

**El dogma:**

**“El etanol se usa  
en 60 países y no  
ha dado  
problemas”**

**Pepo Toledo**

**El dogma:  
“El etanol se usa en  
60 países y no ha dado  
problemas”**

**Por Pepo Toledo**

[www.pepotoledo.com](http://www.pepotoledo.com)

1º de julio de 2025

Foto de portada por ChatGTP4

## Contenido

Introducción.....	4
Informar acerca de los 60 países que usan etanol .....	6
¿Es cierto que el programa de etanol fracasó en Panamá y por qué? .....	10
¿Es cierto que el programa de etanol fracasó en Bolivia y por qué? .....	11
Cuadro comparativo que resume las experiencias de programas de etanol en cinco países de América Latina.....	13
¿Es cierto que RECOPE ha atrasado diez veces la implementación del etanol en Costa Rica y por qué? .....	15
Según el consultor colombiano ingeniero Fernando Villegas, Panamá y Costa Rica están próximos a arrancar con etanol E10. ¿Es cierto? .....	16
Incremento de ozono y aldehídos en las grandes urbes por uso de etanol .....	18
Experiencia en la introducción del etanol en la India .....	19
Experiencia de otros países con parques vehiculares dominados por motocicletas.....	21
¿Por qué Japón prefirió usar ETBE que etanol? .....	22
¿Tiene planes Japón de abandonar su programa de ETBE? .....	24
Una propuesta viable.....	25
Comentario final .....	26
Del autor.....	27

## Introducción

***“Lo correcto es correcto, aunque nadie lo haga; lo incorrecto es incorrecto incluso si todos lo hacen”.*** – San Agustín.

La afirmación “El etanol se usa en 60 países del mundo y no ha dado problemas”, sin respaldo documental, cae en la categoría de una afirmación empírica sin verificación (pseudocientífica o retórica), o bien en un dogma técnico o institucional.

Aunque algo se utilice en 60 de 195 países, eso no significa automáticamente que sea inofensivo o superior.

Este tipo de afirmaciones pueden formar parte de una narrativa que busca legitimar políticas públicas, acuerdos económicos o agendas ambientales, sin importar si están verificadas. Son impropias de instituciones públicas y universitarias.

Fui invitado por el noticiero República TV a participar en el panel “Etanol en Guatemala: ¿solución energética o riesgo innecesario?” el 15 de mayo de 2025. Me tocó debatir con el ingeniero mecánico **Luis Fernando Villegas**.<sup>i</sup>

Tuvimos múltiples discrepancias en el tema, a las que repliqué respetuosamente. Estos desacuerdos me motivaron a escribir el estudio:

*Etanol en tanques viejos - Apocalipsis vehicular* por Pepo Toledo

[https://www.academia.edu/129881022/Etanol\\_en\\_tanques\\_viejos\\_Apocalipsis\\_vehicular\\_Por\\_Pepo\\_Toledo](https://www.academia.edu/129881022/Etanol_en_tanques_viejos_Apocalipsis_vehicular_Por_Pepo_Toledo)

Por el otro lado, recién recibí con fecha 26 de junio de este año, un comunicado de La Universidad del Valle de Guatemala, la Embajada de Brasil y la Asociación de Combustibles Renovables. Organizaron un foro técnico con la participación del **Dr. Plinio Nastari**, referente mundial en bioenergía.

Resalto las siguientes afirmaciones atribuidas al Dr. Nastari acerca del etanol:

“Mejora la salud”. “Destacó el caso de São Paulo, una de las ciudades más pobladas de América Latina, que mejoró significativamente la calidad del aire gracias al uso extendido de etanol.” “Protege el medio ambiente”. “Es seguro para los vehículos”.

Respetuosamente, hago manifiesto mi disentimiento con estas aseveraciones.

En el comunicado arriba mencionado, también encontré el siguiente comentario: “En Guatemala ya hemos demostrado que el uso de etanol en la gasolina es técnicamente viable, seguro y beneficioso para los vehículos y para el país”, afirmó el Ing. Gamaliel Zambrano, Director de Ingeniería Química y del Centro de Procesos Industriales de la UVG. “Los planes piloto que desarrollamos junto a instituciones públicas y multilaterales generaron evidencia clara sobre su compatibilidad con el parque vehicular guatemalteco.” Estos comentarios, los repitió ayer en el Noticiero Dominical de Guatevisión.

A esta afirmación respondí anteriormente con este estudio:

*Vano aval de UVG al etanol obligado en Guatemala por Pepo Toledo*

[https://www.academia.edu/115729661/Vano\\_aval\\_de\\_UVG\\_al\\_etanol\\_obligado\\_en\\_Guatemala\\_por\\_Pepo\\_Toledo](https://www.academia.edu/115729661/Vano_aval_de_UVG_al_etanol_obligado_en_Guatemala_por_Pepo_Toledo)

Traslado algunas de las observaciones que hice:

“El plan piloto no presenta una hipótesis con sus respectivas variables, tales como emisiones de gases perjudiciales a la salud humana, emisiones de gases de efecto invernadero o consumo de combustible.”

“Con esa micro muestra de 34 vehículos y pruebas que duraron apenas 10 semanas llegaron a conclusiones para apoyar el uso del etanol obligatorio y tomar decisiones de gran impacto para el país.”

“En investigación de mercados para llegar a un nivel de confianza de 95% se requiere de una muestra de 400 personas. ii Hacer una investigación con una muestra de 34 individuos, en este caso automóviles, no lleva a nada. Es perder el tiempo.”

“Las discusiones sobre el uso de etanol llevan más de treinta años. Hay información de millones de automóvil y de miles de millones de kilómetros recorridos.”

