

# Manual del instructor

## Módulo

# 2

## Etanol y combustibles mezclados con etanol

---

### **Objetivo del módulo**

Al finalizar este módulo, los participantes deberán ser capaces de describir el uso del etanol y de los combustibles mezclados con etanol en los Estados Unidos.

### **Objetivos habilitadores**

1. Describa las diferencias entre la gasolina y la gasolina mezclada con etanol como combustibles.
2. Enumere las cuatro mezclas de etanol más comunes.
  - Etanol desnaturalizado para combustible, 95-98% en volumen / 2-5% de gasolina natural
  - Etanol Flex-Fuel, 51-85% de volumen de etanol
  - E10, 10% de etanol en volumen / 90% de gasolina
  - E15, 15% de etanol en volumen / 85% de gasolina

### **Nota para el instructor:**

---

**Tiempo del módulo:** 30 minutos/ 40 minutos

### **Materiales:**

- *Consideraciones sobre respuesta a emergencias video – (Mostrar el segmento de video de 0:00 a 4:31)*
- *Vídeo sobre cómo responder a incidentes relacionados con el etanol – (Duración total 19:20)*

### **Nota para el instructor:**

Muestre el video Consideraciones sobre la respuesta a emergencias (0:00 a 4:31).

## **Introducción**

¿Cuál es el problema con el etanol?

- El 14 de mayo de 2007, un camión cisterna que transportaba 8.000 galones de etanol volcó y se incendió en una autopista interestatal en Baltimore, Maryland, matando al conductor y lanzando un chorro de etanol en llamas a la calle, incendiando una fila de vehículos estacionados.
  - Los siguientes vídeos de dominio público pueden mejorar la presentación de esta diapositiva:
    - <https://www.youtube.com/watch?v=F17e1Vjgjr8&feature=youtu.be>
    - [https://www.youtube.com/watch?v=LCD\\_rg3r518&t=41s](https://www.youtube.com/watch?v=LCD_rg3r518&t=41s)
- El 20 de octubre de 2006, un tren que transportaba ochenta y seis vagones de etanol descarriló en New Brighton, Pensilvania. Veintitrés vagones descarrilaron y aproximadamente veinte de ellos derramaron mercancía. Algunos de los vagones cisterna cayeron a un río, mientras que otros estallaron en llamas.
- El 3 de marzo de 2004, un tanque de almacenamiento a granel de etanol que contenía aproximadamente 1.850.000 galones explotó y se incendió en Port Kembla, Nueva Gales del Sur, Australia. La explosión lanzó el techo del tanque a 30 metros de altura y los escombros cayeron junto al tanque, dañando los equipos de extinción de incendios de toda la instalación.

\*Consulte el Informe de Incidentes del DOT PHMSA.

### **Nota para el instructor:**

- *Pregunte a los participantes si creen que esos serán incidentes aislados o si piensan que la ocurrencia de tales incidentes probablemente aumente. En otras palabras, ¿cuál es la urgencia de aprender más sobre el etanol?*
  - **Respuesta:** *Es probable que el consumo doméstico de etanol aumente cada año.*
- *Si tiene un incendio grande de etanol o de combustible mezclado con etanol en su jurisdicción, ¿sabe cuál es el mejor agente extintor y las técnicas de aplicación más efectivas?*
- *Este curso está diseñado para abarcar precisamente eso. Queremos brindarle información sobre el uso, transporte, almacenamiento y extinción de incendios de etanol y combustibles mezclados con etanol.*

La adición de etanol a la gasolina plantea algunos desafíos únicos en la lucha contra incendios. Se ha comprobado que los métodos tradicionales de extinción de incendios de hidrocarburos (es decir, gasolina) son ineficaces contra estos combustibles polares de tipo disolvente (es decir, mezclados con etanol). Si bien la gasolina tiende a flotar sobre el agua, los combustibles mezclados con etanol son miscibles en agua y tienden a mezclarse fácilmente con ella. Por este motivo, se recomienda el uso de espuma resistente al alcohol (AR) como medio para extinguir un incendio de etanol.

### ***Nota para el instructor:***

*Muestre el video Respondiendo a incidentes con etanol (tiempo total 19:20).*

*Indique a los participantes que el video se centra en el almacenamiento de etanol y combustibles mezclados con etanol, así como en la efectividad de la espuma en incendios de etanol. Después del video, pregunten y comenten lo siguiente:*

- *¿Son efectivos los métodos tradicionales de supresión para emergencias con gasolina en el caso del etanol y los combustibles mezclados con etanol?*
  - ***Respuesta:*** No

Desde principios del siglo XX, Estados Unidos y el mundo se han convertido en una sociedad motorizada. La mayoría de las familias poseen un automóvil o dependen del transporte motorizado a diario. Durante los últimos 100 años, el principal combustible para automóviles ha sido un subproducto del petróleo crudo. A diferencia de la comunidad europea, que se centró en los motores diésel para vehículos ligeros y de pasajeros, la industria automovilística estadounidense ha utilizado predominantemente vehículos ligeros propulsados por gasolina, mientras que los vehículos y equipos más grandes, pesados o todoterreno, generalmente utilizan diésel. Tanto la gasolina como el diésel son hidrocarburos (compuestos de hidrógeno y carbono) que se derivan del petróleo crudo.

