	0 (inv.) / +6 (ver.)		5
Indice cetano		46	50-60 (depende del tipo de aceite)	82,1



Barreras del Hidrobiodiésel

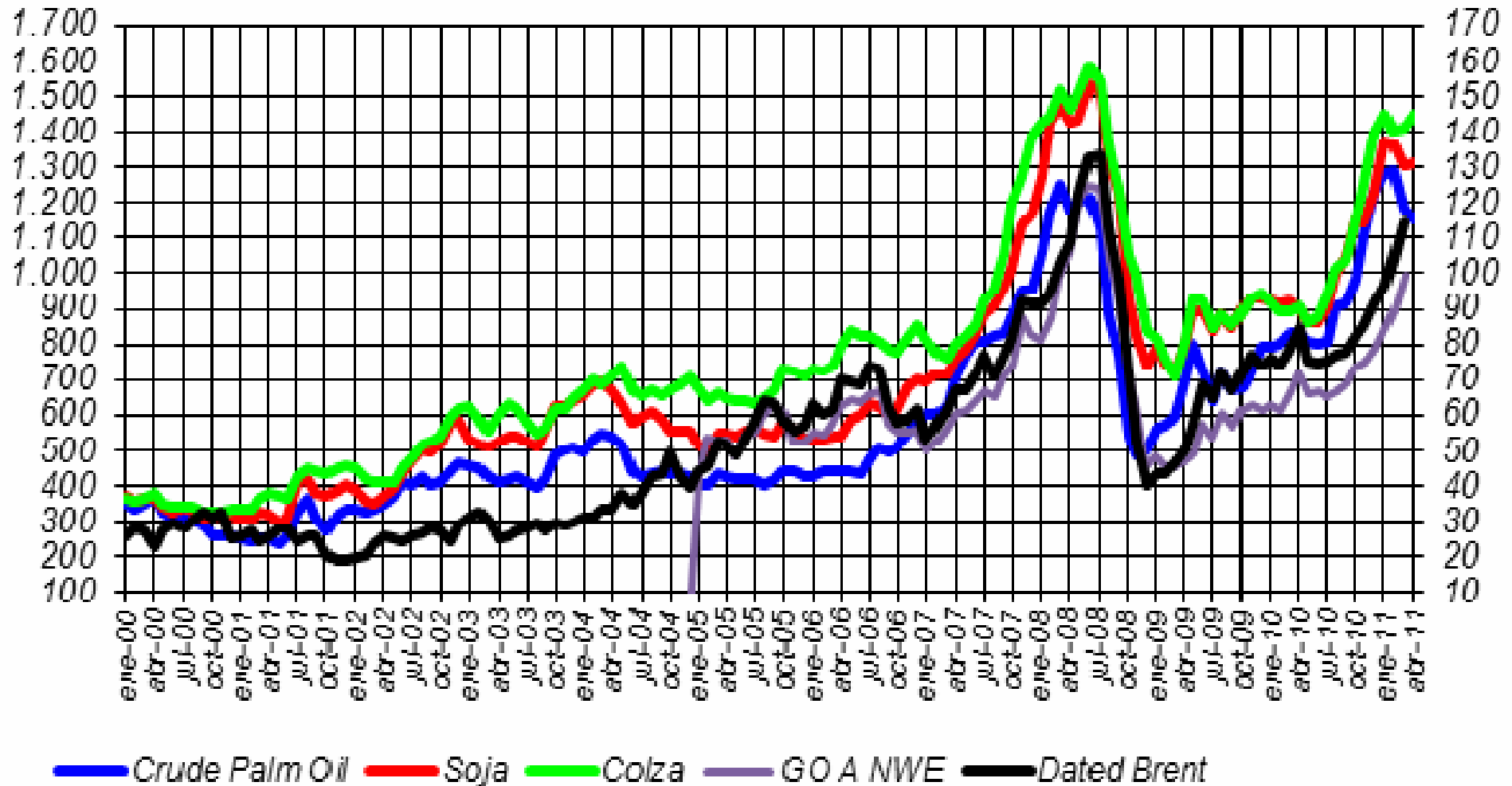
- Alto consumo de hidrógeno
- Impacto en la vida del catalizador de las unidades de hidrodesulfuración a porcentajes relativamente bajos de aceite
- Su atractivo económico está sujeto a la exención fiscal
- Alto precio de la materia prima
- Empeoramiento de las propiedades en frío
- Unidades convencionales de hidrotreatmento válidas únicamente para tratar porcentajes relativamente bajos de aceites