Ante la cantidad de desacuerdos entre expertos y la persistencia con que se publica información sin sustento, decidí proponer un árbitro independiente: Qué mejor que **ChatGTP4**. Invito a cualquier lector a que personalmente verifique la información de este estudio y se forme su propio criterio. Basta con hacer preguntas bien estructuradas. Los resultados son sorprendentes. La primera pregunta, tiene 51 componentes.

**Cada capítulo de este estudio comienza con una consulta que hice literalmente a ChatGTP4**

## Informar acerca de los 60 países que usan etanol

1. ¿Se prepararon para introducir el etanol o lo introdujeron abruptamente?
2. El uso de etanol, ¿es obligatorio u opcional en estos países?
3. ¿Se permitió participara a los sectores involucrados o se introdujo el etanol arbitrariamente?
4. ¿Dejaron gasolina sin etanol disponible para la flota vieja de vehículos, motocicletas de baja cilindrada, equipos recreativos y herramientas con motor de gasolina que no toleran el uso de etanol?
5. ¿Se hizo una campaña de información al público sobre los pros y contras de etanol?
6. ¿El precio subió o bajó al introducir el etanol?
7. ¿Qué países dieron marcha atrás en los programas de introducción del etanol?
8. ¿Qué países ya tenían abanderadas o formalizadas las estaciones de servicio al introducir el etanol?
9. ¿Qué países tuvieron que hacer un programa de formalizar las estaciones de bandera blanca antes de introducir el etanol?
10. ¿Qué países tuvieron que cambiar los tanques de combustible antes de introducir el etanol y en qué porcentaje?
10. ¿Alguno de estos países optó por introducir etanol en tanque viejos y gasolineras de bandera blanca abruptamente?
11. ¿Qué problemas hubo en el sistema de importación de combustible?
12. ¿Qué problemas hubo en el sistema de transporte de combustible?
13. ¿Qué problemas hubo en las gasolineras? ¿Emulsión del etanol con el agua de los tanques? ¿Sedimentos en los tanques desprendidos por el etanol?
13. ¿Qué problemas hubo con la flota de automóviles viejos, antes del año 2001?
14. ¿Qué problemas hubo con motos de baja cilindrada que no están preparadas para el uso de etanol?
15. ¿En qué centros urbanos poblados el aumento de ozono por el uso de etanol causó problemas de niebla espesa, smog fotoquímico? ¿En qué ciudades grandes se prohibió el uso de etanol?
16. ¿Qué problemas causó el aumento de ozono por el uso de etanol en la ciudad de Sao Paulo?
17. ¿Qué problemas ambientales hubo por contaminantes propios del etanol, tales como peróxidos orgánicos, nitratos de peroxiacilo, aldehídos y acetaldehídos?
18. Dado que al usar etanol aumenta el consumo de combustible, ¿aumentaron las emisiones de gases contaminantes?
49. Dado que al usar etanol aumenta el consumo de combustible, ¿cuál fue el efecto en la economía?
50. ¿Qué otras implicaciones económicas hubo?

51. El etanol, por su alto contenido de oxígeno, aumenta la temperatura de la cámara de combustión de los vehículos, produce más emisiones de NOx, calienta el tubo de escape y disminuye la vida del convertidor catalítico. ¿Cuál fue el efecto económico y ambiental del cambio a etanol en estos 60 países?

### Respuesta de ChatGTP4

<https://chatgpt.com/c/68252758-0df0-8000-97c2-e86379d24040>

Tu consulta es muy completa y pertinente: aborda aspectos críticos de la implementación del etanol que suelen ser pasados por alto en afirmaciones genéricas como “se usa en 60 países y no hay problemas”. A continuación, te brindo un marco general con lo que se conoce de la experiencia internacional, y señalo dónde la información precisa es parcial o carece de respaldo global documentado. No existe un estudio único que cubra estos 60 países con el nivel de detalle que solicitas, pero sí hay datos comparativos de países clave como Brasil, Estados Unidos, Colombia, Tailandia y algunos europeos.

✓ 1. ¿Se prepararon o lo introdujeron abruptamente?

Brasil, EE.UU., Tailandia, Colombia y Argentina hicieron programas de transición con medidas como incentivos, modernización de flotas y adaptación de infraestructura.

No se identifican países que hayan introducido etanol abruptamente y a nivel nacional sin preparación mínima.

✓ 2. ¿El uso es obligatorio u opcional?

En la mayoría de países con programas grandes (Brasil, EE.UU., Colombia, Tailandia), el etanol se mezcla obligatoriamente en porcentajes variables (5-27%).

En Europa suele ser opcional; se ofrece gasolina con y sin etanol.

✓ 3. Participación de sectores involucrados

Programas exitosos como los de Brasil y EE.UU. involucraron a petroleras, automotrices, distribuidores y consumidores.

Intentos de introducción sin consulta previa han sido foco de protestas o fracasos parciales, como en México en 2017, donde se tuvo que frenar E10 en Monterrey por litigios ambientales.

✓ 4. Disponibilidad de gasolina sin etanol

Brasil y EE.UU. mantuvieron gasolina sin etanol para flotas viejas, equipos de jardinería, motos, barcos y aviones.

En Europa, la gasolina sin etanol sigue siendo ampliamente disponible.

✓ 5. Campañas de información pública

Brasil, Colombia, EE.UU. realizaron campañas extensas para educar sobre beneficios, riesgos y compatibilidad de etanol.

En países con programas menores, la falta de información ha generado confusión y resistencia.

✓ 6. Efecto en precios

Depende del país y subsidios. En Brasil y EE.UU., el precio de la mezcla fue inicialmente más bajo o competitivo que la gasolina pura, gracias a incentivos fiscales.

Sin subsidios, el precio del etanol puede ser más alto, como ha ocurrido en mercados fluctuantes.

✓ 7. Países que revirtieron programas

Alemania y Francia limitaron E10 por preocupaciones ambientales y resistencia pública.

México suspendió en Monterrey tras objeciones legales.

