



Implicaciones del etanol obligatorio Caso de Guatemala

Por Pepo Toledo

Implicaciones del etanol obligatorio Caso de Guatemala

Por Pepo Toledo

www.pepotoledo.com

27 de noviembre de 2023

Foto de portada por Pepo Toledo

Contenido

| | |
|--|-----------|
| Anuncio de obligatoriedad de uso de etanol en Guatemala | 7 |
| Marco legal | 10 |
| Productores de etanol | 21 |
| Distribuidores y expendedores de combustibles..... | 22 |
| Inversiones necesarias para el manejo de etanol | 23 |
| Combustible base | 27 |
| Control de emisiones | 32 |
| Combustibles..... | 32 |

| | |
|--|-----------|
| Mecanismos de control de emisiones automotrices | 33 |
| Controles de funcionamiento de la flota automotriz..... | 34 |
| Mediciones de la calidad del aire. | 36 |
| Combustibles alternos | 37 |
| Precio etanol versus MTBE | 40 |
| Lucha política global etanol versus MTBE..... | 42 |
| Efectos nocivos del etanol en los automóviles | 46 |
| Problemas en los vehículos por el mal manejo del etanol | 46 |
| Acción corrosiva del etanol en los motores | 49 |
| Necesidad de uso de aditivos y aceite especial al usar etanol..... | 50 |
| Deterioro de los sistemas de escape y los catalizadores por el uso de etanol..... | 51 |
| Daños mecánicos considerables en vehículos viejos | 53 |
| Incremento de consumo de combustible con el uso de etanol | 54 |
| Contaminación ambiental etanol versus MTBE | 56 |

| | |
|---|-----------|
| Emisiones comparativas etanol vs MTBE | 56 |
| Ozono y otros contaminantes producidos por el uso de etanol.. | 58 |
| El etanol se prohíbe en zonas metropolitanas porque causa alto nivel de ozono..... | 61 |
| No se pueden reducir gases tóxicos y CO2 al mismo tiempo | 66 |
| Huella de carbono | 68 |
| Seguridad alimentaria y sostenibilidad..... | 71 |
| ¿Debe Guatemala pagar por las emisiones de CO2? | 73 |
| PROYECTO PILOTO MOVILIDAD VERDE 2020 - uso del etanol en Guatemala | 76 |
| Participantes | 76 |
| Tamaño de la muestra | 77 |
| Daños en el motor..... | 79 |
| Huella de carbono, sostenibilidad, seguridad alimentaria..... | 81 |
| Emisiones de gases contaminantes | 86 |
| Daño a los catalizadores | 89 |
| Consumo de combustible | 91 |

| | |
|---|------------|
| Cumplimiento de acuerdos internacionales | 93 |
| Producción nacional, destino del etanol y precio | 96 |
| Conclusiones | 100 |
| Del autor - Pepo Toledo | 108 |
| Referencias..... | 110 |

Anuncio de obligatoriedad de uso de etanol en Guatemala

El etanol es un alcohol producto de la fermentación de materia prima agrícola. Está catalogado como un biocombustible. Se usa también como aditivo para elevar el octanaje de la gasolina.

Asistí a uno de los eventos Movilidad Sostenible *Ethanol Talks*, celebrados en mayo de 2022 en la Embajada de Brasil en Guatemala. ⁱ Tuve la oportunidad de cambiar impresiones con los asistentes.

Me causó extrañeza volver a una vieja polémica que inició hace unos treinta años, mientras ahora se discute sobre los carros eléctricos.

Allí se anunció que el uso de etanol será obligatorio. Esto, sumado al hecho de que según pude escuchar, se apoyan en argumentos insostenibles, provoca suspicacia.

Efectivamente, el Ministerio de Energía y Minas anunció que para el 2024, las distribuidoras de combustibles en Guatemala deberán ofrecer gasolinas con 10% de etanol. Dijeron que la implementación de este alcohol carburante orgánico será paulatina y aducen que es en cumplimiento a una sentencia de la Corte de Constitucionalidad (CC).ⁱⁱ

En declaraciones de prensa el ministro de Energía y Minas Alberto Pimentel Mata “refirió que establecieron una mesa técnica legal en la que están representados importadores y expendedores de combustibles, importadores de vehículos y productores de etanol, entre otros...” (La Hora, 23 de noviembre de 2022).

En el mismo reportaje, José Briones, director ejecutivo de la Gremial de Empresas Importadoras de Hidrocarburos (GEIH) declaró que no fueron invitados a la mesa técnica

(Prensa libre, Guatemala, 23 de octubre de 2020). ⁱⁱⁱ

Los distribuidores de hidrocarburos alegaron que las inversiones y pruebas necesarias llevan un tiempo de dos años.

Los expendedores de gasolina y estaciones de servicio dijeron que no fueron consultados (Prensa Libre, Guatemala, 16 de agosto de 2023). ^{iv}

El 12 de julio de 2023 fue publicado en el Diario Oficial el ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO 159-2023 en el cual establece el uso de etanol obligatorio en Guatemala a partir del 1 de enero de 2025 con una mezcla inicial del 10%.

Un día antes, el 11 de julio, dos ministros renunciaron sin que se conozcan los motivos. El ministro de Economía Janio Moacyr Rosales y el de Energía y Minas, Alberto Pimental Mata. ^v

Marco legal

Comienzo por resaltar los puntos de la ley y el reglamento de uso alcohol carburante o etanol que son relevantes para comprender este estudio. El subrayado es propio. De aquí en adelante, nos referiremos al Ministerio de Energía y Minas de Guatemala como el Ministerio o como MEM.

LEY DE ALCOHOL CARBURANTE (DECRETO LEY NÚMERO 17-85).

Artículo 4º. Objeto. Esta ley tiene por objeto normar las actividades relacionadas con la producción, almacenamiento, manejo, uso, transporte, comercialización del alcohol carburante o mezcla.

Artículo 5º. Ámbito de aplicación. Esta ley es aplicable en toda la República, a las personas individuales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que se

dediquen a actividades expresadas en el artículo anterior.

Artículo 6º. Daños y perjuicios. Los productores, las distribuidoras y los transportistas que se dediquen a las actividades relacionadas con el alcohol carburante y/o su mezcla, quedan obligados, conforme a las leyes de la República, a reparar los daños y perjuicios que con motivo del manejo del alcohol carburante y/o su mezcla irroguen al Estado, y/o a particulares y sus respectivos bienes; asimismo, a reparar los daños y perjuicios derivados de la contaminación del medio ambiente y subsanar las causas que la motiven.

Artículo 7º. Materia prima. La producción agrícola destinada como materia prima para obtener alcohol carburante, no perjudicará el abastecimiento de productos agrícolas para la elaboración de alimentos y el que utilizan las agroindustrias destinados al consumo interno. Para incentivar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, los productores de alcohol carburante utilizarán materia prima nacional, salvo casos especiales o cuando no hubiere

materia prima adicional disponible, en lo que el Ministerio, podrá autorizarles la utilización de materia prima extranjera.

Artículo 8º. Abastecimiento del mercado interno. El Ministerio establecerá anualmente la cuota o meta global en volumen de alcohol carburante que se destinará al abastecimiento del mercado nacional. Para los efectos de la cuotas por productor, se tomará como base la capacidad de producción de las destilerías autorizadas y la demanda nacional de dicho producto que se estime para el mismo período de acuerdo al Reglamento de esta ley.

Artículo 9º. Almacenamiento. Cada productor, contará con instalaciones para el almacenamiento del volumen mínimo del alcohol carburante que garantice el abastecimiento permanente del mercado nacional, de acuerdo a las cuotas fijadas por el Ministerio.

Artículo 11. Distribución. El productor está obligado a vender alcohol etílico anhidro desnaturalizado en el mercado nacional, con exclusividad a las distribuidoras legalmente inscritas y alcohol etílico hidratado desnaturalizado a las distribuidoras y a consumos

propios autorizados. Las distribuidoras que se encuentran legalmente inscritas en el Departamento de Registro del Ministerio, efectuarán la mezcla y la distribución del alcohol carburante y de la mezcla. La relación comercial entre productores y distribuidoras se realizará sin intervención directa del Ministerio, sujetándose a las normas propias de derecho privado, pero respetando y aceptando los precios oficiales fijados por dicho ministerio.

Artículo 12. Del expendio y estaciones de servicio. Las estaciones de servicio autorizadas legalmente para expender el combustible que reúnan los requisitos técnicos, venderán la mezcla o el alcohol etílico hidratado desnaturalizado cuando sea el caso, debiendo observar las normas que regulan su actividad actual y lo preceptuado en esta ley, su reglamento y demás disposiciones afines que se emitan.

Artículo 13. Porcentaje de mezcla. El Ministerio para el caso del alcohol etílico anhidro desnaturalizado, fijará por Acuerdo Ministerial, a más tardar en el mes de octubre de cada año, los porcentajes a mezclarse con productos

petroleros para consumo del año siguiente. En todo caso, el porcentaje de alcohol mencionado a mezclarse por galón de gasolina, no será menor del cinco por ciento (5%).

En el Artículo 31 se establece la exoneración de impuestos de importación y del Impuesto al Valor Agregado (IVA) para las operaciones vinculadas con la producción de alcohol carburante.

En el Artículo 36 se fijan las multas a los infractores entre Q1,000 y Q10,000.

El Artículo 39 establece que en la segunda o tercera infracción se puede duplicar la multa e incluso suspender la patente de comercio extendida por el Registro Mercantil de la República y la licencia o autorización para operar que le haya otorgado el Ministerio por medio de sus respectivas direcciones.