Precios del aceite vegetal vs gasoil

USD / MT

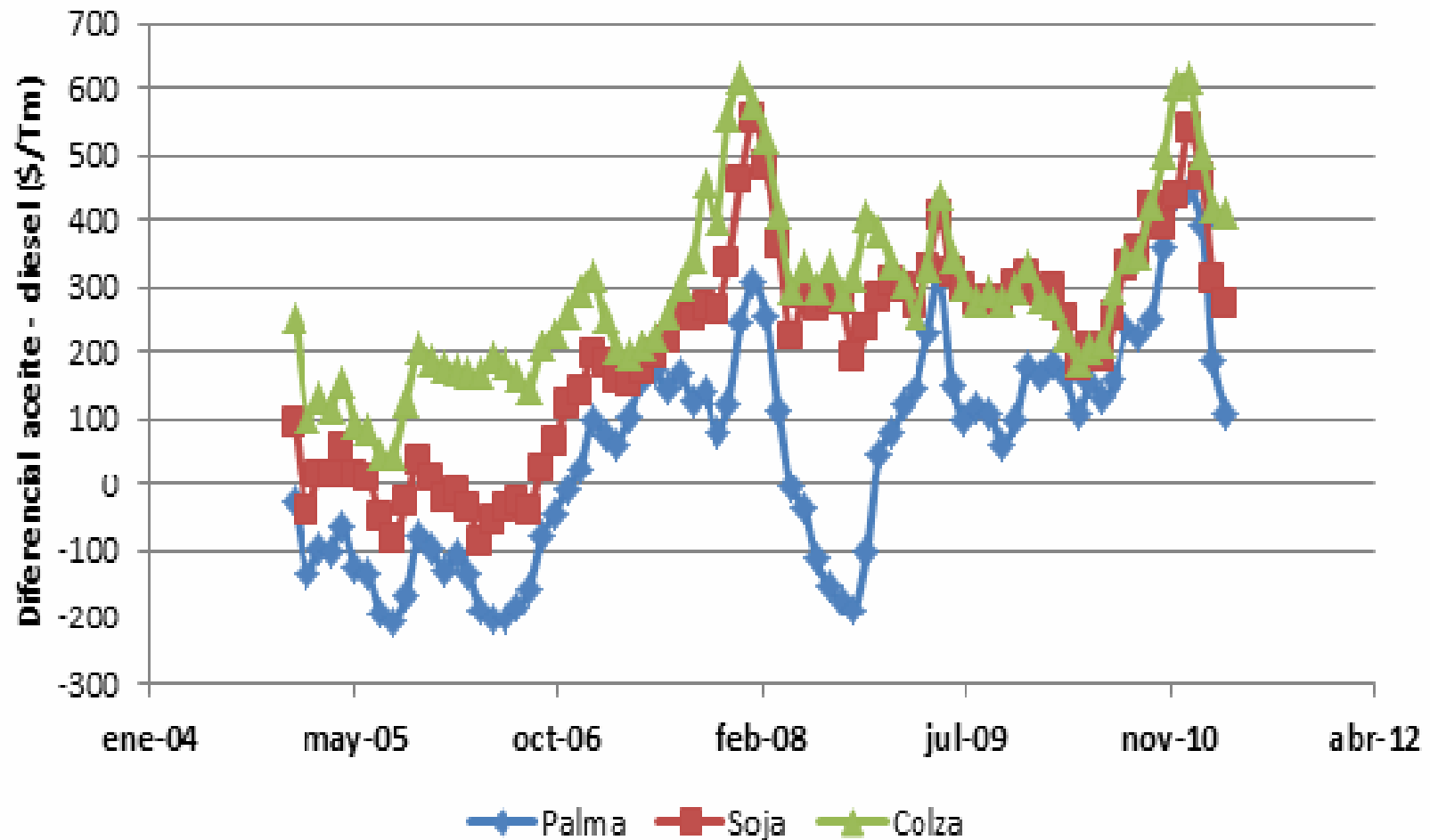
USD / Bbl





Diferencial precios aceite vegetal - gasoil

Diferenciales aceites vs. Diesel





2.- HISTORIA DE SU DESARROLLO EN CEPSA



Centro Investigación CEPSA: Inicio pruebas

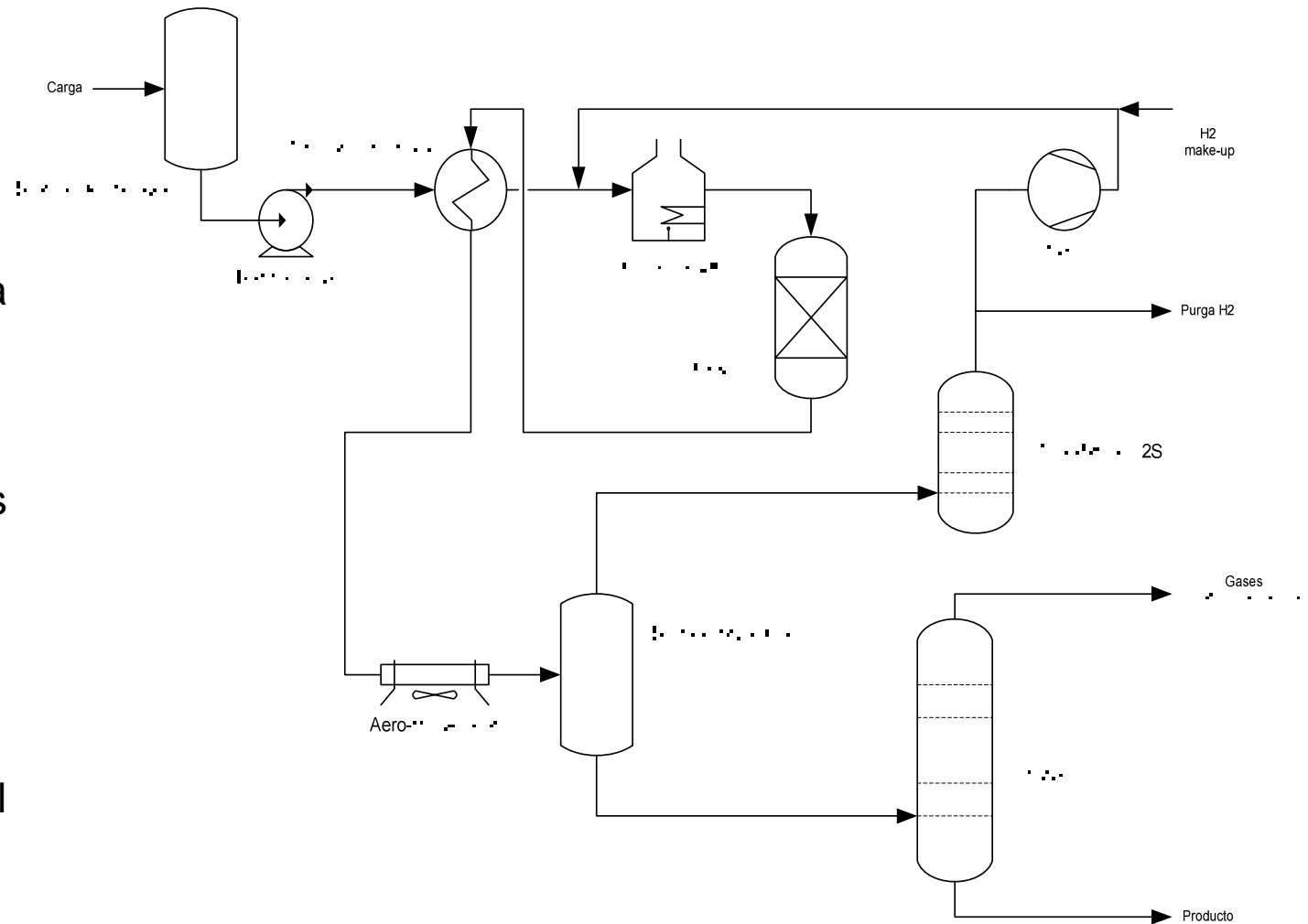
- **2005:**
 - El Centro de Investigación de CEPSA comienza las pruebas para convertir aceites vegetales usados en hidrobiodiésel
 - El objetivo era producir hidrobiodiesel en instalaciones convencionales de refinería, con la perspectiva de que el componente “bio” de carburantes representara un porcentaje significativo, como así ha sido