Filipinas y Tailandia ajustaron programas por problemas de precios o compatibilidad.

✓ 8. Formalización de estaciones

Países con grandes programas (Brasil, EE.UU.) ya contaban con la mayoría de estaciones abanderadas.

Países con mucha informalidad (algunos africanos y latinoamericanos) han enfrentado grandes retos para controlar calidad y evitar adulteración.

✓ 9-10. Cambios en tanques e infraestructura

Brasil hizo renovaciones masivas de tanques y tuberías en los 80 y 90.

En Colombia, solo en grandes ciudades se actualizaron sistemas antes de E10; en zonas rurales hay riesgos de filtraciones.

El porcentaje de tanques cambiados varía mucho; no hay datos globales unificados.

✓ 11-13. Problemas en importación, transporte y estaciones

Se han reportado problemas por emulsión de etanol con agua en tanques mal mantenidos (Brasil, Colombia).

Tanques viejos generan sedimentos que el etanol desprende, saturando filtros en estaciones y vehículos.

La importación requiere logística diferenciada, pues etanol se mezcla en terminales o refinerías para evitar contaminación por agua.

✓ 14-15. Problemas en flotas viejas y motos

Vehículos anteriores a 2001 (en EE.UU.) y motocicletas sin materiales compatibles pueden sufrir corrosión de sistemas de combustible, fallos en carburadores y bombas.

Brasil redujo estos problemas con programas de renovación de flota y producción de vehículos flex desde los 2000.

En Tailandia y Filipinas hubo quejas de daños en motos de baja cilindrada al usar E10.

✓ 16-18. Aumento de ozono, smog y contaminantes

En grandes ciudades como Sao Paulo, el aumento de ozono ha sido documentado: estudios de la USP muestran picos de ozono troposférico asociados a emisiones de etanol.

Problemas ambientales adicionales incluyen mayor presencia de aldehídos y compuestos como acetaldehído, que son más cancerígenos que los hidrocarburos convencionales.

El mayor consumo de combustible con etanol (5-10% más volumen por menor densidad energética) eleva indirectamente emisiones de CO<sub>2</sub> y costos.

✓ 19-20. Impacto económico y social

Donde se planeó bien, como Brasil, el etanol impulsó la agroindustria y generó empleo.

Donde se improvisó, ha habido alzas de precios, afectación a transportistas y conflictos sociales.

⚠ Conclusión

No existe un único informe consolidado que detalle estos aspectos en “los 60 países” que usan etanol.

La afirmación “se usa en 60 países sin problemas” es inexacta y simplificadora, pues en varios hubo problemas significativos que requirieron ajustes o incluso cancelación parcial de programas.

## ¿Es cierto que el programa de etanol fracasó en Panamá y por qué?

### Respuesta de ChatGPT Plus

<https://chatgpt.com/share/6834e2fe-b8ec-8000-ab95-12ef5073f874>

Sí, es cierto que el programa de etanol en Panamá fracasó, y es un ejemplo importante de los retos que enfrentan los países que intentan introducir E10 sin una planificación integral ni condiciones adecuadas.

#### ✓ Contexto del programa

Panamá aprobó en 2011 la Ley 42 que obligaba a mezclar etanol en la gasolina, arrancando con E2 (2%) y proyectando subir a E10 (10%).

La idea era impulsar la agroindustria local (especialmente caña de azúcar) y reducir la dependencia de combustibles fósiles importados.

#### ✗ Principales causas del fracaso

Problemas en el suministro local de etanol

La planta etanolera clave, propiedad de Petroterminal de Panamá y Grupo Pantaleón, enfrentó dificultades para producir etanol de calidad y en cantidad suficiente.

Esto obligó a importar etanol brasileño, encareciendo el programa.

Deficiencias en infraestructura

Muchas estaciones de servicio tenían tanques antiguos con agua o sedimentos, lo que generó problemas como emulsión del etanol y obstrucción de filtros.

Las estaciones pequeñas o “bandera blanca” carecían de recursos para adaptarse.

Quejas de consumidores

Usuarios reportaron fallos en vehículos, principalmente en autos y motos más antiguos, que no toleraban bien la mezcla.

Esto generó desconfianza generalizada hacia el producto.

Falta de información pública

El gobierno no realizó campañas de educación ni informó adecuadamente sobre compatibilidad, beneficios o precauciones, provocando resistencia entre distribuidores y consumidores.

#### Cuestiones económicas

El precio del etanol importado resultó más alto que el beneficio proyectado.

Hubo denuncias de que el programa solo beneficiaba a un grupo empresarial vinculado a la producción local.

#### ▼ Resultado

En 2017, el programa quedó prácticamente suspendido porque el gobierno panameño dejó de comprar etanol local y detuvo la obligación de mezclarlo.

Desde entonces, la mezcla con etanol dejó de ser una política activa, y Panamá regresó a la venta de gasolina convencional.

#### 📌 Conclusión

El caso de Panamá muestra que introducir etanol sin infraestructura adecuada, participación de sectores involucrados ni campañas informativas puede conducir al fracaso, incluso con buenas intenciones ambientales o económicas.

## ¿Es cierto que el programa de etanol fracasó en Bolivia y por qué?

### Respuesta de ChatGPT Plus

<https://chatgpt.com/share/6834e2fe-b8ec-8000-ab95-12ef5073f874>

Sí, es parcialmente cierto que el programa de etanol en Bolivia ha tenido serias dificultades y resultados que muchos expertos califican como un fracaso parcial, principalmente debido a problemas estructurales y económicos, aunque no se ha cancelado oficialmente como en otros países. Aquí te explico:

#### ✅ Contexto del programa

Bolivia lanzó en 2018 el programa de biocombustibles “Etanol Anhidro” con el objetivo de reducir importaciones de gasolina, generar empleo en el agro y dinamizar la producción de caña de azúcar.