En un principio, el ministro de Energía y Minas Alberto Pimentel informó que en base al PROYECTO PILOTO MOVILIDAD VERDE 2020 definirían un proyecto de ley para presentarlo al Congreso en 2021. ^{vi}

Luego cambiaron la estrategia. Optaron por actualizar la Ley de Alcohol Carburante (Decreto 17-85) promulgada en 1985. Esta ley está vigente, pero no se ha aplicado en el país porque contiene normativas que contravienen la Constitución vigente y la Ley de Comercialización de Hidrocarburos (Decreto Ley N.º 109-97). Esta última establece libertad de comercio con precios libres.

La consultora independiente del tema ambiental Ana María Palomo González, presentó una acción legal en la Corte de Constitucionalidad (CC) contra los artículos 29, 30, 34, así como contra varias frases que se refieren a los precios oficiales fijados por el Ministerio de Energía, contenida en el artículo 11 del decreto 17-85. Los artículos 29 y 30 se refieren a precios. El 34 contiene una tasa de 2.4% sobre la producción del precio de destilería por galón. También se establecían límites para la misma. Además, indica que la gasolina debe tener al menos 5% de etanol. La Corte de Constitucionalidad emitió sentencia favorable. ^{vii} (Prensa Libre Guatemala, 24 de mayo de 2022).

El 12 de julio de 2023 el Ministerio) publicó en el Diario de Centroamérica el REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE ALCOHOL CARBURANTE, ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO 159-2023 en el cual establece el uso de etanol obligatorio a partir del 1 de enero de 2025 con una mezcla inicial del 10%.

Leamos ahora los aspectos más relevantes del Reglamento para comprender este estudio.

Artículo 1. Definiciones y abreviaturas.

A. Alcohol Carburante: Es el alcohol etílico anhidro desnaturalizado, utilizable como combustible mezclado con productos petroleros, apropiado para ser usado en motores de combustión interna, incluyendo el Etanol Avanzado en las proporciones correspondientes.

I. Distribuidor: Es la persona individual o jurídica autorizada para dedicarse al almacenamiento y distribución de productos petroleros, alcohol carburante y/o su mezcla, a granel a las estaciones de servicio y consumos propios.

K. Etanol Avanzado: Es el alcohol carburante o el alcohol etílico anhidro derivado de biomasa agrícola, que se usará para mezclarlo con gasolinas, con una emisión de gases de efecto invernadero menor a veintiocho punto seis gramos de dióxido de carbono equivalente por Mega Joule (28.6 g de CO₂ eq / MJ).

Aclaración: El desnaturalizante es un producto químico que se agrega al alcohol etílico para darle un sabor desagradable sin alterar sus propiedades germicidas y antisépticas.

En el Capítulo III Abastecimiento del mercado interno y garantía de suministro de dicho Acuerdo Gubernativo, resaltan los siguientes puntos.

“Artículo 11. Precios de Referencia Internacionales del Alcohol Carburante y Disrupción de Mercado.”

“El Ministerio y sus dependencias para determinar si existen una distorsión de precios en el Alcohol Carburante deberá utilizar los precios internacionales de referencia

establecidos en el presente Reglamento.”

“En el caso que el Ministerio y sus dependencias detecten un caso de distorsión de precios, podrán tomar las acciones legales que correspondieren, incluyendo, pero sin limitarse a las leyes de protección al consumidor y las leyes penales.”

“Artículo 15. Libertad de contratación y seguridad de abastecimiento. El abastecimiento de Alcohol Carburante y Etanol Avanzado estará regido por el principio de libertad de contratación, de manera que tanto las Distribuidoras Registradas como los Productores Registrados, podrán libremente contratar en relación al Alcohol Carburante, salvo el caso de lo establecido en el artículo dieciséis del presente Reglamento.”

Esta libertad de contratación está limitada por la obligatoriedad de compra por parte de las Distribuidoras Registradas a los Productores Registrados.

El artículo 34 se titula:
Contabilización de Emisiones de Gases

Efecto Invernadero por Tipo de Alcohol Carburante y Mezcla.

El resultado es que caemos en una ley y su reglamento de aplicación nacional que contiene la obligatoriedad de compra de alcohol carburante o etanol a productores nacionales en porcentajes fijados anualmente por el Ministerio con libertad de precios y exoneración de impuestos a los productores.

Este es un privilegio que se concede a los productores de etanol, agremiados en la Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala (ACR), que deviene en un monopolio sin protección alguna para el consumidor.

El Artículo 43 de la Constitución Política de la República de Guatemala dice así: “Se reconoce la libertad de industria, de comercio y de trabajo, salvo las limitaciones que por motivos sociales o de interés nacional impongan las leyes.”

La tesis que habría que demostrar es si hay leyes de interés nacional o con motivos sociales que justifiquen restringir la libertad de mercado.

Sin embargo, el Artículo 130 dice así: “Se prohíben los monopolios y privilegios. El Estado, limitará el funcionamiento de las empresas que absorban o tiendan a absorber, en perjuicio de la economía nacional, la producción en uno o más ramos industriales o de una misma actividad comercial o agropecuaria.”

Productores de etanol

De acuerdo a la Asociación Promotora de Combustibles Renovables, en Guatemala hay cinco destilerías que producen Etanol. ^{viii}

Informan que más de 33 países en el mundo tienen mandatos de mezcla obligatoria de etanol en la gasolina por las siguientes razones principales: 1. Reducir las emisiones del sector transporte. 2. Cumplir con los acuerdos internacionales para reducir emisiones. 3. Independencia energética. 4. Ahorro de divisas. 5. Mejorar la calidad del aire y la salud de sus pobladores. 6. Reactivación agrícola y económica.

Distribuidores y expendedores de combustibles

En el caso de los expendedores de combustible, hay 1,256 estaciones en Guatemala. Para transporte, hay 1,845 camiones cisterna. ^{ix}

Una estación de servicio normal vende entre 500,000 y 600,000 litros mensuales. Tiene 3 tanques de gasolina de 35000 litros cada uno, de los cuales dos se usan para almacenar gasolina regular uno para gasolina superior. Las cisternas en promedio, transportan entre 35000 y 42000 litros. ^x

Hay dos tipos de gasolineras. Las abanderadas, que celebran un contrato de exclusividad y suministro con alguna distribuidora internacional de combustible y estaciones. Las de bandera blanca, que no están

vinculadas a ninguna distribuidora. En otras palabras, formales e informales.

Las abanderadas trabajan con grandes empresas que invierten en investigación y tecnología y tienen controles de calidad.

Las de bandera blanca compran el combustible donde lo obtengan más barato y trabajan con pocos controles de calidad. Es frecuente que hagan lo que se llama compras en alta mar.

En un país plagado por la corrupción, la venta de combustible adulterado es una realidad. No estoy generalizando.^{xi}

En el año 2012, el Ministerio de Energía y Minas de Guatemala reportó que el 66.4% de estaciones de servicio son independientes. El resto corresponde a Shell, Texaco y Puma Energy.^{xii}

Inversiones necesarias para el manejo de etanol

En respuesta a una petición de ciudadanos amparados por la Ley de

Acceso a la Información Pública (Decreto No. 57-2008), el MEM hizo una estimación conservadora de 155 millones de dólares (1,900 millones de quetzales). Considerando un consumo de combustibles en el país de 755 millones de galones mensuales, el impacto económico de implementar una mezcla de E10 serían unos \$.0017 USD por galón de combustible con una amortización de 10 años.

Creo que esta estimación es demasiado conservadora. Hagamos los cálculos. Estimamos \$34 millones de dólares para cuatro terminales nuevas de distribución. Los \$116 millones restantes, lo dividimos entre 1,256 estaciones. Esto da un promedio de inversión de \$92,357 por cada una. Con esta cantidad se podría costear aproximadamente tres tanques de gasolina con instalación. Dos para regular y otro para super. Falta añadir el costo de adaptar 1,845 camiones cisternas.

Estas grandes cantidades de dinero explican la participación del Banco Interamericano de desarrollo (BID) en el proyecto.

El Acuerdo Gubernativo número 159-2023 no estipula quién costeará estas inversiones. Una opción es que los distribuidores y expendedores absorban el costo si quieren seguir operando. En otras palabras, un sector de la empresa privada tendrá que subsidiar a otro.

La otra, que prorrodeen la inversión en el tiempo y le pasen el costo al consumidor vía un incremento en el precio por galón. El consumidor estaría pagando por las inversiones del sector privado. Lamentablemente, la pita siempre se rompe por el lado más débil.

En resumen, importadores y expendedores tendrán que hacer millonarias inversiones en instalaciones y sistemas de control de calidad que llevarán tiempo en ser implementadas. Esto, sin beneficio alguno para ellos. Mas bien, tendrán que ser más cuidadosos en el manejo o habrá daño a la flota automotriz por corrosión y sedimentos.

Si los expendedores de gasolina no fueron consultados, podemos deducir que tampoco fueron asesorados. ¿Sabrán lo que tienen que hacer? ¿Se

están preparando? ¿Tienen los recursos?

No hay argumentos de peso con que se pueda demostrar beneficios tangibles del etanol obligatorio para el país.

Toda ley debe ser participativa. Las leyes y regulaciones ambientales deben ir de la mano con la economía. De otra forma, provocan más problemas de los que se pretende solucionar.

Combustible base

Al usar etanol hay que modificar el combustible base con que se va a mezclar para contrarrestar la alta presión de vapor propia del etanol que da problemas de arranque en frío.

El contenido de azufre debe ser reducido. Es por eso que muchos gobiernos limitan la cantidad de azufre en el etanol y/o las mezclas terminadas para garantizar la compatibilidad con los sistemas de control de emisiones y cumplir con los estándares locales. Los reguladores pueden y deben exigir pruebas tanto del etanol como del producto terminado. ^{xiii}

En ninguna parte de la ley y el reglamento de alcohol carburante hay referencias al combustible base. No se especifican límites a la cantidad de azufre permitida en las mezclas de

etanol. Tampoco a los problemas que dará y el costo de contrarrestarlos. Hay poca profesionalidad en el programa de uso de etanol.

