

**TÍTULO:** Método para incrementar el plazo de almacenamiento de gasolina motor en depósitos pequeños.

**TITLE:** Method to increase the term of motor gasoline storage in small deposits.

**AUTORES:**

Ing. David Zorrilla Mojena

**COAUTOR**

DrC. Carlos Trinchet Varela

**PAÍS:** Cuba

**RESUMEN:**

Se aborda el alargamiento de los plazos de almacenamiento del combustible en depósitos pequeños, asegurando su estabilidad química, un problema a resolver en la petroquímica. Se muestran los resultados del análisis lógico histórico relacionado con las características y propiedades de los combustibles líquidos, los métodos de obtención, las vías para mejorar sus cualidades de explotación, así como algunos requerimientos de almacenamiento. Se demuestra que el método propuesto posee los fundamentos teóricos necesarios. Para su validación, se realiza un pre-experimento de series cronológicas múltiples con estímulo repetido. Se refleja en los resultados que mejoran las propiedades de explotación.

**PALABRAS CLAVES:** PETROQUÍMICA, COMBUSTIBLE LÍQUIDO, GASOLINA MOTOR.

**ABSTRACT:**

This article shows how to extend the terms of fuel storage in small deposits assuring a suitable persistence of chemical agents. It also shows the results of the historical and logical analysis related to the main characteristics and properties of liquid fuels, the production methods, ways to improve exploitation, and some requirements of storage. The method set out has the theoretical foundations. A pre-experiment of multiple chronological series with repeated stimulus is carried out to make the validation. The results evidence an improvement in exploitation.

**KEY WORDS:** PETROCHEMISTRY, LIQUID FUEL, MOTOR GASOLINE.

**INTRODUCCIÓN**

El petróleo, que es el producto más comercializado a nivel mundial tanto en términos de valor como en volumen, en el balance total de energía representa el 36 %, mientras que el carbón y el gas natural representan el 29 % y el 24 % respectivamente. El consumo mundial de petróleo ha tenido una tendencia a

crecer desde que comenzó a comercializarse a finales del siglo XIX. En los últimos 40 años pasó de 36 a 85 millones de barriles diarios: más del doble. Desde hace 6 años los precios crecen de forma ininterrumpida, hecho que sucede por primera vez en las últimas cuatro décadas; el precio promedio de hoy es el doble del año 2007 y 2008. Este encarecimiento de los precios del petróleo para los países del Tercer Mundo en relación con los vigentes en el 2003, tuvo un costo de alrededor de 265 mil millones, es decir, 2,5 veces los flujos de ayuda Oficial al desarrollo.

Habría entonces que preguntarse: ¿Quiénes son los que más se perjudican? En la región de América Latina y el Caribe son las naciones Caribeñas y centroamericanas, precisamente las que agrupa PETROCARIBE, y en general los pobres. Las reservas que se puedan hacer se degradan y pierden propiedades.

Entre el año 1997 y el 2007 el consumo aumentó en un 16 %, la producción en un 13 % y la capacidad de refinación en un 12 %, con marcados retrasos en las instalaciones para procesar crudo pesado, que son el principal componente de las nuevas reservas.

Las reservas probadas de petróleo, a los ritmos actuales de extracción, se agotarían en 42 años, las de gas en 60 años; y las de carbón en 133 años. Los Estados Unidos, el guerrero mayor, importa ya 13 millones 600 mil barriles diarios, las dos terceras partes de su consumo. Su producción hoy es de 7 millones de barriles diarios y sus reservas probadas se agotarán dentro de 12 años, de mantenerse los ritmos actuales de producción.

La construcción de motores y la industria de destilación del petróleo, como el principal suministrador de combustibles y materiales lubricantes para los motores de combustión interna y las maquinas, se han desarrollado paralelamente. En todo el transcurso de la historia del petróleo, ha sido el desarrollo de la construcción de motores, quien ha determinado las tendencias principales de desarrollo de la industria de refinación y de los métodos de refinación del petróleo.

Actualmente se aprecia una discreta recuperación en la Industria Petroquímica de Cuba como consecuencia de inversiones que se realizan de forma gradual y progresiva, fundamentalmente con tecnología Venezolana. A pesar de ello, no se puede prescindir de grandes reservas de combustibles almacenadas a largo plazo, pues constituyen el soporte de una considerable parte de las transportaciones y en interés de la defensa del país.

Por otro lado, se tiene el férreo bloqueo económico y las consecuencias visibles de la política agresiva que mantienen los Estados Unidos de América contra Cuba. Estas premisas obligan al país a crear reservas de combustibles de todo tipo, con el objetivo de mantener la soberanía y garantizar la defensa del país.