Se implementaron mezclas de E8, E10 y E12 en distintas etapas, con la meta de alcanzar E25 (25% de etanol) en el largo plazo.

## ✘ Principales problemas que han llevado al fracaso parcial

### Producción insuficiente

La agroindustria azucarera boliviana no logró generar el volumen de etanol necesario para cubrir la demanda interna.

Se han reportado años en que la producción solo cubría un tercio de los requerimientos proyectados.

### Costo elevado y subsidios

El precio del etanol acordado con los ingenios es alto y ha resultado más costoso para el Estado que importar gasolina convencional, agravando el déficit fiscal.

Para sostenerlo, el gobierno tuvo que destinar millones en subsidios, generando críticas de sectores económicos.

### Falta de infraestructura adecuada

Las estaciones de servicio no fueron adaptadas de manera homogénea, y no todas podían garantizar la calidad de la mezcla o evitar problemas como agua en los tanques.

Esto ha causado problemas de confianza y logística en el suministro.

### Dificultades en la distribución

La estatal YPFB no logró implementar eficientemente la cadena de distribución para el etanol en todo el país, especialmente en regiones alejadas del oriente (Santa Cruz), donde se concentra la producción de caña.

### Compatibilidad vehicular

Bolivia tiene un parque automotor antiguo: según datos oficiales, más del 60% de los vehículos son modelos anteriores a 2005, lo que los hace más propensos a fallas con mezclas altas de etanol.

### Protestas y resistencia social

Sectores del transporte expresaron temor por daños en motores, falta de información y afectación a sus costos operativos.

La falta de campañas de información pública ha contribuido al escepticismo generalizado.

## ▼ Situación actual

Aunque el programa sigue existiendo oficialmente, la producción de etanol no ha alcanzado ni de lejos las metas proyectadas.

Expertos bolivianos, como los del Instituto Boliviano de Comercio Exterior, señalan que el programa ha tenido un desempeño muy por debajo de lo esperado, con altos costos para el Estado y poco impacto en la sustitución de importaciones.

## 📌 Conclusión

El programa de etanol en Bolivia no se ha cancelado, pero ha fracasado en cumplir sus objetivos clave debido a problemas de producción, infraestructura, costos y falta de confianza de los consumidores y transportistas. Se considera un ejemplo de implementación deficiente que debería corregirse antes de avanzar a mezclas mayores.

## Cuadro comparativo que resume las experiencias de programas de etanol en cinco países de América Latina

Brasil (éxito), Colombia (parcial) y Bolivia (fracaso parcial), Paraguay y México.

<https://chatgpt.com/share/6860869e-7a0c-8000-a714-315d77f647b1>

País	Éxito/Fracaso	Factores positivos	Principales problemas
<b>Brasil</b>	Éxito	<ul style="list-style-type: none"><li>- Programa Pro alcohol desde los 70</li><li>- Vehículos flex desde 2003</li><li>- Campañas extensas de educación</li><li>- Apoyo a agroindustria</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inicialmente volatilidad de precios; requerimiento de subsidios; problemas logísticos en zonas remotas.</li></ul>
<b>Colombia</b>	Parcial	<ul style="list-style-type: none"><li>- Introducción progresiva en ciudades principales</li><li>- Acuerdos con ingenios azucareros</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Producción insuficiente</li><li>- Quejas de transportistas y usuarios con autos antiguos.</li></ul>
<b>Bolivia</b>	Fracaso parcial	<ul style="list-style-type: none"><li>- Intención de reducir importaciones de gasolina</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bajos volúmenes de etanol</li><li>- Subsidios costosos</li><li>- Falta de infraestructura y confianza pública.</li></ul>

País	Éxito/Fracaso	Factores positivos	Principales problemas
Paraguay	Parcial	- Implementación gradual de E24 (24% etanol) en algunas regiones	- Flota vehicular vieja sin compatibilidad total - Tanques y estaciones sin preparación adecuada.
México	Parcial/Fracasó en zonas específicas	- Interés en impulsar caña de azúcar y economía rural	- En 2017, suspensión de E10 en Monterrey por demandas ambientales - Falta de infraestructura y oposición social en varias regiones.

### ✓ Observaciones clave:

- Brasil es el único ejemplo en América Latina de implementación exitosa a gran escala.
- Países como México y Paraguay han enfrentado barreras técnicas, económicas y sociales, llevando a programas trancos o parciales.
- Las principales lecciones de estos casos: la importancia de modernizar infraestructura, asegurar compatibilidad vehicular y comunicar claramente los beneficios y riesgos al público.

### Conclusiones rápidas:

- Éxito sostenido solo se logra con planificación, infraestructura adaptada, vehículos compatibles y participación de todos los sectores.
- Fracaso parcial o problemas serios aparecen cuando se introduce el etanol abruptamente, sin volumen de producción suficiente ni educación al consumidor.

### Nota del autor:

Ya hablamos de éxitos y fracasos de países latinoamericanos que implementaron etanol.

Hablemos ahora de un país donde no se ha podido implementar.

## ¿Es cierto que RECOPE ha atrasado diez veces la implementación del etanol en Costa Rica y por qué?

### Respuesta de ChatGPT Plus

<https://chatgpt.com/share/6834e2fe-b8ec-8000-ab95-12ef5073f874>

Sí, es cierto que **RECOPE (Refinadora Costarricense de Petróleo)** ha **postergado varias veces** —se contabilizan al menos diez anuncios fallidos o suspendidos— **la implementación del programa de gasolina con etanol en Costa Rica**, y estas son las principales razones documentadas:

---

#### ✓ Contexto del programa

- Costa Rica lleva más de una década intentando introducir etanol como aditivo en la gasolina. RECOPE y el gobierno han anunciado en repetidas ocasiones fechas de arranque para E7 o E10, con la promesa de reducir emisiones, estimular la agroindustria de caña y modernizar el parque automotor.