Emisiones ^{xiv}

La quema parcial o incompleta de los combustibles en los automóviles es la mayor causa de contaminación en la atmósfera.

El motor, al igual que los seres humanos, se alimenta de una mezcla de aire que contiene 80% de nitrógeno y 20% de oxígeno.

Las emisiones importantes del motor las podemos dividir por su toxicidad.

Las tóxicas son monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC) óxidos de Nitrógeno (NOx).

Las no tóxicas son oxígeno (O₂) y dióxido de carbono (CO₂).

Monóxido de carbono (CO) es un gas tóxico, incoloro e inodoro. Valores

altos indican una mezcla rica. La unidad de medida es el porcentaje en volumen.

Hidrocarburos no quemados (HC). Valores altos indican una mezcla rica. La unidad de medida es partes por millón (ppm). La conversión sería $1\% = 10000 \text{ ppm}$.

Óxidos de Nitrógeno (NO_x). La “x” es el coeficiente que corresponde a la cantidad de átomos de nitrógeno. Son perjudiciales para la salud. Se forman a altas temperaturas y bajo presión. Se corrigen incorporando el sistema de recirculación de gas de escape (EGR).

Oxígeno (O₂). Es el oxígeno del aire que sobró del proceso de combustión. Un valor alto puede deberse a mezcla pobre. Un valor de 0% significa que se ha agotado todo el oxígeno. En el caso de los seres humanos, respirar el oxígeno puro durante un periodo largo de tiempo puede irritar los pulmones. La terapia con oxígeno se aplica a personas con una afección que causa niveles bajos de oxígeno en la sangre, como por ejemplo neumonía.

El dióxido de carbono (CO₂) es el resultado del proceso de combustión.

Es un excelente indicador de la eficiencia de la combustión. Lecturas bajas son indicativas de un proceso de combustión malo.

Emisiones de un motor de inyección electrónica sin catalizador:

CO 1-2%

O₂ < 2%

HC < 300-400 ppm

CO₂ > 13%

Con catalizador, estas emisiones disminuyen hasta un 99%.

Control de emisiones ^{xv}

Combustibles

El control de emisiones comienza por la calidad y las especificaciones de los combustibles.

En Guatemala se importa gasolina sin plomo que cumple con los requisitos ambientales.

En el caso del diésel, hacen faltan regulaciones por parte del MEM para disminuir el contenido de azufre.

Esto ha provocado daño grave y prematuro en los motores, además de la prohibición de los fabricantes de exportar ciertos modelos a Guatemala mientras el problema se resuelve.

A este paso, antes de que el Ministerio reaccione, primero llegará el día en que en el mercado ya sólo se venda exclusivamente diésel de bajo contenido de azufre.

Mecanismos de control de emisiones automotrices

Todos los automóviles hoy en día vienen equipados con sistemas para el control de emisiones de gases que queman prácticamente la totalidad del combustible.

El convertidor catalítico o catalizador va colocado en el tubo de escape y es el más importante de estos controles.

Un catalizador es una sustancia que con su sola presencia acelera las reacciones químicas sin alterarse o destruirse a sí mismo. La reacción química que queremos acelerar es la oxidación o quema de la gasolina.

Su función es importante en términos ambientales ya que disminuyen hasta un 99% las emisiones de CO, HC y NOx.

Controles de funcionamiento de la flota automotriz

El hecho de que todos los automóviles que ingresan a Guatemala están equipados con sistemas de control de emisiones y catalizadores no es suficiente. Deben estar en buen estado. Para ello se requieren controles de funcionamiento. Éstos deben ser de dos tipos: periódicos y selectivos.

Los controles periódicos deben ser efectuados en talleres o centros de verificación autorizados por el gobierno.

Los controles selectivos deben ser realizados en las calles y carreteras por una o varias empresas privadas apoyadas por elementos de seguridad proporcionados por el gobierno.

Todo vehículo usado que se importe en el país debe pasar por un control de emisiones de gases para verificar que sus sistemas de control y sus catalizadores estén en buen estado.

La forma de aplicar estos controles en la práctica define la efectividad de un

programa de control de emisiones de gases.

El problema está en los motores desajustados, viejos o no. Por lo que la parte medular de un programa de control de emisiones de gases está en los controles de funcionamiento.

En Estados Unidos se hicieron miles mediciones en las carreteras durante varios años usando un aparato que mide HC y CO a control remoto inventado por Donald Stedman, un catedrático de la Universidad de Denver.

De esta forma se logró estimar que apenas un 10% de los vehículos más contaminantes emiten la mitad de las emisiones totales de HC y el 60% de las emisiones totales de CO.

Como ya dijimos, un vehículo con control de emisiones de gases y catalizador en buen estado de funcionamiento reduce las emisiones de gases en 99%.

Cualquier medición, estudio o proyecto sobre reducciones del 1%

restante es una pérdida de tiempo. Esto aplica al PROYECTO PILOTO MOVILIDAD VERDE 2020 que se realizó en Guatemala.

Los esfuerzos deben centrarse en un programa de control de emisiones de gases.

Mediciones de la calidad del aire

Antes de poner en práctica un programa de emisiones de gases lo primero que debemos hacer es medir la calidad del aire.

De esta forma podremos saber qué tan mala está la situación, cuáles son los contaminantes que nos están causando los mayores problemas y qué tan efectivas están siendo las medidas que adoptamos para combatirla.

Una parte muy importante de las medidas es que nos ayudan a crear conciencia entre el público.

Combustibles alternos

Los combustibles alternos son un tema de moda como posible solución a la contaminación ambiental. Mientras más se impulsan, es más evidente la cantidad de cosas que desconocemos de los mismos. Su bajo precio es uno de los factores más importantes a su favor, pero se deben considerar otros.

Los combustibles alternos más comunes son:

Gas natural (CNG - Compressed Natural Gas), El gas natural se encuentra en esta forma adentro de la tierra. Se le llama también metano porque éste es su componente principal. Además de servir en forma directa como combustible es fuente de la mayor parte del propano y materia prima para elaborar metanol.

Gas propano (LPG - Liquefied Petroleum Gas), La mayor parte del propano es un subproducto del gas natural, aunque también puede obtenerse del petróleo.

Alcoholes y éteres. Pertenecen a lo que se llama compuestos oxigenados. Los éteres se usan solamente como aditivos.

Entre los alcoholes están el metanol (que ya mencionamos) y el etanol.

El etanol es un alcohol producido de la fermentación de materia prima agrícola. Está catalogado como un biocombustible. Puede ser derivado de maíz, caña de azúcar y otras cosechas. Se usa como aditivo para elevar el octanaje de la gasolina.

Biodiesel. Se obtiene mediante un proceso químico en el que se hace reaccionar aceite con un alcohol en presencia de un catalizador. Proviene de grasas animales y aceites vegetales, tales como la palma africana, la soja, el girasol, canola e incluso algas marinas.

Hidrógeno. Puede ser producido a partir de combustibles fósiles o energía renovable (hidrógeno verde). Los

vehículos equipados con una célula de combustible que utilizan hidrógeno verde puro no emiten contaminantes de aire.

Precio etanol versus MTBE

Como ya lo mencionamos, el bajo precio de los combustibles alternos ha sido uno de los factores principales para considerar su utilización.

Los precios tanto de la gasolina como los combustibles alternos están sujetos a variaciones del mercado internacional. A continuación, muestro dos referencias recientes.

En Estados Unidos el etanol es opcional y compite en precio, como debe ser.

En marzo de 2022 tuvo un comportamiento de 3.68 dólares el galón de gasolina versus un precio del etanol de 2.55 dólares. Una diferencia de \$1.13, equivalentes a 30% del precio de venta. ^{xvi}

En los últimos años, el etanol ha cotizado más barato que el MTBE en los mercados internacionales. La diferencia de precios se hace mayor conforme se encarece el petróleo. A precios de junio de 2022, el litro de etanol FOB en la costa del golfo en Estados Unidos era de 0.772 dólares, un 17.5% más que el año anterior. En cambio, el precio del MTBE era de 1.292 dólares por litro, un 119% más que en el año anterior, según datos de US Grains Council, una asociación de exportadores de granos. La diferencia entre ambos oxigenantes por galón es de alrededor 1.9 dólares, según datos del organismo. ^{xvii}

Acá hago una importante observación. En ninguna de estas comparaciones hay alguna anotación o advertencia de que el consumo de combustible sube aproximadamente 6% con el uso de 10% de etanol (E10). Si al 30% de ahorro por uso de etanol en el precio de venta le deducimos 6% de aumento en el consumo de combustible, podemos asumir como regla de dedo que al usarlo el ahorro neto será de 28%.

Lucha política global etanol versus MTBE

Los aditivos para subir el octanaje de la gasolina permiten el uso de motores de mayor compresión y mejor desempeño.

El plomo es un aditivo barato y muy contaminante. El 31 de agosto de 2021, la ONU anunció que la gasolina con plomo está erradicada.

El plomo fue sustituido paulatinamente por Metil Terciario Butil Éter (MTBE).

Los agricultores comenzaron a presionar por utilizar etanol, producto de fermentación de azúcares, para competir con el MTBE. Los dos ofrecen un contenido de octanaje similar.

Se volvió una lucha más política que técnica entre ambos aditivos plagada de argumentos a favor y en contra y por supuesto plagados de mentiras, falacias y omisiones.

Al igual que la mayoría de los éteres y alcoholes, el MTBE se disuelve fácilmente en agua. Si se derrama en el suelo, el agua de lluvia lo puede disolver y movilizarlo a través del suelo a agua subterránea o mantos superficiales. El MTBE no se acumula en plantas o peces que habitan lagos, lagunas y ríos.^{xviii}

Hubo dos derrames en Estados Unidos a los que se le dio mucha publicidad. Uno en el lago Santa Mónica y otro en el lago Tahoe (US EPA 2000).