En la práctica mundial el combustible no se almacena por largos períodos de tiempo, sino que se renueva constantemente; sin embargo, la situación de

Cuba es atípica y por tanto las soluciones que en el país se presentan al respecto deben ser igualmente particulares. De forma tal, las soluciones para seguir prolongando el plazo de almacenamiento de los combustibles y en particular de las gasolinas, mantienen total vigencia.

Lo más notorio por la complejidad de estas soluciones lo ha constituido el mejoramiento de la calidad de los combustibles que se almacenan de forma prolongada y por excelencia: la gasolina para motores de combustión interna. De esta manera tiene su génesis un proceso en gran escala conocido como “renovación”, que es el término usado para designar la sustitución de un combustible con los plazos de almacenamiento vencidos por otro con reservas de calidad.

La “renovación” también se aplica como un proceso de rectificación de la calidad y consiste en este caso en mezclar el combustible con el plazo de almacenamiento vencido, con uno que tenga reservas de calidad en los índices afectados, o la adición de sustancias inhibidoras que frenan la auto-oxidación de los combustibles y alargan el plazo de almacenamiento.

El criterio técnico que prevaleció para tomar la decisión de rectificar la calidad de la gasolina que se almacena a largo plazo empleando inhibidores, es que con ello se logran ahorros por la disminución de la cantidad de combustible a consumir por los vehículos automotores, por el valor monetario de la gasolina en el mercado y por la calidad de la gasolina que se está fabricando en la actualidad.

Es un hecho comprobado que el empleo de inhibidores antioxidantes provoca un incremento del plazo de almacenamiento de los combustibles. Se ha establecido una metodología para rectificar la calidad de la gasolina que se almacena en depósitos con capacidad superior a los 100 m<sup>3</sup>; sin embargo, no se conocen de investigaciones cuyos resultados relacionen el empleo de inhibidores para alargar el plazo de almacenamiento de la gasolina que se almacena en depósitos pequeños.

## **MATERIALES Y METODOS.**

### ***Experimentos de comparación simples***

1. Se realiza un cuasi experimento de series cronológicas múltiples con estímulo repetido (figura 1)
2. Se selecciona como variable independiente el tratamiento que se le aplica al combustible para incrementar su plazo de almacenamiento
3. Las variables dependientes son:
  - Temperatura de ebullición al 10, 20, 50 y al 90 % de temperatura final. Residuos y recobrados.
  - Acidez.
  - Existencia de goma real.
  - Plazo de almacenamiento.

- Condiciones de almacenamiento: bajo techo con exposición al medio ambiente y bajo techo con el control de condiciones ambientales permanentes.

## RESULTADOS DEL TRABAJO

Se ha realizado un resumen de la información necesaria que permite conocer las particularidades del funcionamiento del proceso de rectificación de la calidad de la gasolina que se almacena en depósitos pequeños, empleando aditivos que alargan el plazo de almacenamiento.

Esta información además de mostrar un valioso material de consulta, ha permitido mostrar que no se encontraron estudios precedentes que describan el empleo de aditivos para alargar el plazo de almacenamiento de la gasolina en depósitos pequeños.

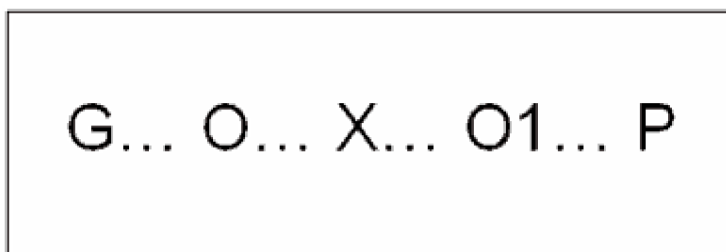


Figura 1. Cuasi experimento de series cronológicas múltiples con estímulo repetido

Donde:

**G:** Muestra

**O:** Diagnóstico antes de realizar el tratamiento (estimulo). Consiste en la realización de las siguientes pruebas de laboratorio:

Destilación de gasolina (temperatura ebullición al 10, 20, 50 y al 90%, temperatura final. Residuos y recobrados).

Modificada del acido sulfúrico (acidez).

Cápsula de cobre (Copper Dish GUM –existencia de goma real).

Estabilidad de oxidación (plazo de almacenamiento).

**X:** Aplicación del tratamiento (aditivo especial).

**O1:** Diagnóstico después de aplicado el tratamiento. Consiste en la realización de las siguientes pruebas de laboratorio:

1. Modificada del acido sulfúrico (acidez).
2. Capsula de cobre (Copper Dish GUM –existencia de goma real).
3. Estabilidad de oxidación (plazo de almacenamiento).

**P:** Análisis de laboratorio (período de inducción), para el pronóstico del plazo de almacenamiento de la gasolina en depósitos pequeños.