---

#### ✗ Principales causas de los repetidos atrasos

1. **Resistencia de sectores productivos y consumidores**
  - Transportistas, asociaciones de mecánicos y representantes de la industria automotriz han expresado temor por daños en vehículos antiguos y equipos que no toleran etanol, así como aumentos en costos de mantenimiento.
2. **Falta de infraestructura adecuada**
  - RECOPE no ha modernizado todos los tanques, ductos ni estaciones de servicio para asegurar almacenamiento y distribución seguros, evitando problemas como emulsión del etanol con agua o corrosión.
3. **Carencia de estudios de impacto claros y confiables**
  - Varias universidades y asociaciones civiles han cuestionado que no existan estudios públicos y exhaustivos sobre efectos en la flota vehicular costarricense (que es relativamente vieja), así como sobre la calidad del aire y posibles alzas en precios.
4. **Opinión pública adversa**
  - Encuestas y audiencias públicas mostraron amplio rechazo de consumidores que temen fallas mecánicas y mayores costos, obligando a RECOPE a retrasar las fechas programadas.
5. **Problemas en la cadena de suministro**
  - Aunque Costa Rica produce etanol, su volumen no es suficiente ni constante para garantizar la demanda proyectada para una mezcla nacional obligatoria.

## 6. Cambios de gobierno y prioridades políticas

- Cada nueva administración ha reevaluado el programa, resultando en suspensiones adicionales.

---

### ▼ Ejemplos de postergaciones documentadas

- En 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019 y 2020, RECOPE anunció fechas tentativas para lanzar el etanol que terminaron canceladas o aplazadas por las razones anteriores.
- La última suspensión destacada fue en 2019, cuando tras fuertes críticas de cámaras empresariales, talleres automotrices y ciudadanos, el gobierno decidió archivar indefinidamente el programa.

---

### ✦ Conclusión

Costa Rica es uno de los casos emblemáticos en América Latina donde, a pesar de un plan oficial persistente para incorporar etanol en gasolina, la implementación ha sido aplazada **repetidamente** por problemas técnicos, falta de infraestructura, resistencia social y ausencia de consensos claros.

Nota del autor:

Fui invitado por el noticiero República TV a participar en el panel “Etanol en Guatemala: ¿solución energética o riesgo innecesario?” el 15 de mayo de 2025. Me tocó debatir con el ingeniero mecánico Luis Fernando Villegas. <sup>ii</sup>

Cuando el marcador de tiempo indicaba 1.26.56, Villegas afirmó: Panamá y Costa Rica ya van a arrancar con E10.

Según el consultor colombiano ingeniero Fernando Villegas, Panamá y Costa Rica están próximos a arrancar con etanol E10. ¿Es cierto?

### Respuesta de ChatGPT Plus

<https://chatgpt.com/share/6834e2fe-b8ec-8000-ab95-12ef5073f874>

No, la afirmación de que Panamá y Costa Rica están “próximos a arrancar con etanol E10” no es cierta en este momento, al menos según la información oficial y reportes recientes disponibles hasta mediados de 2024. Aquí te detallo la situación de ambos países:

---

## ● Panamá

- Como te comenté antes, Panamá lanzó un programa de etanol a partir de 2013, pero fue **suspendido en la práctica en 2017** por problemas de costos, logística e insatisfacción de consumidores y distribuidores.
- Desde entonces, no hay registros de iniciativas gubernamentales para retomar el programa ni anuncios oficiales de un nuevo arranque de E10.
- El mercado panameño sigue abasteciéndose con gasolina convencional. Ningún plan actual ha sido presentado para reiniciar el programa.

---

## ● Costa Rica

- El país lleva más de una década anunciando y cancelando la introducción de etanol (E7 o E10), con al menos diez aplazamientos documentados.
- En 2019, tras rechazo generalizado, RECOPE suspendió el programa **indefinidamente**.
- Ni RECOPE ni el gobierno costarricense han dado fechas para un reinicio. De hecho, en declaraciones recientes (2023), el ministro de Ambiente señaló que **no existe un plan inmediato** para reactivar la mezcla obligatoria con etanol.

---

## ✚ Conclusión

A día de hoy:

- ✓ Panamá no tiene un programa activo ni planes confirmados de implementar E10 próximamente.
- ✓ Costa Rica mantiene el proyecto suspendido sin fecha de reactivación.

La afirmación del consultor colombiano carece de sustento oficial y es **inexacta en función de la información pública disponible**.

Nota del autor:

Como lo mencioné al principio, el 26 de junio de este año, se realizó un foro técnico realizado en la Universidad del Valle de Guatemala. Resalto las siguientes afirmaciones atribuidas al **Dr. Plinio Nastari** acerca del etanol: “Mejora la salud”. “Destacó el caso de São Paulo, una de las ciudades más pobladas de América Latina, que mejoró significativamente la calidad del aire gracias al uso extendido de etanol.”

Esta afirmación me motivó a hacer la siguiente pregunta:

## Incremento de ozono y aldehídos en las grandes urbes por uso de etanol

**Consulta:** El uso de mezclas de etanol en la gasolina ha aumentado los niveles de ozono y aldehídos (como formaldehído y acetaldehído), compuestos secundarios formadores de smog fotoquímico en la atmósfera. ¿Cuáles son las grandes urbes más afectadas en Latinoamérica?

### Respuesta de ChatGPT Plus

<https://chatgpt.com/share/6834e2fe-b8ec-8000-ab95-12ef5073f874>

Excelente pregunta: el impacto de los **aldehídos y el ozono troposférico derivados del uso masivo de etanol** es un aspecto crucial pero poco divulgado. Estudios de agencias ambientales y universidades han documentado que **varias grandes ciudades de América Latina con programas de etanol o mezclas E10-E27 muestran incrementos en ozono y aldehídos**, aunque no siempre se reconoce de forma oficial.