Primera prueba industrial: Refinería La Rábida

- **2007:**

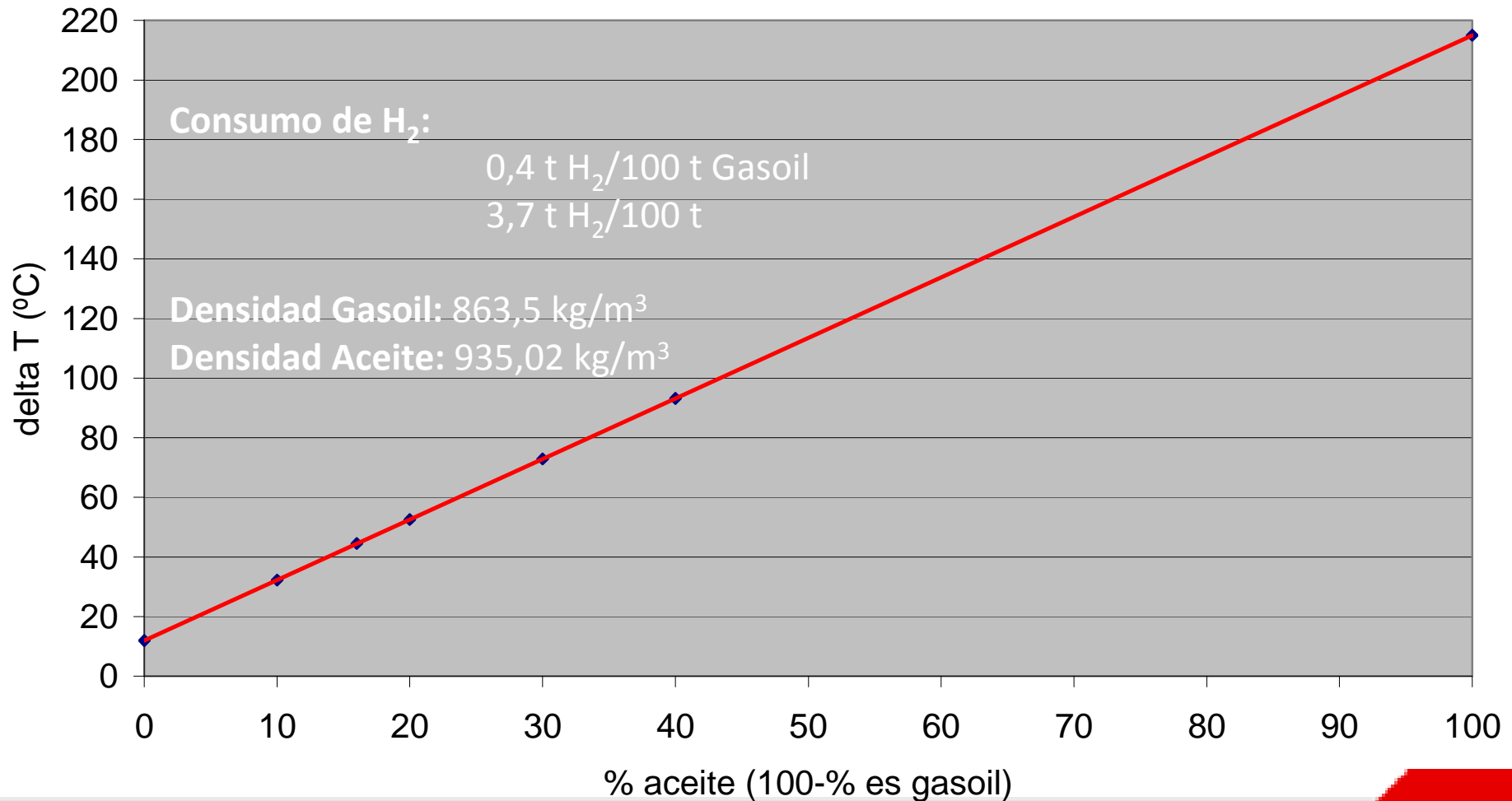
- Primera prueba industrial en una unidad de hidrodesulfuración convencional de la Refinería La Rábida.
- Durante la misma se identificaron las limitaciones en la unidad, por la exotermicidad de la reacción, el envenenamiento del catalizador y el alto consumo de hidrógeno