EPA's Blue Ribbon Panel y los estados del noreste de los Estados Unidos apoyan los beneficios del MTBE. Como respuesta al ataque, se realizaron extensas revisiones en mantos acuíferos donde no se encontraron problemas.^{xix}

Estados Unidos ha protegido tradicionalmente su sector agrícola, por medio de aranceles, contingentes de

importación y exportación,
subvenciones a la exportación,
restricciones sanitarias y fitosanitarias,
ayuda a las inversiones y otras medidas
que producen serias distorsiones en el
mercado. ^{xx}

Los productores de etanol ganaron la batalla y el MTBE fue prohibido en los Estados Unidos y Canadá. A pesar de esta restricción, el menor costo y efectividad de MTBE lo convierten en el segundo tipo de aditivo de gasolina más grande a nivel mundial. ^{xxi} Los petroleros prefieren trabajar con MTBE.

Me pregunto si cada vez que ocurre un derrame petrolero o cualquier otro producto cierran la empresa o peor aún, la industria entera como fue en este caso.

Lo absurdo es que el uso de MTBE está prohibido en Estados Unidos, pero hay una empresa que lo produce allí y lo exporta a Venezuela, Chile y México.

^{xxii}

En *Ethanol Talks*, me enteré que la mezcla de etanol E10 planificada para Guatemala no es suficiente para cumplir los requerimientos de octanaje en

Guatemala y tendrán que combinarlo con cierta cantidad de MTBE.

La norma es 88 octanos en la gasolina regular y 95 en la superior. Hay distribuidores abanderados responsables que prefieren trabajar la gasolina regular con 91 octanos.

También han considerado soluciones un tanto exóticas para resolver el problema, como añadir a la mezcla nitropropano, un compuesto orgánico nitroderivado de toxicidad elevada, que también se utiliza como aditivo para la gasolina. ^{xxiii}

Toda comparación debe ser hecha evaluando MTBE versus mezclas de etanol como aditivo, al 10% (E10) o 15% (E15). La información proveniente del uso de etanol como combustible principal, por ejemplo, mezclas de 85% (E85) no tiene valor alguno para evaluar el etanol como aditivo.

Efectos nocivos del etanol en los automóviles

Problemas en los vehículos por el mal manejo del etanol

Usar etanol sin controles de calidad puede causar muchos problemas en la cadena de distribución y especialmente en la flota automotriz, no importando el año de fabricación del vehículo. Con dos terceras partes de estaciones de servicio informales en el país, estos inconvenientes parecen inevitables.

Los distribuidores deberán efectuar la mezcla del combustible base con el etanol.

De acuerdo a la ley, el etanol puede ser importado cuando la producción nacional no sea suficiente.

Esto implica que los distribuidores de combustibles deberán adaptar las nueve terminales existentes y/o construir una terminal nueva para gasolina regular y otra para gasolina superior en cada uno de los dos océanos para recibir y almacenar el etanol. En total, cuatro terminales.

Los materiales a base de resina de poliéster utilizados a finales de los años 1970 y principios de los 1980 no son adecuados para el uso de etanol. Algunos pueden ser revestidos con epoxi y soportar.

Los tanques de fibra de vidrio que se utilizan mucho en áreas rurales, no se pueden usar debido a que el etanol ablanda la resina.

El etanol afloja el óxido, el barniz y las gomas de los tanques usados. Esto puede causar problemas en los motores de los automóviles.

Es importante limpiar los tanques y deben estar completamente secos antes de la introducción del etanol.

Esta recomendación también aplica a las camiones cisternas que transportan la gasolina.

Los tanques con etanol requieren un mantenimiento adicional. Si la cantidad de agua en el tanque supera el 0.5%, el etanol se desfasa. Aproximadamente la mitad quedará atrapada con el agua en el fondo, provocando que la gasolina que quede arriba tenga menos octanaje.

Las pérdidas por evaporación durante el almacenamiento son mayores con el etanol, ya que tiene una presión de vapor más alta comparada a la gasolina.

La volatilidad del etanol puede producir problemas de manejo en climas fríos, como por ejemplo dificultad al arrancar. El contenido de etanol debe ser reducido en determinadas regiones en los meses más fríos del año. ^{xxiv}

En Guatemala, las dos terceras partes de las gasolineras son informales o de bandera blanca. Los controles sobre la flota de transporte son escasos. La falta de cuidados en el manejo de etanol puede causar serios problemas en la totalidad de la flota automotriz.

Acción corrosiva del etanol en los motores

Brasil es el mayor productor de caña de azúcar del mundo, y pionero en el uso extensivo de etanol como biocombustible para la flota automotriz. Comenzaron a usar una mezcla de 5% en la gasolina en 1931. ^{xxv}

Los tanques de combustible, las tuberías y los motores fueron adaptados para protegerlos de la corrosión causada por el etanol y la formación de depósitos.

Es por esto que argumentar que el etanol es mejor para los motores cuando hubo que reforzar los materiales para su uso, es uno de los argumentos insostenibles.

La acción corrosiva del etanol deteriora progresivamente la bomba de combustible, los inyectores y los polímeros del sistema de combustible, ocasionando fugas y quizás algún incendio. También aumenta la acumulación de depósitos adentro del

motor. Su uso prolongado reduce la vida útil de los motores.^{xxvi}

Necesidad de uso de aditivos y aceite especial al usar etanol

Para paliar con estos problemas, se recomienda adicionar al etanol aditivos inhibidores de corrosión y otros con acción detergente para controlar los depósitos.^{xxvii}

Estos aditivos restauran el consumo de kilometraje perdido y disuelve gomas y resinas en los inyectores de combustible y en las cámaras de combustión, y dispersa el agua extraída del aire al combustible por las mezclas de etanol.^{xxviii}

Se recomienda añadir una onza de aditivo por cada diez litros de combustible. Como referencia, un bote de 16 onzas cuesta \$17.99 en Amazon.^{xxix}

Se debe tener cuidado en la elección del aceite para el motor. En las especificaciones debe decir que el

aceite es apto para mezclas de combustible y etanol.^{xxx}

Deterioro de los sistemas de escape y los catalizadores por el uso de etanol

El contenido de oxígeno en peso del etanol casi duplica al del MTBE.^{xxxii}

Esto hace que se eleve la temperatura en la cámara de combustión y en los gases que son expulsados por el escape. Esto puede ser crítico en las motos, por su cercanía al conductor. El uso de etanol puede generar un desgaste prematuro en el sistema completo de escape y el catalizador.

xxxii xxxiii xxxiv xxxv

El contenido de oxígeno en peso del MTBE es 18.2%, mientras que el del etanol asciende a 34.8%.^{xxxvi}

Esta característica hace que se eleve la temperatura en la cámara de combustión y en los gases que son expulsados por el escape. Esto pueden generar un desgaste prematuro en el sistema completo de escape, incluido el catalizador.

“Cuanto más etanol, más octanaje y mayor poder calorífico. Esto no significa que se vaya a sacar más potencia de la gasolina, sino que en la cámara de combustión la gasolina es auto inflamable, es decir, aunque no se cree una chispa por compresión puede auto detonarse.”^{xxxvii} El aumento de potencia es mínimo e imperceptible, pero el consumo de combustible aumenta.^{xxxviii}

Como ya mencionamos anteriormente, el azufre puede envenenar los catalizadores, lo que provoca un aumento de las emisiones de escape.

La mayor parte del etanol no contiene azufre, pero puede producirlo en el proceso de producción y manejo. Su uso debe normarse y regularse.^{xxxix}

Un catalizador suele durar entre 60,000 y 100,000 kilómetros.^{xli}

Su deterioro acelerado por el uso de etanol causará un grave problema ambiental. Estamos hablando de

cantidades significativas de emisiones y no de una fracción del 1%.

Daños mecánicos considerables en vehículos viejos

La mayoría de motores anteriores al año 2001 no están preparados para el uso de etanol y sufrirán daños mecánicos importantes.

En Guatemala hay alrededor de un millón de estos vehículos, equivalentes a 20 % del parque automotriz. En este segmento están los carros clásicos o de colección.

Después de esa fecha, los fabricantes aprueban el uso de 10% de etanol. Más atrás, hay que consultar el manual de propietario. Estos manuales ya no se consiguen.

No se puede hablar de una fecha específica del año de producción del vehículo. Los fabricantes han ido modificando paulatinamente los mecanismos para soportar el uso de mezclas de combustible de etanol. Por ejemplo, a partir del año 2006 se

muestra una tendencia a reforzar los tanques y los polímeros del sistema de combustible.

Con seguridad, una buena parte de estos automóviles sufrirán daño en sus motores y sistemas de escape.

Incremento de consumo de combustible con el uso de etanol

El poder calorífico es la cantidad de energía por unidad de masa o unidad de volumen de materia que se puede desprender al producirse una reacción química de oxidación. ^{xiii}

“Aunque el poder calorífico del MTBE es bajo, la prueba de manejo demuestra que el uso de gasolina que contiene 10 por ciento de MTBE puede reducir el consumo de combustible en un 7 por ciento...” ^{xliii}

Con el uso de etanol se incrementa el consumo de combustible.

La Agencia de Protección Ambiental, (en inglés: United States Environmental Protection Agency - EPA), fundada en 1970, es la máxima autoridad en

protección ambiental en Estados Unidos.

En su sitio web publica que con una mezcla E85 (85% de etanol) los vehículos rinden aproximadamente de 15% a 27% menos. Con el uso de 10% de etanol, el consumo sube un promedio de 5.6 %. ^{xliv} _{xlv}

Contaminación ambiental etanol versus MTBE

Emisiones comparativas etanol vs MTBE

Al usar mezclas de etanol unos contaminantes suben y otros bajan respecto al uso de gasolina con MTBE.