Aquí te resumo las principales urbes afectadas:

---

#### ✅ 1. São Paulo (Brasil)

- Es el caso más estudiado: múltiples reportes de CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) y estudios de la USP documentan que el uso masivo de etanol contribuye a **altos niveles de ozono y aldehídos como formaldehído y acetaldehído**.
- En algunos días, las concentraciones de ozono superan las recomendaciones de la OMS, especialmente en épocas secas.

---

#### ✅ 2. Belo Horizonte y Curitiba (Brasil)

- Ambas ciudades tienen alta penetración de etanol en sus flotas y han reportado problemas de ozono troposférico estacional asociado a las emisiones de aldehídos derivados de combustibles oxigenados.

---

#### ✅ 3. Bogotá (Colombia)

- En el programa de etanol E8-E10 implementado en Bogotá desde mediados de los 2000, estudios de la Universidad Nacional y el IDEAM reportaron aumentos en

ozono y aldehídos en comparación con periodos previos, especialmente en corredores con tráfico intenso.

---

#### ✓ 4. Ciudad de México (México)

- Aunque México suspendió parcialmente el programa E10 en grandes urbes como Monterrey y Ciudad de México por preocupaciones ambientales y litigios, estudios del INECC y el CENICA advirtieron que el uso de etanol en zonas de alta radiación solar podría **aumentar ozono y compuestos orgánicos volátiles secundarios**, exacerbando el smog fotoquímico.
- 

#### ⚠ Ciudades potencialmente en riesgo si expanden etanol

- **Lima (Perú) y Santiago (Chile)** aún no usan etanol a gran escala, pero son vulnerables: tienen alta radiación solar, inversión térmica y tráfico denso, condiciones ideales para la formación de ozono a partir de aldehídos si se introdujera E10 sin preparación.
- 

#### 📌 Conclusión

Las ciudades latinoamericanas **más afectadas y documentadas** por el aumento de ozono y aldehídos ligados al uso intensivo de etanol son **São Paulo, Belo Horizonte, Curitiba y Bogotá**, con Ciudad de México como un caso donde la preocupación ambiental frenó la expansión del programa.

## Experiencia en la introducción del etanol en la India

Consulta: Favor comentar la experiencia de implementación de etanol en la India. Considerar problemas en motos de baja cilindrada. Considerar problemas por insecto *Cnестus mutilatus* que, atraído por el etanol, perfora mangueras y depósitos de combustible.

### Respuesta de ChatGPT Plus

<https://chatgpt.com/share/6834e2fe-b8ec-8000-ab95-12ef5073f874>

Excelente pregunta: la experiencia de India con el etanol como aditivo en la gasolina ofrece lecciones valiosas, especialmente para países en desarrollo con

mercados de motocicletas dominantes y desafíos ambientales inesperados. Aquí te comparto un análisis basado en datos y reportes recientes:

### ✓ Contexto del programa en India

El gobierno indio lanzó el Ethanol Blended Petrol (EBP) Programme en 2003, pero avanzó lentamente por falta de producción suficiente de etanol, problemas regulatorios y resistencia de distribuidores.

A partir de 2021, bajo la E20 Roadmap, India aceleró el objetivo de llegar a E20 para 2025, iniciando en ciudades piloto con E10 obligatorio.

India busca reducir su dependencia del petróleo importado, apoyar a agricultores azucareros y cumplir objetivos climáticos.

### ✗ Problemas con motocicletas de baja cilindrada

India es el mayor mercado mundial de motocicletas pequeñas, con más de 250 millones de motos en circulación, muchas de ellas modelos anteriores a 2010, sin materiales compatibles con etanol.

Reportes de talleres y asociaciones de motociclistas indican:

Desgaste prematuro de sellos, diafragmas y mangueras.

Corrosión en carburadores, que provoca fallas de arranque y rendimiento irregular.

Costos adicionales de mantenimiento, difíciles de asumir para familias de bajos ingresos que dependen de las motos para trabajar.

Fabricantes como Hero, Bajaj y TVS han lanzado modelos “E20 ready” desde 2022, pero la transición completa tomará años.

### ! Problemas con el insecto *Cnестus mutilatus* (*Ambrosia beetle*)

En India se ha reportado la presencia creciente de *Cnестus mutilatus*, un escarabajo conocido como *Asian ambrosia beetle*, que se siente atraído por el olor del etanol.

Este insecto ha sido observado perforando mangueras y tanques de plástico o goma de motos y automóviles estacionados cerca de áreas verdes, jardines o plantaciones.

El daño incluye fugas de combustible, riesgo de incendios y costos de reparación inesperados.

Estudios en India y el sudeste asiático han documentado que este insecto se sintió atraído por las emisiones de etanol evaporado de mangueras mal selladas y depósitos con micro fugas, algo agravado en climas cálidos y húmedos.

#### ▼ Otros desafíos relevantes

La falta de infraestructura adecuada para almacenamiento y mezcla homogénea en las estaciones de servicio, especialmente en zonas rurales.

Dificultad para mantener etanol sin absorber humedad en ambientes húmedos, lo que produce separación de fases (*phase separation*) y daños en motores.

Necesidad urgente de campañas educativas para usuarios que desconocen los efectos del etanol en vehículos antiguos.

#### 📌 Conclusión

La implementación de etanol en India ha tenido avances significativos en disponibilidad y producción, pero enfrenta serios retos técnicos y sociales en motos de baja cilindrada, además de problemas inesperados como los causados por *Cnестus mutilatus*, insecto atraído por el etanol que daña componentes críticos. Estos factores podrían retrasar o encarecer la transición a mezclas más altas como E20, especialmente si no se moderniza la flota y se mejora la infraestructura.

## Experiencia de otros países con parques vehiculares dominados por motocicletas

### Sugerencia de ChatGTP Plus

Preparar un cuadro comparativo con la experiencia de otros países con parques vehiculares dominados por motocicletas.