La hidrogenación del aceite vegetal muy exotérmica

Delta T (°C) mezcla aceite-gasoil





Inhibición del catalizador

- A la presión de trabajo aparecen los mecanismos de decarbonilación y decarboxilación de los ácidos carboxílicos, que generan CO y CO₂
- Inhibición de la reacción por envenenamiento temporal del catalizador debido a la presencia de CO
- Decarbonilación:
 - $\text{RCOOH} + \text{H}_2 = \text{RH} + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
- Decarboxilación:
 - $\text{RCOOH} = \text{RH} + \text{CO}_2$

2ª prueba industrial: aceite usado Refinería Tenerife

- **2008:**

- Se llevó a cabo con procesamiento de aceites vegetales usados para frituras
- Satisfactorio, pero el porcentaje de aceite fue bajo y la prueba muy corta debido a la escasa disponibilidad de este tipo de aceite
- Fue la primera prueba en una hidrosulfuradora convencional con aceites usados



Fotografía 1. Aceite vegetal usado.



3ª prueba industrial: Hidrotratamiento a alta presión

- **2009:**
 - Se investiga con distinto catalizador para una unidad hidrosulfuración de alta presión (originalmente para tratamiento de bases lubricantes)
 - Se replican las condiciones de esta unidad en planta piloto y se detecta que no hay inhibición del catalizador a alta presión
 - Se comprueba la dependencia de la presión de operación con la inhibición del catalizador
- **2010:**
 - 3ª prueba industrial, en la unidad de hidrosulfuración de alta presión de la Refinería La Rábida.
 - Se lleva en las mismas condiciones que la primera prueba industrial
 - Se comprueba el impacto positivo de la presión en la inhibición del catalizador



Fase final de la investigación: proyecto industrial

- **2010:**

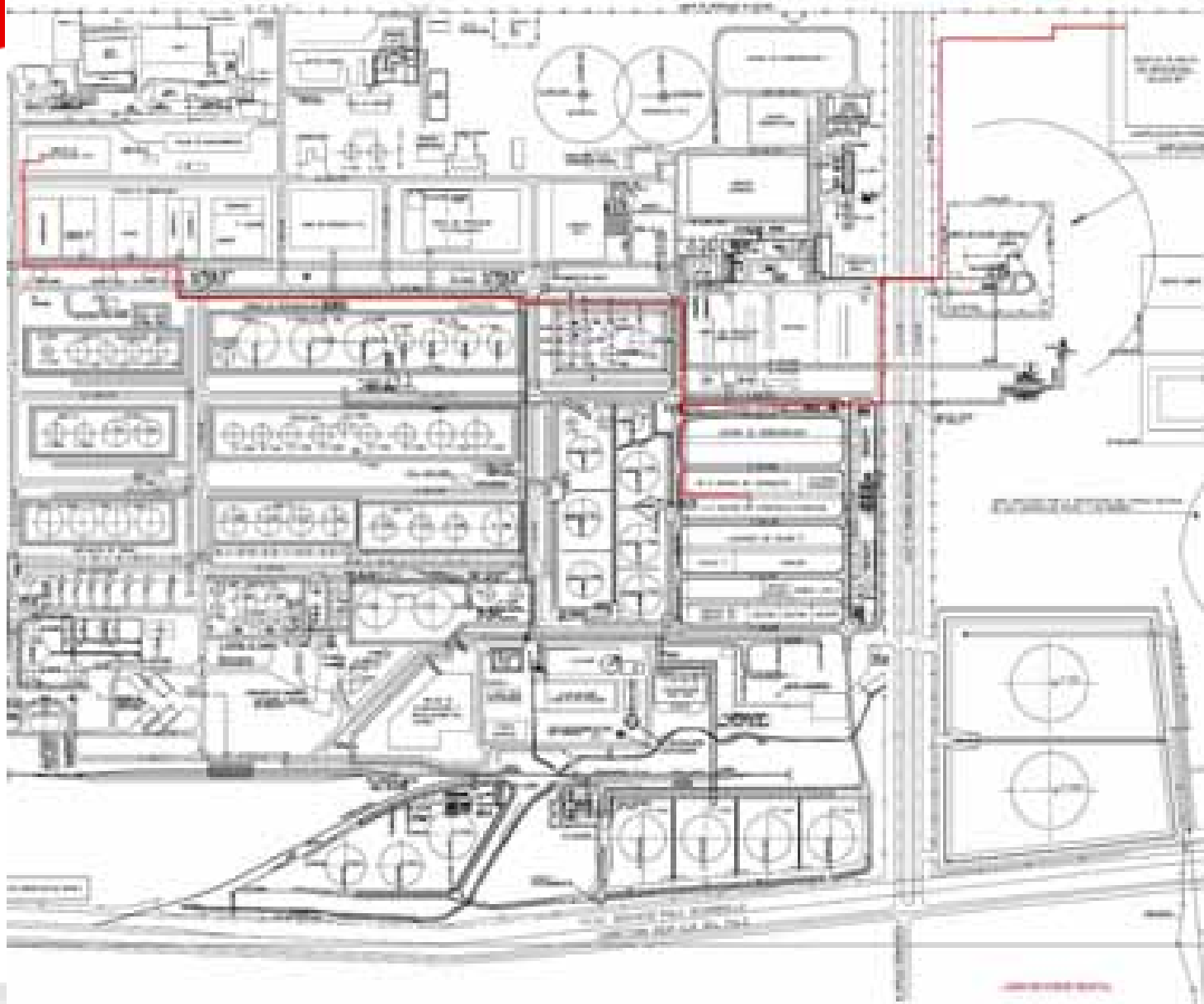
- La administración (Agencia Tributaria) concede la licencia a CEPSA para producir Hidrobiodiésel, que pasa a considerarse un biocarburante
- Debido a la dificultad para identificar el contenido de Hidrobiodiésel en un gasóleo (prueba del carbono¹⁴), la administración reconoce un rendimiento de Hidrobiodiésel del 97% en volumen del aceite vegetal procesado para calcular las exenciones fiscales
- La exención fiscal es clave para la rentabilidad del Hidrobiodiesel: 307 €/m³ de Hidrobiodiésel (equivale a 298 €/m³ de aceite vegetal)