### Características del muestreo.

Se realiza un muestreo aleatorio simple en 80 depósitos de combustible. La cantidad de muestras seleccionadas (10), satisfacen el requisito del tamaño mínimo de la muestra para el experimento. El objetivo de la experimentación es determinar si hay o no diferencias en las predicciones obtenidas antes de aplicar el estímulo y después de realizado el tratamiento y la determinación de la aptitud para la explotación y almacenamiento, definiendo el plazo pronosticado de almacenamiento.

Es evidente que este cuasi experimento debe concluir cuando se demuestre que el plazo pronosticado se corresponde con el tiempo real en el cual el combustible mantuvo su aptitud para la explotación, el cual se realizará posteriormente.

La magnitud medida es la resistencia al corte, pero la tratada para efectuar el estudio estadístico será el cociente entre el valor predicho por cada método y el observado en la experimentación. Los datos experimentales se muestran en las tablas:

Tabla 1. Diagnóstico inicial

No. muestra	Acidez (mg KOH/ 100 ml)	Contenido de Goma (mg/100 ml)	Destilación en %					
			Ti	10%	20%	50%	90%	TF
1	3.60	6	49	80	88	122	170	199
2	6.64	7	48	68	84	115	170	201
3	2.8	12	50	76	86	120	167	204

Tabla 2. Tratamiento y diagnóstico final

No muestra	Acidez (mg KOH/ 100ml)	Contenido de Goma (mg/100 ml)	Destilación en %					
			Ti	10%	20%	50%	90%	TF
1	2.92	0	55	78	93	121	175	199
2	4.95	0	54	80	92	123	171	210
3	1.35	0	50	74	84	119	168	207

### CONCLUSIONES

Del análisis de las fuentes bibliográficas se pudo establecer que existen múltiples causas que influyen en el plazo de almacenamiento de la gasolina en los depósitos pequeños:

- La composición química de los combustibles.
- Condiciones medioambientales, expresadas en términos de calidad del aire, humedad, temperatura y presión ambiente.
- Condiciones de almacenamiento.
- Materiales con lo que se fabrican los depósitos para combustibles.

- Calidad de la gasolina almacenada y de la que se produce en la actualidad.

Con la información bibliográfica expuesta, queda evidenciado que aplicando un aditivo antioxidante en la gasolina, ocurre un incremento en el plazo de almacenamiento de la misma. Por otro lado, con la información disponible no es posible establecer si en la actualidad se estén aplicando aditivos para incrementar el plazo de almacenamiento en los depósitos pequeños

## BIBLIOGRAFÍA

1. Abreu, Ricardo. Programa de Orientación Profesional: sección de Laboratorio. México: ESSO STANDARD OIL, 1997. 84p.
2. ASTM. Anual Book of ASTM Estandard. Petroleum Products and Fossil Fuels: sección 5. **Lugar de Publicación: Casa Editora, año y cant. de pags.**
3. CUPET. Catálogo de Especificaciones de Combustibles. **Lugar de Publicación: Casa Editora, 1987. Cant. de págs.**
4. Demidenko, K. A. Química y tecnología de los combustibles y aceites. Moscú: Editorial Mir, 1973. 484 p.
5. Jornada de Ciencias Económicas (2000: Argentina). Costos del transporte automotor de cargas / Pedro Armando Marsonet. Argentina; Universidad Central de Rosario, 2000. 95 h.
6. Lukanin, V. N. Motores de combustión interna. Moscú: Editorial Mir, 1985. 384 p.
7. Reyes González, José Luis. Teoría de los motores de combustión interna / José Luis Reyes González, R. Choy Pérez. La Habana: Pueblo y Educación, 1997. 408 p.
8. Rooshkov, I. V. Química y tecnología de los combustibles y aceites. Moscú: Editorial MIR, 1978. 47p.
9. Sraenganov, V. A. Química y tecnología de los combustibles y aceites. Moscú: Editorial Mir, 1976. 86 p.
10. Zrellov, N.I. Química y tecnología de los combustibles y aceites. Moscú: Editorial Mir, 1970. 53 p.

Método para incrementar el plazo de almacenamiento de gasolina motor en depósitos pequeños.

## **DATOS DE LOS AUTORES**

### **Nombre:**

Ing. David Zorrilla Mojena

## **COAUTORES**

DrC. Carlos Trinchet Varela

### **Correo:**

[elopez@facing.uho.edu.cu](mailto:elopez@facing.uho.edu.cu)

### **Centro de trabajo:**

Empresa Militar Integral: Emilio Barcena Pier. Ave. Los Libertadores, km. 21/2.  
Rpto. El Bosque.

© Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET), 1995. Todos los derechos reservados Última actualización:  
29 de Marzo del 2010