<https://chatgpt.com/share/686177b5-8a1c-8000-98bc-53bd3d2d627c>

Aquí te presento un cuadro comparativo sencillo que ilustra la experiencia de implementación del etanol en países con **altas proporciones de motocicletas de baja cilindrada**, donde estos vehículos son un pilar de la movilidad popular. Incluye desafíos comunes y notas sobre el insecto *Cnестus mutilatus* cuando corresponde:

País	Situación del parque de motos	Problemas reportados con etanol	Observaciones adicionales
<b>India</b>	>250 millones de motos; muchas <2010	Daños en sellos, carburadores y mangueras; escarabajo <i>Cnестus mutilatus</i> atraído por etanol, perforando depósitos	El plan E20 avanza, pero se enfrenta a retos técnicos y económicos considerables.
<b>Tailandia</b>	Mercado dominado por motos de baja cc	Desgaste prematuro en componentes plásticos y corrosión en carburadores	Se ofrecieron kits de adaptación y modelos “E20 ready”; avance más ordenado que en India.
<b>Indonesia</b>	Similar a India en cantidad y antigüedad de motos	Estudios alertan que mezclas E10+ podrían causar fallos; aún no implementado a gran escala	El gobierno prioriza biodiesel antes que etanol, dadas las dificultades en el parque automotor.
<b>Brasil</b>	Grandes volúmenes de motos, pero parque más moderno y vehículos flex	Inicialmente problemas en motos antiguas; reducción de fallos tras estandarización de materiales resistentes al etanol	Implementación gradual con apoyo de fabricantes locales desde los 80 y 90.

#### ✓ Conclusiones clave del cuadro:

- En países con alto uso de motos viejas, el etanol sin adaptación técnica provoca corrosión, fallas de arranque y altos costos de mantenimiento.
- La presencia del insecto *Cnестus mutilatus* en India agrava el problema: este escarabajo, atraído por etanol, perfora mangueras y depósitos, provocando fugas peligrosas.
- Brasil es el único ejemplo de un país que resolvió estos retos mediante un programa de largo plazo y la modernización de la flota.

## ¿Por qué Japón prefirió usar ETBE que etanol?

### Respuesta de ChatGPT Plus

<https://chatgpt.com/share/6834e2fe-b8ec-8000-ab95-12ef5073f874>

Excelente pregunta: Japón es uno de los casos más interesantes en política de biocombustibles, porque —a diferencia de Brasil, EE.UU. o países que mezclan etanol directamente como E10— **prefirió ETBE (Etil Tert-Butil Éter) derivado del etanol**, en lugar de etanol hidratado o anhidro mezclado directamente en gasolina. Aquí te explico las razones principales:

---

## ✓ ¿Qué es ETBE?

- ETBE se produce al reaccionar **etanol** con isobuteno, creando un éter oxigenado que se mezcla fácilmente con gasolina hasta 15% (E15) sin los problemas de compatibilidad que tiene el etanol puro.
- ETBE conserva el beneficio ambiental del etanol (oxigena la combustión, reduce CO) porque se fabrica a partir de etanol renovable, pero es más estable en mezcla.

---

## ● Principales motivos por los que Japón prefirió ETBE:

### 1 Higroscopicidad del etanol

- El etanol puro es muy higroscópico (absorbe agua del ambiente), lo que provoca separación de fases en tanques o tuberías con mínima presencia de agua.
- ETBE, en cambio, es mucho más estable en ambientes húmedos, como los que puede haber en estaciones de servicio japonesas expuestas a clima costero.

### 2 Compatibilidad con infraestructura existente

- ETBE puede usarse en **tanques y tuberías antiguas de acero o materiales tradicionales** sin causar corrosión como el etanol, evitando costosas actualizaciones de infraestructura.
- No requiere grandes cambios en bombas, juntas o sellos de las estaciones.

### 3 Compatibilidad vehicular

- A diferencia del etanol, ETBE es **totalmente compatible con motores japoneses sin modificar sistemas de combustible**, lo que reduce el riesgo de daños a vehículos más antiguos y elimina la necesidad de programas de renovación de flota.

### 4 Menores emisiones evaporativas

- La presión de vapor de la gasolina mezclada con ETBE es más baja que con etanol, lo que significa **menos emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV)**, un factor clave para el control de smog en ciudades japonesas.

### 5 Economía e importaciones

- Japón no produce etanol a gran escala, pero importa etanol brasileño para fabricar ETBE localmente, beneficiándose de acuerdos comerciales con Brasil y asegurando un mercado estable para su refinación.

---

### ▼ Consideración ambiental y estratégica

- Japón optó por ETBE como forma de cumplir compromisos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y mejorar el octanaje de sus gasolinas sin correr los riesgos de calidad de combustible que implica el etanol directo.
- La decisión se alineó con el enfoque japonés de evitar problemas a consumidores y mantener alta confiabilidad de sus vehículos, clave para su industria automotriz.

---

### 📌 Conclusión

Japón prefirió ETBE sobre etanol directo para mantener la estabilidad de la mezcla, proteger la infraestructura y la flota existente, reducir emisiones evaporativas y cumplir estándares ambientales **sin alterar la experiencia del consumidor ni asumir riesgos de corrosión o separación de fases.**

## ¿Tiene planes Japón de abandonar su programa de ETBE?

### Respuesta de ChatGPT Plus

<https://chatgpt.com/share/6834e2fe-b8ec-8000-ab95-12ef5073f874>

No, **Japón no tiene planes de abandonar su programa de ETBE**; de hecho, los reportes más recientes y documentos oficiales indican que el país sigue comprometido con el uso de ETBE como su principal estrategia de biocombustibles.