- **2011:**

- Se inicia la construcción de una tubería para envío de aceite vegetal desde BioOils Huelva a la Refinería La Rábida para la producción en continuo de Hidrobiodiésel
- La puesta en marcha se realizó en julio de 2011



Plot plan





Planta de BioOils en Huelva





Puesta en marcha del proyecto el 6 de julio de 2011



Comunicado interno

ABC SEVILLA

Prensa: Diaria
Tirada: 340909

Cepsa desarrolla biodiésel a partir de aceite vegetal

La petrolera Cepsa ha culminado el desarrollo de un nuevo proceso para la producción de biocombustible a partir de materias grasas denominado hidrobiodiésel.

EL ACEITE VEGETAL HIDROTRATADO (HVO) YA SE PRODUCE EN REFINERÍA

La Rábida, a 7 de julio de 2011.- Ya producimos un nuevo biocombustible: el aceite vegetal hidrotorado o HVO. El lunes comenzó la operación de llenado de la línea que desde la empresa Bio-Oils trasladará a CEPSA Refinería 'La Rábida' el aceite vegetal, que es la materia prima para producir HVO. En la tarde de ayer, se empezó a alimentar este aceite a la Hidrodesulfuradora H4. Una vez que esta operación sea estable, también se llevará a cabo en H3.

La idea es que entre un 1 y 3 % de la carga en estas unidades sea de aceite vegetal, lo que supone entre 120 y 360 metros cúbicos al día. Se espera que a lo largo de julio, Bio-Oils nos proporcione unas 3.000 toneladas de aceite vegetal.