La naturaleza y las características de los combustibles de hidrocarburos son conocidas prácticamente por todos los involucrados en la protección contra incendios en la actualidad, dado que la gasolina y el diésel se utilizan ampliamente y los incidentes son frecuentes. Cabe destacar que los combustibles mezclados con etanol constituyen una parte importante del mercado estadounidense de combustibles para motores. Hoy en día, el etanol se mezcla con casi toda la gasolina sin plomo y se vende durante todo el año de costa a costa y de frontera a frontera. El etanol representa más del 10 por ciento del total de la gasolina en Estados Unidos y se espera que su uso siga creciendo.

En todo el país existen aproximadamente 200 plantas de producción de etanol, la mayoría ubicadas en el Medio Oeste. Las plantas de producción de etanol utilizan principalmente el ferrocarril para llevar sus productos al mercado. El transporte de etanol mediante vagones cisterna por ferrocarril ha aumentado significativamente en la última década y se prevé que continúe creciendo.

### ***Historia de los combustibles mezclados con etanol***

El uso de etanol como combustible para el transporte ha ido creciendo de forma constante desde la década de 1980. A medida que aumentaba la producción, se añadió etanol a la gasolina para sustituir a los potenciadores del octanaje como el plomo y el MTBE, que se estaban eliminando del suministro de gasolina debido a problemas de toxicidad. La Ley de Aire Limpio de 1990 incrementó aún más la cuota de mercado del combustible mezclado con etanol debido al uso obligatorio de combustibles oxigenados en la gasolina reformulada (RFG) en ciertas áreas de los EE. UU. para ayudar a reducir las emisiones de monóxido de carbono. RFG se refiere a cambios sustanciales en las propiedades de la gasolina que reducen las emisiones de compuestos orgánicos volátiles y tóxicos en áreas que no cumplen con los estándares de ozono. Los oxigenados del combustible, como el etanol, añaden oxígeno químico al combustible, lo que

favorece una combustión más completa y, por lo tanto, reduce las emisiones de monóxido de carbono. Las emisiones de hidrocarburos también suelen reducirse. Actualmente, el etanol es el oxigenante más utilizado para RFG.

El etanol tiene un índice de octano de mezcla de 114 y es ampliamente utilizado por las refinerías para crear gasolina de octanaje regular a partir de materias primas de octanaje inferior o para elevar el octanaje de los combustibles regulares al nivel de octanaje medio. Esta adición de etanol a la gasolina para aumentar el octanaje es una alternativa a las operaciones de refinación que consumen más energía, lo que convierte al etanol en uno de los mejoradores de octanaje más rentables disponibles para los refinadores y mezcladores en la actualidad. Las mezclas de etanol de nivel medio, como el E20 y el E40, pueden mejorar la eficiencia del motor y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero cuando se utilizan en motores de combustión interna nuevos, por lo que la demanda de etanol de alto octanaje seguirá creciendo.

En 2011, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) aprobó el uso de E15 (15 % de etanol/85 % de gasolina) en automóviles, camiones y SUV ligeros fabricados a partir del año modelo 2001 y en todos los vehículos de combustible flexible (FFV). Los vehículos fabricados antes de 2001, así como los motores pequeños, las embarcaciones y las motocicletas, no están autorizados a utilizar E15.

El uso de combustibles con mayor contenido de etanol está en aumento. Un ejemplo común de este tipo de combustible es el etanol flexible, que contiene entre un 51 % y un 85 % de etanol en volumen.

### ***Etanol y mezclas comunes de etanol***

“Exx” se usa comúnmente para indicar la concentración de etanol. La letra “xx” representa el porcentaje en volumen de etanol en el combustible.

El E100 se produce y comercializa como alcohol puro para bebidas, sin desnaturalizar.

El etanol combustible desnaturalizado es etanol que ha sido desnaturalizado con un 2-5% de hidrocarburo aprobado, normalmente gasolina natural. Esta mezcla también se conoce como E95-E98 o alcohol combustible. El etanol combustible desnaturalizado es uno de los principales materiales peligrosos que se transportan por ferrocarril en los EE. UU.

Los combustibles mezclados con etanol pueden incluir mezclas de gasolina y etanol en cualquier proporción. Actualmente existen tres combustibles mezclados con etanol de uso común, siendo el E10 el más frecuente. Se trata de una mezcla de 10% de etanol y 90% de gasolina, y se puede encontrar en todas las estaciones de servicio. El E15, una mezcla de 15% de etanol y 85% de gasolina, se puede vender durante todo el año y su disponibilidad y uso están en aumento. También encontrará en el mercado combustibles flexibles a base de etanol, con una gama que va desde E51 hasta E85. Este combustible se vende exclusivamente para su uso en vehículos de combustible flexible (FFV).

## **Resumen**

El etanol se ha utilizado como aditivo para la gasolina desde la década de 1980; sin embargo, su uso se ha expandido drásticamente desde mediados de la década de 2000. La producción y el consumo de etanol en Estados Unidos seguirán aumentando, y también aumentarán las necesidades de transporte para llevar este producto al mercado.

### ***Nota para el instructor:***

---

*Pregunte a los participantes:*

- *Con el aumento en el uso de combustibles mezclados con etanol, puede esperar encontrarlos prácticamente en cualquier lugar. ¿Qué aspecto relacionado con el uso de combustibles mezclados con etanol considera que podría afectar más su vida personal o su desarrollo profesional (como el aumento en la producción, riesgos de derrames e incendios, precios en las estaciones de servicio, eficiencia de los vehículos, entre otros)?*
- *¿Qué repercusiones tiene el aumento de la producción y el uso de etanol en el transporte?*