El etanol contiene más oxígeno, por lo que la combustión es más completa. Es por esto que, usando etanol, las emisiones monóxido de carbono (CO) y las de hidrocarburos no quemados (HC) son menores. Sin embargo, aumentan los óxidos de nitrógeno (NOx). Éste se forma a altas temperaturas de combustión y bajo presión, condiciones que la mayor cantidad de oxígeno favorece.

Siempre hay que diferenciar los gases venenosos para el ser humano de las emisiones de efecto invernadero.

Al ser la combustión más completa aumentan las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) al cual se atribuye el efecto invernadero. Al mismo tiempo disminuyen las emisiones tóxicas para el ser humano.

La gran mayoría de los contaminantes tóxicos se eliminan en motores controlados, como los que tenemos en Guatemala desde hace más de 30 años.

Prácticamente lo único que emiten es CO₂.

Como ya mencionamos, al usar etanol como aditivo E10 el consumo de combustible aumenta alrededor de 6%. En todos los casos las emisiones de CO₂ son directamente proporcionales al consumo.^{xlvi}

Otra referencia con conclusiones similares, es el estudio titulado ANN ARBOR realizado por investigadores de la Universidad de Michigan. Los investigadores concluyeron que el creciente uso de biocombustibles se ha

asociado con un aumento neto (en lugar de una disminución neta, como muchos han afirmado) de las emisiones de dióxido de carbono que causan el calentamiento global. Los hallazgos fueron publicados en línea el 25 de agosto en la revista *Climatic Change*.^{xlvii}

Además, el etanol produce ozono y otros contaminantes propios que no se pueden ignorar. Los mencionaremos a continuación.

Ozono y otros contaminantes producidos por el uso de etanol

El ozono se encuentra en forma natural en la estratósfera, formando la denominada capa de ozono. Actúa como un filtro que no deja pasar la radiación hasta la superficie de la tierra, que puede causar cáncer en la piel.

El ozono troposférico u ozono ambiental se encuentra en la zona más baja de la atmósfera y es dañino para la salud humana.^{xlviii}

Los contaminantes secundarios son el resultado de las interacciones entre contaminantes primarios, componentes

naturales de la atmósfera y la luz del sol.

Cuando los hidrocarburos no quemados y principalmente los óxidos de nitrógeno se concentran en la atmósfera y chocan con los rayos del sol, ocurre una reacción fotoquímica que produce compuestos químicos llamados oxidantes, tales como el ozono, peróxidos orgánicos, y nitratos de peroxiacilo.

El resultante es una niebla espesa con humo; el fenómeno es conocido como *smog* fotoquímico, el cual es cancerígeno e irrita los órganos respiratorios. ^{xlix}

Los contaminantes emitidos a la atmósfera pueden tener un origen natural y se suman a los producidos por el hombre.

Dado que las emisiones de hidrocarburos de los automóviles en su funcionamiento son quemados o eliminados en su mayoría, las emisiones de ozono provienen principalmente del manejo del combustible.

Los hidrocarburos no quemados que se liberan a la atmósfera por el trasiego en la cadena de abastecimiento: depósitos, transporte, despacho. También por las pérdidas por evaporación en los depósitos que ya mencionamos.

Estas emisiones de ozono son mayores con el etanol, ya que al tener una presión de vapor más alta es más volátil comparado con la gasolina.

Hablemos ahora de otros contaminantes propios del uso de etanol en general.

Haremos referencia al *Análisis de emisiones producidas por el uso de mezclas etanol-gasolina en vehículos del área metropolitana de Monterrey.*¹

Se pueden presentar incrementos significativos en las emisiones de compuestos particulares muy tóxicos, como son los aldehídos y los acetaldehídos (Correa, 2003).

Por citar un ejemplo, en ciudades brasileñas se han reportado emisiones de acetaldehído sustancialmente mayores (hasta de un 700%) cuando se

ha utilizado combustible E10 en vez de gasolina (Poulopoulos, 20019].

La combustión de etanol en motores de combustión interna produce acetaldehído y formaldehído (Martins 2003).

Estos compuestos son más reactivos en la atmósfera que sus precursores. La reacción de acetaldehído con radicales libres OH produce radicales de peroxiacetil que pueden reaccionar con NO₂ para formar nitrato de peroxiacetil (PAN) (Grosjean, 2002). Así mismo, la reacción de estos radicales libres favorece la formación de ozono (O₃).

El etanol se prohíbe en zonas metropolitanas porque causa alto nivel de ozono

Los niveles de etanol en la gasolina pueden incrementar de manera importante los niveles de ozono en las ciudades, ocasionando mala calidad del aire. La norma oficial mexicana 016-CRE-2016 permitió la mezcla de etanol con la gasolina al 10% (E10), pero

mantuvo la prohibición de usarlo en cualquier proporción en la zonas metropolitanas de Monterrey, Guadalajara y Valle de México por sus altos niveles de ozono. ⁱⁱ En la Ciudad de México se puede apreciar la niebla espesa o *smog* fotoquímico

Los productores de maíz de Estados Unidos estaban muy complacidos. Sin embargo, la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) invalidó esta norma. El contenido de etanol se mantuvo en un máximo de 5.8 por ciento.

Una investigación realizada por dos científicos de la Universidad Nacional de Singapur y la Northwestern University (EE UU) confirmó que el uso del etanol frente a la gasolina aumenta los niveles de contaminación por ozono en São Paulo (Brasil). ^{lii}

EL ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO 159-2023 en el cual establece el uso de etanol obligatorio en Guatemala a partir del 1 de enero de 2025 con una mezcla inicial del 10%.

Solo en el área metropolitana del departamento de Guatemala se moviliza

el 43 por ciento del parque vehicular de todo el país. Me pregunto quién se hará responsable cuando aparezca una niebla gris espesa sobre esta área, como la que se puede observar en Ciudad de México. ¿Los productores de etanol? ¿El Ministerio de Energía y minas?

Teoría del calentamiento global ^{liii}

El calentamiento global es una teoría no comprobada por la experimentación. El incremento de 1.15 grados Celsius por encima de los niveles preindustriales es una realidad comprobada por mediciones. Decir que el principal causante sea el uso de combustibles fósiles por el ser humano, es una teoría.

Las ciencias exactas pueden ser experimentales y no experimentales. En el primer grupo se encuentran aquéllas que pueden demostrar sus hipótesis por medio de experimentos. Las ciencias exactas no experimentales parten de axiomas o deducciones que no hallan sustento en la realidad sensible. Un axioma, por definición, es una idea tan clara que no necesita demostración. ^{liv}

La teoría mencionada no encaja en ninguno de los dos grupos. Fenómenos

naturales que han existido siempre son atribuidos al calentamiento global. La tesis se difunde masivamente en los medios de comunicación una y otra vez como una realidad para condicionar a la población.

Lo grave es que en base a una hipótesis no comprobada el gran capital toma medidas que afectan seriamente la economía global y no proporcionan una solución. Además, enfocarse en un solo contaminante es cerrar los ojos a muchísimos otros agentes que contaminan la atmósfera de la tierra y contribuyen al cambio climático. Trataremos de dar una visión lo más completa posible del problema y sus posibles soluciones.

No se pueden reducir gases tóxicos y CO2 al mismo tiempo

El dióxido de carbono (CO₂), anteriormente llamado anhídrido carbónico, es un compuesto al cual se le atribuye ser el principal causante del efecto invernadero y como consecuencia del calentamiento global del planeta.

No es tóxico. Tampoco es útil para la respiración. En altas concentraciones desplaza el oxígeno del aire y hace que la respiración se vuelva más fatigosa. ^{lv}

En el caso de los automóviles, la emisión de CO₂ en el escape del motor es un excelente indicador de la eficiencia de la combustión.

La quema parcial de los combustibles en los automóviles es la

mayor causa de contaminación en la atmósfera.

De manera que a más CO₂ en el escape, habrá menos emisiones del resto de gases. La mayor parte de estas emisiones son tóxicas para el ser humano: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC) y óxidos de Nitrógeno (NO_x).

Un programa ambiental enfocado en automóviles cuyo objetivo principal es emitir menos CO₂ a la atmósfera, irremediablemente provocará el aumento de emisiones tóxicas perjudiciales al ser humano.

En otras palabras, en un lado de la balanza está la salud humana y en la otra el efecto invernadero y la teoría del calentamiento global.

Huella de carbono ^{lvi}

La huella de carbono refleja los gases emitidos por una actividad en todas las etapas. Se realiza de forma teórica, ya que de forma experimental es inviable. ^{lvii}

La Organización Mundial Para la Alimentación y a Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), declaró en 2008: “Las emisiones de gases de invernadero para algunas materias primas y sistemas de producción de agrocombustibles podrían ser mayores incluso que las de los combustibles fósiles. Fargione et al. (2008) estimaron que la conversión de selvas lluviosas, turberas, sabanas y pastizales para producir etanol y biodiésel en Brasil, Indonesia, Malasia o los Estados Unidos de América libera al menos 17 veces más dióxido de carbono que lo

que estos biocombustibles ahorran anualmente al sustituir a los combustibles fósiles. Estos autores consideran que serán necesarios 48 años para compensar esta deuda de carbono”.^{lviii}

La falta de visión global y las decisiones políticas en temas ambientales provocan más problemas de los que resuelven. Realizar el cambio a etanol en Brasil implicó deforestar grandes extensiones de la Amazonia. Los árboles y la vegetación absorben toneladas de carbono durante su crecimiento.

Adicionalmente, los bosques son un sumidero de carbono. Anualmente fijan 2.1 millones de toneladas de CO₂ en el suelo.^{lix}

El 25 % de las emisiones globales se deben a la tala y quema de bosques en todo el mundo.^{lx}

Si estos datos se incluyen en la huella de carbono del etanol, ésta superará por mucho a la de los combustibles fósiles.