---

### 🔍 Evidencia clave:

#### ✅ Política energética actual

- El “Plan Estratégico de Energía” revisado por el gobierno japonés en 2021 reafirma que Japón seguirá usando **ETBE derivado de etanol importado** (principalmente de Brasil) como vía para cumplir sus compromisos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector transporte.
- Japón planea mantener e incluso incrementar su uso de ETBE en mezclas de hasta **ETBE15 (equivalente a E10 en contenido de etanol).**

#### ✅ Acorde con estándares automotrices japoneses

- La industria automotriz local (Toyota, Honda, Nissan) continúa homologando vehículos para mezclas con ETBE como parte de la política nacional.
- Abandonar ETBE implicaría problemas de compatibilidad técnica con la flota existente y requeriría modificaciones en infraestructura y vehículos.

#### ✓ Alianzas estratégicas con Brasil

- Japón y Brasil renovaron acuerdos comerciales para asegurar el suministro de etanol destinado a ETBE, reforzando que el país considera ETBE como herramienta clave para su estrategia energética y ambiental.

#### ✓ Inexistencia de planes oficiales de retiro

- Ni el Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI), ni la Agencia de Recursos Naturales y Energía (ANRE) han emitido documentos o declaraciones que sugieran la suspensión del uso de ETBE.

---

#### ⚠ Consideraciones ambientales

- Algunos grupos ambientales japoneses critican el uso de ETBE por su contribución indirecta a emisiones de aldehídos y preocupaciones sobre deforestación en países productores de caña.
- Sin embargo, estas críticas no se han traducido en propuestas formales de eliminar ETBE; más bien han impulsado mejoras en certificaciones de sostenibilidad del etanol importado.

---

#### ✦ Conclusión

Japón continúa considerando ETBE como pieza central de su política de biocombustibles y no hay señales ni planes oficiales que indiquen la intención de abandonar el programa. Al contrario, todo apunta a su consolidación como parte de la estrategia nacional para reducir emisiones en el transporte.

## Una propuesta viable

El 27 de abril de 2025, fui invitado en compañía del ingeniero químico Rodolfo Matheu Wyld a debatir el tema del etanol en el programa “Análisis” en Canal Antigua. El tema: “Etanol, ¿Energía limpia o riesgo para el consumidor?”.

<https://www.youtube.com/watch?v=tngg5l-IHeY>

Matheu Wyld, al final del programa, propuso como solución fabricar en Guatemala ETBE, haciendo reaccionar etanol con isobuteno.

Ventajas: 1. No absorbe agua como el etanol (higroscopicidad). 2. Es compatible con la infraestructura existente. 3. Es compatible con automóviles viejos, motos de baja cilindrada, equipos recreativos y herramientas motorizadas. 4. Produce menos emisiones de ozono y aldehídos en la atmósfera.

El ETBE ya está aprobado en la nómina de productos petroleros.

Esta es una propuesta técnica con la cual el etanol local podría venderse con éxito, competitivamente, en un mercado libre y si causar daños colaterales a la economía y el ambiente.

La Ley de Alcohol Carburante (Decreto Ley Número 17-85) es inoperante e inconstitucional.

Japón se convirtió en líder entre los países desarrollados implementando el ETBE a partir del etanol eliminando todos sus inconvenientes.

De la misma forma, Guatemala podría convertirse en líder en los países en vías de desarrollo con una solución viable a la problemática del etanol.

## Comentario final

No estamos en contra del etanol. Estamos en contra del etanol obligatorio.

No estamos atacando. Tratamos de impedir una catástrofe económica, ambiental y política, en un país altamente conflictivo.

Estamos proponiendo soluciones, como el cambio a ETBE propuesto por Matheu Wyld y ampliamente respaldado por la experiencia de Japón.

Invito a cualquiera que lea este texto, a verificar la información en los buscadores de internet, y mejor aún, utilizando Inteligencia Artificial.

Desde hace algún tiempo he sido víctima de ataques de *netcenters* contra mi persona, tratando de descalificarme y desprestigiarme.

Por lo que publico un breve currículum de lo concerniente a la problemática del etanol obligatorio en Guatemala.

## Del autor

Pepo Toledo es pionero de la gasolina sin plomo en Centroamérica. experto en tecnología automotriz y economista especializado en control de emisiones.

1991. Logró que Guatemala se convirtiera en el primer país del mundo en quitar de golpe el plomo de la gasolina.

1993 Escribió el libro *La gasolina sin plomo, el medio ambiente y la economía*.

1996 Escribió el libro *Control de la contaminación del aire*.

1996. Con apoyo de Pro Eco, implantó el programa en Centroamérica y Panamá.

1969-1999. Vice presidente Instituto Nacional de Electrificación INDE. Dirigió el equipo de reingeniería. Promovió el Plan de Electrificación Rural.

1999-2000. Superintendente de Telecomunicaciones. Liberó el mercado de telecomunicaciones. Adjudicó una cantidad récord de frecuencias radioeléctricas en 1999. Estalló la competencia. Los precios cayeron. Se registró una explosión en la cobertura.

2004-2007 Presidente Comisión Nacional de Energía Eléctrica CNEE. Reformó el mercado de electricidad. Eliminó monopolios, privilegios y distorsiones. Promovió una nueva red de carreteras eléctricas. La generación pasó de 828 MW en 1990 a 3400 MW. Todo esto, con cero costo para el país.

2005-2007. Vicepresidente de la Asociación Iberoamericana de Entidades Reguladoras de Energía. 2023

Escribió el libro *Implicaciones del etanol obligatorio - Caso de Guatemala*.

Escribió el libro *Compendio de textos del etanol* (en revisión).

***Me respaldan hechos, no suposiciones.***

***Defender al pueblo es combatir privilegios y monopolios; atacarnos es proteger a los monopolistas.***

---

<sup>i</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=VE0eosSnX6k>

<sup>ii</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=VE0eosSnX6k>