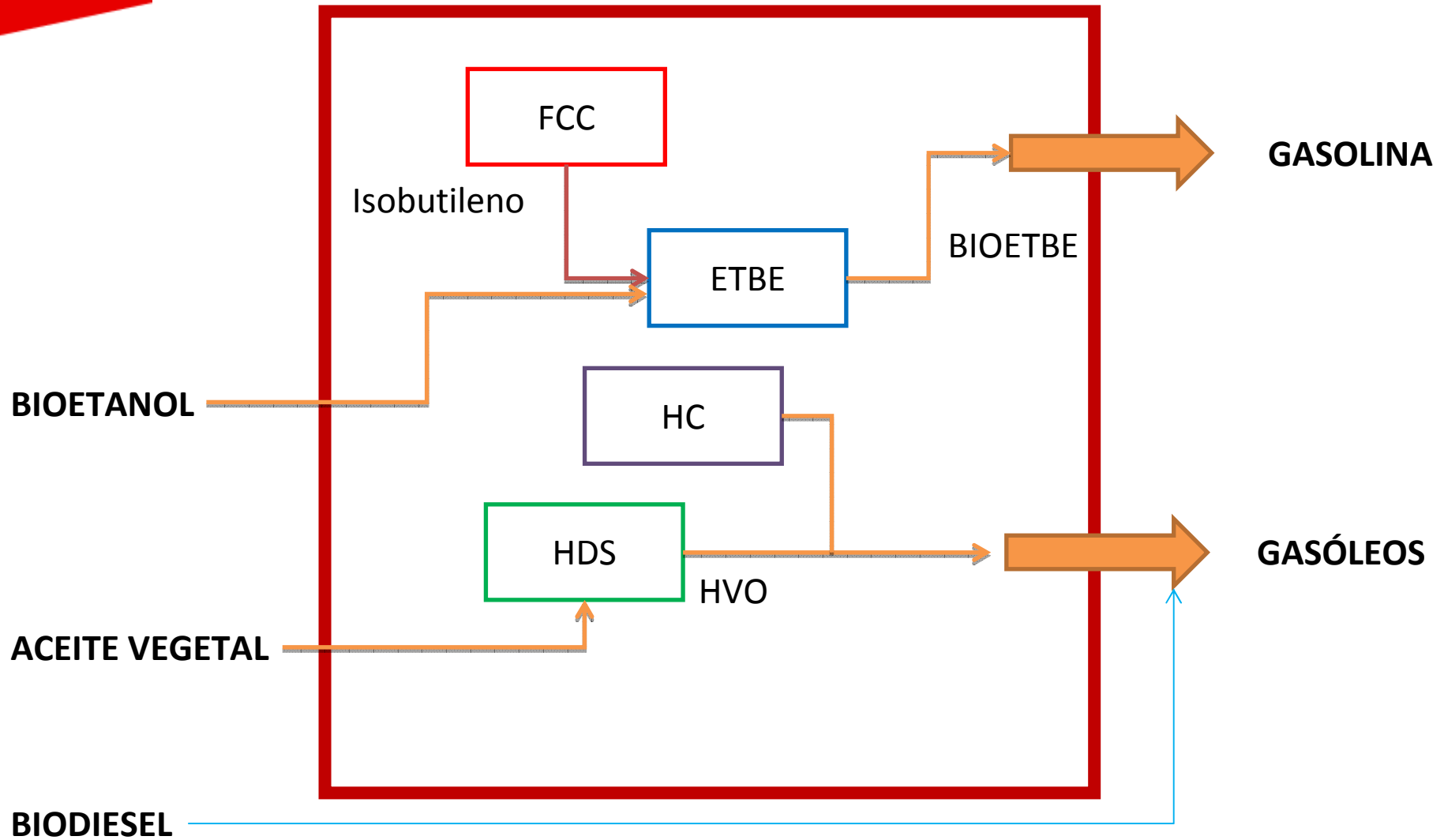
En la actualidad, el procedimiento más empleado para convertir aceite vegetal (soja, palma, colza, girasol...) en un combustible para automoción es su transformación a FAME, producto que se obtiene a partir de la reacción del aceite con alcohol. Pero existe otra fórmula como es procesar el aceite vegetal con hidrógeno. De esta reacción se produce un gasóleo denominado HVO, que posee además un valor añadido al ser un producto con mejores



3.- SITUACIÓN ACTUAL DEL HIDROBIODIÉSEL EN CEPSA



Biocarburantes en RLR





Hidrobiodiésel en CEPSA

- En la Refinería La Rábida la producción de Hidrobiodiésel se realiza en dos unidades de hidrodeshulfuración, con un porcentaje de aceite vegetal en la carga de un 3%. En fase de evaluación del impacto en el catalizador.
- El Hidrobiodiésel sirve para dar cumplimiento a la ley de fomento de uso de biocarburantes, que con las limitaciones actuales de FAME y bio-ETBE es complicado cumplir y así evitar el pago de multas compensatorias
- Estas multas se cuantifican en 350 €/tep (tonelada equivalente de petróleo). Para el Hidrobiodiésel se aplica un factor de conversión de 0.8121 tep/m³ de Hidrobiodiésel, esto equivale a que cada m³ de aceite vegetal ahorra 276€ de multa compensatoria
- El Hidrobiodiésel, a efectos fiscales, tiene el mismo tratamiento que el FAME: se emplea para producir gasoil A de consumo nacional. El de exportación no tiene incentivo fiscal por biocarburantes, y por ello no se añade ni FAME ni Hidrobiodiésel



Gracias por vuestra atención