Si añadimos que los bosques son fuente de agua y albergan la mayor

parte de la biodiversidad mundial y nos surten de alimentos y medicinas, la discusión terminó.

Seguridad alimentaria y sostenibilidad

Los productores de etanol ya tienen vendida su producción en el exterior. Una posibilidad es que dejen de hacerlo y la vendan internamente. Otra, que dupliquen el área de cultivo.

El etanol que actualmente se produce en Guatemala se exporta es suficiente para proveer una mezcla de 10% con la gasolina. Pasar a 15% implicaría deforestar una vasta área.

El valle del Polochic, una tierra aislada, ha sufrido un proceso de transformación de sus cultivos, cada vez más orientados hacia la producción y la exportación de agrocombustibles. Los pobladores alquilaban fincas durante años, donde producían maíz y frijol para autoconsumo. Entraron en

conflicto con empresas productores de azúcar y palma africana que se exportan para ser transformados en biocombustibles y no dejan de extenderse. 800 familias han sido desalojadas. El grado de conflictividad aumenta cada vez más. ^{lxi}

La superficie cultivada con caña de azúcar en Guatemala pasó a ocupar el 5,5% del territorio 1990 al 11% en el 2006. Prácticamente se duplicó. ^{lxii}

El debate entre los biocombustibles y la comida (*fuel versus food*) es el dilema que existe con respecto al riesgo de desviar tierras agrícolas o cultivos para la producción de biocombustibles en detrimento del suministro de alimentos.

La polémica entre biocombustibles y el precio de los alimentos implica una amplia variedad de puntos de vista. Además, es un tema duradero y controvertido en la literatura científica y política. La producción de biocombustibles implica cambios en el uso del suelo. Esto implica quitar tierras de cultivo para la producción alimentaria y destinarlas a la siembra de granos para biocombustibles. ^{lxiii}

¿Debe Guatemala pagar por las emisiones de CO2?

El artículo 34 del REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE ALCOHOL CARBURANTE ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO 159-2023 se titula: Contabilización de Emisiones de Gases Efecto Invernadero por Tipo de Alcohol Carburante y Mezcla.

En la página 12 del PROYECTO PILOTO MOVILIDAD VERDE 2020 se lee:

“Acuerdo de París y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), donde Guatemala ha presentado las INDC con una meta de reducción de emisiones de GEI, del año base 2005, proyectadas al año 2030, de un 11.2 % con recursos propios y hasta un 22.6 % con

asistencia técnica y financiera de la cooperación internacional”. Pág.12.

El gran objetivo ambiental que sirve de base para la justificación de esta ley y su reglamento es cumplir con los acuerdos internacionales para reducción de CO2 y gases de efecto invernadero. Examinemos la validez de este argumento.

En la Cumbre del clima COP27 realizada en Egipto en noviembre de 2022, se determinó que los países más vulnerables al cambio climático son los que tienen menos emisiones de CO2.

Guatemala es uno de los diez países más vulnerables ante el cambio climático a nivel mundial. Esto se traduce en sequías, deslaves, inundaciones y falta de seguridad alimentaria.^{lxiv} Veinte países son responsables de al menos tres cuartas partes de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, con China, Estados Unidos e India a la cabeza.^{lxv} De acuerdo a Oxfam Intermón, el 1% de la población más rica del planeta emite más gases de efecto invernadero que el 50% más

pobre. Guatemala apenas emite 0.05% en el mundo de estos gases. ^{lxvi}

Guatemala es víctima y no causante del cambio climático. Surge la pregunta si es justo que Guatemala asuma compromisos internacionales para reducir el CO2, sin considerar los costos económicos, sociales ambientales y de salud para el país.

PROYECTO PILOTO MOVILIDAD VERDE 2020 - uso del etanol en Guatemala

La información de este capítulo proviene del REPORTE FINAL DE LOS RESULTADOS PROYECTO PILOTO MOVILIDAD VERDE 2020 publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).^{lxvii}

Para facilidad del lector, escribiremos en *cursivas* los párrafos que provienen del reporte y en letra normal mis comentarios.

Participantes

En este contexto, el plan piloto Movilidad Verde se desarrolló entre agosto y diciembre de 2020, el cual fue un proyecto impulsado y liderado por el

Ministerio de Energía y Minas (MEM) en conjunto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Universidad del Valle de Guatemala (UVG), la Municipalidad de Guatemala y la Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala (ACR), que permitió poner a prueba el uso de Ecopower, gasolina con etanol avanzado y certificado. Pág. 7.

Está claro que no participaron importadores de hidrocarburos ni expendedores de gasolina. La Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala, que sí participó, es parte interesada.

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.

Tamaño de la muestra

“De forma breve, se puede indicar que se utilizó Ecopower durante 10 semanas, en 34 vehículos, durante los

meses de septiembre a noviembre de 2020, evaluando sus impactos positivos. Se utilizaron las mezclas E5 y E10 (5 % y 10 % de etanol respectivamente) durante cinco semanas cada una, y se tuvieron hallazgos positivos en aspectos técnicos y ambientales que se detallan en la sección de resultados.” Pág. 14.

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. ^{lxviii} 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 automóviles y de miles de millones de kilómetros recorridos.

Esta información se puede conseguir sin costo en instituciones de prestigio y sólida experiencia, como la Environmental Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos. También se puede consultar el Comité Mundial de Cartas de Combustible (Worldwide Fuel Charter Committee -WFCC) en inglés. Más específicamente, las pautas para etanol. Hay muchas otras fuentes de datos.

Pretender desvirtuar abundante información con una insignificante muestra en unos pocos días es falta de profesionalismo.

Daños en el motor

“El funcionamiento de los vehículos no se ve afectado en lo absoluto al utilizar etanol en la gasolina (ni con E5, ni con E10).” Pág.7.

Con una insignificante muestra de automóviles en diez semanas no se puede demostrar este punto. La realidad es otra.

La evidencia técnica de más de 40 años ha demostrado que no se necesitan modificar los vehículos para usar 10 % de etanol. De hecho, los manuales de los propios carros lo indican. Pág. 10.

“Los manuales de los vehículos anteriores al año 2000 no pudieron ser encontrados...” Pág.29

La acción corrosiva del etanol deteriora progresivamente la bomba de combustible, los inyectores y los polímeros del sistema de combustible, ocasionando fugas y quizás algún incendio. También aumenta la acumulación de depósitos adentro del motor. Su uso prolongado reduce la vida útil de los motores.^{lxix} Esto daños son más significativos en la flota de vehículos antiguos.

Como ya lo mencionamos, la mayoría de motores anteriores al año 2001 no están preparados para su uso. En Guatemala hay alrededor de un millón de estos vehículos, equivalentes a 20 % del parque automotriz. Con seguridad habrá una buena cantidad de daños costosos en automóviles viejos.

Lamentablemente, pertenecen a la gente más pobre.

En los eventos un de los eventos *Ethanol Talks* me enteré que uno de los 34 vehículos del plan piloto fue retirado porque se le obstruyeron los inyectores del sistema de combustible.

El etanol también puede causar daños en la flota reciente. Puede generar un desgaste prematuro en el sistema completo de escape. Esto es crítico en las motos, por la cercanía al conductor. ^{lxx}

Usar etanol sin controles de calidad puede causar muchos problemas en la cadena de distribución y especialmente en la flota automotriz, no importando el año de fabricación del vehículo. Me refiero a corrosión y sedimentos. Con dos terceras partes de estaciones de servicio informales en el país, estos inconvenientes parecen inevitables.

Huella de carbono, sostenibilidad,
seguridad alimentaria

La huella de carbono refleja los gases emitidos por una actividad en todas las etapas. Se realiza de forma teórica, ya que de forma experimental es inviable. ^{lxxi}

Asimismo, la producción y obtención actual de etanol en Guatemala no está comprometiendo las áreas con cobertura forestal del país lo cual es garantizado a través de las certificaciones internacionales con las que cuenta. Pág. 6.

La implementación de estas medidas se alinea con la Estrategia Nacional para la Reducción de la Deforestación y Degradación de los Bosques en Guatemala (Estrategia REDD+, 2018), específicamente con la Línea Estratégica “Promoción de Agricultura Sostenible”. Pág.6.

“...ha existido poca sustitución de bosque por cultivo de caña en los últimos años...” Pág. 36

“Se considera poco probable la expansión del cultivo y el riesgo de posibles nuevas deforestaciones en el futuro...” Pág. 36

“...no habrá conversión de bosque en las áreas de cultivo...” Pág. 36

La realidad es otra. La superficie cultivada con caña de azúcar en Guatemala pasó a ocupar el 5.5% del territorio 1990 al 11% en el 2006. Prácticamente se duplicó. ^{lxxii}

Un reportaje de 2018 indicó que en la última década el parque vehicular pasó de 1.5 millones a 3.5 millones de unidades. (El Periódico, Guatemala, 15 de enero de 2018). El etanol necesario para suministrar a un parque vehicular en crecimiento pondrá más presión sobre los bosques.

Una buena parte de los ingenios de azúcar en Guatemala no tienen controles ambientales. Queman la caña para quitar las hojas, a falta de medios mecánicos. Incineran el bagazo en calderas para producir energía. De sus chimeneas sale humo negro. El Ministerio de Energía debería controlar industrias como estas.

En los países donde se ha implementado el etanol generalmente comienzan con una mezcla de gasolina

con 10% de etanol (E10) y luego pasan a una segunda etapa con 15% (E15). Sólo este cambio implicaría un aumento de 50% del área cultivada con azúcar.

Realizar el cambio a etanol en Brasil implicó deforestar grandes extensiones de selva amazónica. Los árboles y la vegetación absorben toneladas de carbono durante su crecimiento y son un sumidero de carbono. Anualmente fijan 2.1 millones de toneladas de CO₂ en el suelo.^{lxxiii}

“De hecho, el etanol de caña es catalogado como un combustible renovable avanzado, ya que se ha comprobado que reduce al menos el 70 % de las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con la gasolina en todo su ciclo de vida (MEM, 2020).” Pág.6.

Esta es la mentira más grande del informe.

La parte que dice “...en todo su ciclo de vida...” se refiere a la inclusión de la huella de carbono.

De acuerdo a la Organización Mundial Para la Alimentación y a Agricultura (FAO) la conversión de

selvas lluviosas, turberas, sabanas y pastizales para producir etanol libera al menos 17 veces más dióxido de carbono en comparación a los combustibles fósiles.^{lxxiv} Cualquier discusión comparativa sobre la huella de carbono es inútil.

A esto hay que sumar que el 25 % de las emisiones globales se deben a la tala y quema de bosques en todo el mundo.^{lxxv}

Si añadimos que los bosques son fuente de agua y albergan la mayor parte de la biodiversidad mundial y nos surten de alimentos y medicinas, la discusión terminó.

“En Guatemala, el etanol se produce con melaza, un subproducto de la producción de azúcar, por lo que no afecta la seguridad alimentaria. No se requieren más plantaciones para abastecer el 10 % de etanol.” Pág. 10.

Sin embargo, la expansión de cultivos ya comenzó, como ya lo mencionamos. El valle del Polochic, una tierra aislada, ha sufrido un proceso de transformación de sus cultivos, cada

vez más orientados hacia la producción y la exportación de agrocombustibles.

Los pobladores alquilaron fincas durante años, donde producían maíz y frijol para autoconsumo. Entraron en conflicto con empresas productores de azúcar y palma africana que se exportan para ser transformados en biocombustibles y no dejan de extenderse. 800 familias han sido desalojadas. El grado de conflictividad aumenta cada vez más.

El 50% del agua de riego en Guatemala es consumido por latifundios de caña de azúcar, 287 mientras el 55% de la población rural carece de acceso a agua potable. ^{lxxvi}

Emisiones de gases contaminantes

Las pruebas de campo en los vehículos fueron realizadas por la Universidad del Valle de Guatemala (UVG).

“El uso de etanol en los vehículos reduce los gases de combustión: los hidrocarburos hasta un 74.17 %, el monóxido de carbono (CO) hasta 71.74

%, el dióxido de azufre (SO₂) hasta 54.18 %, el óxido de nitrógeno (NO) hasta 39.96 % y el dióxido de carbono (CO₂) hasta 21.17 %.” Pág. 7.

El informe revela reducción de emisiones en todos los contaminantes. Esto es imposible técnicamente hablando. Si disminuyeron las emisiones de CO₂ se espera que el resto de contaminantes suban, ya que la que el CO₂ es un excelente indicador de la eficiencia de la combustión.

A esto hay que añadir que en todos los casos las emisiones de CO₂ son directamente proporcionales al consumo, no dependen de la potencia del motor. ^{lxxvii} Con el uso de 10% de etanol, el consumo sube un promedio de 5.6 %. De la misma forma suben las emisiones de CO₂”. En este caso no están subiendo por eficiencia en la combustión, sino por la cantidad de combustible quemado. Calidad versus cantidad.

Al usar mezclas de etanol unos contaminantes suben y otros bajan respecto al uso de gasolina con MTBE. El etanol contiene más oxígeno, por lo que la combustión va a ser más

completa. Es por esto que, usando etanol, las emisiones monóxido de carbono (CO) y las de hidrocarburos no quemados (HC) son menores. Sin embargo, umentan los óxidos de nitrógeno (NOx). Éste se forma a altas temperaturas de combustión y bajo presión, condiciones que la mayor cantidad de oxígeno favorece.

El reporte de UVG no diferencia los gases venenosos de las emisiones de CO2 de efecto invernadero.

Peor aún, el estudio de la UVG no tomó en cuenta otros contaminantes muy tóxicos que produce el uso de etanol en motores de combustión interna, tales como aldehídos, acetaldehídos, formaldehídos y ozono.

^{lxxviii} Una grave omisión.

El Artículo 6º de la Ley de Alcohol Carburante habla de penalidades por daños y perjuicios atribuibles a productores, distribuidoras y transportistas de alcohol carburante y/o su mezcla.

Me pregunto quién o quiénes de estos actores responderán si se forma una un niebla espesa con humo en la

región metropolitana del país. Quién responderá a los automovilistas por daños en sus vehículos. Con dos terceras partes de gasolineras informales, los perjuicios y el grado de conflictividad puede ser muy grande.

Daño a los catalizadores

“Se analizó la presencia del catalizador en el sistema de combustión, el cual es utilizado para disminuir la concentración de los gases de combustión al momento de su salida del escape”. Pág. 20.

“Únicamente el 24 % de los vehículos de la muestra no cuentan con un catalizador activo, significando que el 76 % de la muestra no presente concentraciones muy elevadas de los gases de combustión.” Pág. 23.

El catalizador es parte vital del sistema de control de emisiones de gases de un vehículo. El uso de etanol reduce la vida útil de los catalizadores.

El contenido de oxígeno en peso del MTBE es 18.2%, mientras que el del etanol asciende a 34.8%. ^{lxxix}

Esta característica hace que se eleve la temperatura en la cámara de combustión y en los gases que son expulsados por el escape. Esto genera un desgaste prematuro en el sistema completo de escape, incluido el catalizador. Un catalizador suele estar entre 60.000 y 100.000 kilómetros. ^{lxxx}

Su deterioro acelerado por el uso de etanol causará un grave problema ambiental. Aquí estamos hablando de cantidades significativas de emisiones y no de una fracción del 1%. Cantidad versus calidad.

El hecho de haber detectado ausencia de catalizadores en 24% de los vehículos es suficiente para encender las alarmas sobre la necesidad de implantar un sistema de control de emisiones de gases contaminantes en Guatemala con revisiones periódicas y selectivas. Esta acción tendría un impacto significativo e irrefutable sobre la cantidad de emisiones en el país y el cumplimiento de los acuerdos internacionales al respecto.

Es obvio que las verdaderas soluciones no están en la agenda entre

las instituciones participantes en este estudio.

Consumo de combustible

“Durante las 5 semanas de utilización de la mezcla E10, el mayor rendimiento promedio de combustible en un vehículo fue de 53.79 km/gal, mientras que el rendimiento más bajo fue de 19.88 km/gal.”

“Al comparar los rendimientos de los vehículos se ve un ligero aumento en la eficiencia de estos, en comparación con los resultados de E5. El 64 % de la muestra mejoró rendimientos con el Ecopower E10 en comparación de la mezcla E5, mientras que el 32 % presentó una disminución y el 4 % se mantuvo en el mismo rango. Los aumentos y reducciones de rendimiento de combustible fueron bajos, en el rango de + - 0.8-5 km/gal.” (Pág. 28-29).

“Asimismo, el 25 de septiembre del 2020 se tuvo la primera reunión de seguimiento con los usuarios para obtener su retroalimentación y opiniones sobre el funcionamiento de

los vehículos, en general, los comentarios fueron positivos. Varios de ellos indicaron que sentían que el combustible les rendía más, mientras que otros indicaron que creían que les rendía menos. Sin embargo, se realizó un análisis de rendimiento comparativo entre el uso de E5 y E10. Al comparar los rendimientos de los vehículos se ve un ligero aumento en la eficiencia de estos en comparación con los resultados de E5. El 64 % de la muestra mejoró rendimientos con el Ecopower E10 en comparación con la mezcla E5, mientras que el 32 % presentó una disminución y el 4 % se mantuvo en el mismo rango. Los aumentos y reducciones de rendimiento de combustible fueron bajos, en el rango de $\pm 0.8-5$ km/gal.”

“El 4 de diciembre del 2020 se tuvo la última reunión de retroalimentación en donde los comentarios indicaron que no presentaron ningún desperfecto mecánico y con la misma percepción que el combustible les había rendido mejor. También, conforme se fue desarrollando el proyecto, se documentaron testimoniales, los cuales

quedaron grabados. En el cuadro 6 se presentan algunos de ellos.” Pág. 33.

Es imposible sacar conclusiones sobre mejor rendimiento de combustible con una muestra limitada de vehículos y poco tiempo. Apoyar el argumento con testimonios no sirve de nada.

Con el uso de etanol se incrementa el consumo de combustible.

La Agencia de Protección Ambiental, (EPA), publicó que con una mezcla E85 (85% de etanol) los vehículos rinden aproximadamente de 15% a 27% menos. Con el uso de 10% de etanol, el consumo sube un promedio de 5.6 %.

^{lxxxii} Este dato debe ser tomado en cuenta siempre que se calculen los precios.

Cumplimiento de acuerdos internacionales

“Acuerdo de París y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), donde Guatemala ha presentado las INDC con una meta de reducción de emisiones de

GEI, del año base 2005, proyectadas al año 2030, de un 11.2 % con recursos propios y hasta un 22.6 % con asistencia técnica y financiera de la cooperación internacional”. Pág.12.

“Según la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, una reducción del 11.2 % de las emisiones del país implicaría bajar de 203 a 181 millones de toneladas CO₂eq para el año 2050. El estudio indica que con la mezcla de etanol con gasolina se lograría reducir 7 millones de toneladas de CO₂eq en un plazo de 30 años, lo cual representa un aporte en la reducción de emisiones comprometida en las INDC no condicionadas.” Pág.12 y 13”.

Como ya lo demostramos en el inciso anterior, unos contaminantes suben y otros bajan comparando el uso de gasolina con mezclas de etanol.

Como ya lo indicamos las emisiones de CO₂ son directamente proporcionales al consumo en todos los casos, no dependen de la potencia del motor. ^{lxxxii} Con el uso de 10% de etanol, el consumo sube un promedio

de 5.6 %. De la misma forma suben las emisiones de CO”.

El uso de etanol en motores de combustión interna produce otros contaminantes, tales como aldehídos, acetaldehídos, formaldehídos y ozono.^{lxxxiii} Por los altos niveles de ozono que produce, el uso de etanol en la gasolina fue prohibido en México en la zonas metropolitanas de Monterrey, Guadalajara y Valle de México por sus altos niveles de ozono.^{lxxxiv}

A esto hay que añadir el daño a los catalizadores por el uso de etanol, que produce un severo impacto ambiental.

Con estos resultados, es imposible que el uso obligatorio de etanol ayude al cumplimiento de los acuerdos internacionales. Mas bien, será un lastre.

El enfoque principal de este programa es el cumplimiento de compromisos internacionales para las emisiones de CO₂, asociado a la producción de gases de efecto invernadero.

Si en un programa ambiental el objetivo principal es emitir menos CO₂ a

la atmósfera, se estará perjudicando al ser humano en favor de reducir teóricamente los gases de efecto invernadero del planeta.

No se toma en cuenta que Guatemala es víctima y no causante del cambio climático. Las emisiones de contaminantes tóxicos para la salud humana están subordinadas a las emisiones de CO₂. Reducir estos contaminantes queda fuera. Valen más los acuerdos internacionales que la salud de los guatemaltecos.

Producción nacional, destino del etanol y precio

“En Guatemala, existen cinco destilerías que producen etanol a partir de la melaza, un subproducto de la producción de azúcar; es decir, que primero se produce azúcar, y luego el etanol industrial, carburante y para bebidas. Guatemala es el mayor productor de etanol a nivel centroamericano, y tiene una capacidad instalada de 65 millones de galones de etanol por año. De la producción total, se utiliza el 10 % para la industria y

preparación de bebidas; mientras que el 90 % se exporta principalmente a Europa y Estados Unidos (MEM y Fundación Solar, 2015)”. Pág. 13.

Esto nos hace caer en el tema más importante, el precio.

*“El precio permanecerá estable en Guatemala, sobre todo porque el 90 % seguirá determinado por la gasolina que se importa y no por sus aditivos...”
Pág.10.*

Este pequeño párrafo no me dice nada. La información que quizás más utilidad hubiera tenido el REPORTE FINAL DE LOS RESULTADOS PROYECTO PILOTO MOVILIDAD VERDE 2020 es un análisis de precios internacionales y calcular cuál sería el precio en Guatemala de acuerdo a las condiciones planteadas.

Como lo mencionamos al principio, referencias de precio en Estados Unidos muestran que el etanol que se vende allá tiene un ahorro aproximado de 28% equivalentes a \$1.06 por galón, ya deduciendo el aumento de consumo de combustible. En, los mercados internacionales, en las mismas

condiciones, según US Grains Council, el etanol es \$1.79 más barato por galón.

En Guatemala el etanol está exonerado de los impuestos que paga la gasolina, que son dos: El Impuesto al Valor Agregado (IVA) sobre importaciones y el Impuesto Sobre Distribución de Petróleo y Derivados (IDP). El primero se obtiene al calcular el precio de costo, seguro y flete (CIF) a puerto de destino por la tasa única de 12%, el segundo es una cuota fija de Q7.40/galón de gasolina superior y Q7.60/galón de gasolina regular. ^{lxxxv}

De manera que para cualquier comparación de precios entre etanol y gasolina en Guatemala deben tomarse en cuenta la exoneración de impuestos y el aumento de consumo de combustible.

Si ya hecha esta deducciones el etanol es más barato, podría competir en el mercado sin hacerlo obligatorio. El resto de argumentos, dudo que el público los compre.

El etanol debería venderse en Guatemala en libre competencia con la gasolina, como sucede en Estados

Unidos, México y otros países. El consumidor debería tener la oportunidad de escoger qué combustible ponerle a su vehículo en base a precio y costos de mantenimiento.

Conclusiones

EL PROYECTO PILOTO MOVILIDAD VERDE 2020 sirvió de base para promulgar el REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE ALCOHOL CARBURANTE ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO 159-2023. Está claro que no participaron importadores de hidrocarburos ni expendedores de gasolina.

El plan piloto no presenta una hipótesis con sus respectivas variables.

Con una 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. La muestra no cumple con los requisitos de una

investigación de mercados, no digamos de un proyecto nacional.

Las discusiones sobre el uso de etanol llevan más de treinta años. Hay información de millones de automóviles y de miles de millones de kilómetros recorridos. Esta información se puede conseguir sin costo en instituciones de prestigio y sólida experiencia. Pretender desvirtuar abundante información con una insignificante muestra en unos pocos días es falta de profesionalismo.

El reporte está plagado de información inventada, mentiras, falacias e importantes omisiones.

El enfoque principal del proyecto es el cumplimiento de compromisos internacionales para las emisiones de CO₂, asociado a la producción de gases de efecto invernadero.

No se toma en cuenta que Guatemala es víctima y no causante del cambio climático.

Las emisiones de contaminantes tóxicos para la salud humana están subordinadas a las emisiones de CO₂. La salud de los guatemaltecos queda relegada en este plan.

El uso de etanol causa daño en los motores por corrosión y acumulación de depósitos. Afecta los polímeros del sistema de combustible, provocando fugas. Esto es crítico en la flota de vehículos anteriores al año 2001, que representan el 20% de parque automotriz en Guatemala.

La duración de los sistemas de escape y el catalizador es menor con etanol. El catalizador es la parte más importante para control de gases. Disminuir su vida útil provoca problemas ambientales. Todos los carros que importamos en Guatemala tienen catalizador. Hay que mantenerlos en buen estado.

A pesar que en el estudio detectaron que 24% de la muestra no tiene catalizadores, no hicieron mayores comentarios. Deberían haber encendido las alarmas sobre la necesidad de implantar un sistema de control de emisiones de gases contaminantes en Guatemala con revisiones periódicas y selectivas

Usar etanol sin controles de calidad puede causar muchos problemas en la cadena de distribución y especialmente

en la flota automotriz, no importando el año de fabricación del vehículo. Tendrán problemas de corrosión y formación de depósitos. Con dos terceras partes de estaciones de servicio informales en el país, estos inconvenientes parecen inevitables.

En el informe del proyecto piloto se afirma que *“Se considera poco probable la expansión del cultivo y el riesgo de posibles nuevas deforestaciones en el futuro...”*. Esto es absurdo. Sin el etanol obligatorio, la superficie cultivada con caña de azúcar en Guatemala se duplicó entre 1990 y 2016. Si se pasa de una mezcla de gasolina con 10% de etanol (E10) a una segunda etapa con 10% (E15) aumentaría 50% el área cultivada con azúcar. El etanol necesario para suministrar a un parque vehicular en crecimiento pondrá más presión sobre los bosques.

La expansión de cultivos ya comenzó. El valle del Polochic, una tierra aislada, ha sufrido un proceso de transformación de sus sembrados, cada vez más orientados hacia la producción y la exportación de agrocombustibles.

Los pobladores alquilaron fincas durante años, donde producían maíz y frijol para autoconsumo. Entraron en conflicto con empresas productores de azúcar y palma africana que se exportan para ser transformados en biocombustibles y no dejan de extenderse. 800 familias han sido desalojadas. El grado de conflictividad aumenta cada vez más.

El 50% del agua de riego en Guatemala es consumido por latifundios de caña de azúcar, mientras el 55% de la población rural carece de acceso a agua potable. ^{lxxxvi}

Las pruebas de campo fueron realizadas por la Universidad del Valle de Guatemala (UVG).

Afirman que, *“De hecho, el etanol de caña es catalogado como un combustible renovable avanzado, ya que se ha comprobado que reduce al menos el 70 % de las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con la gasolina en todo su ciclo de vida (MEM, 2020).” Pág.6.*

Esta es la mentira más grande del informe. La parte que dice “...*en todo su*

ciclo de vida...” se refiere a la inclusión de la huella de carbono. Si se toma en cuenta la deforestación de bosques, la huella de carbono del etanol es casi 20 veces mayor que la de los combustibles fósiles.

Por el otro lado, el 25 % de las emisiones globales se deben a la tala y quema de bosques en todo el mundo.

Si añadimos que los bosques son fuente de agua y albergan la mayor parte de la biodiversidad mundial y nos surten de alimentos y medicinas, la discusión terminó.

El informe revela reducción de emisiones en todos los contaminantes. Esto es imposible técnicamente hablando. Si disminuyeron las emisiones de CO₂ se espera que el resto de contaminantes suban, ya que éste es un indicador de la eficiencia de la combustión. Al usar etanol aumentan los óxidos de nitrógeno (NO_x). Éstos se forman a altas temperaturas de combustión, condiciones que la mayor cantidad de oxígeno favorece contenida en el etanol.

El reporte de UVG no diferencia los gases venenosos de las emisiones de CO₂ de efecto invernadero.

Una grave omisión es que el estudio de la UVG no tomó en cuenta otros contaminantes muy tóxicos que produce el uso de etanol en motores de combustión interna, tales como aldehídos, acetaldehídos, formaldehídos y ozono. Por este último, el uso de etanol fue prohibido en las zonas metropolitanas de México.

Cualquier comparación de precios entre etanol y gasolina en Guatemala debe tomarse en cuenta la exoneración de impuestos y el aumento de 6% de consumo de combustible al usar etanol.

El etanol debe venderse en Guatemala en libre competencia con la gasolina, como sucede en Estados Unidos, México y otros países. El consumidor debe tener la oportunidad de escoger qué combustible ponerle a su vehículo en base a precio, consumo y costos de mantenimiento.

Lejos eso, caímos en una ley y su reglamento de aplicación nacional que contiene la obligatoriedad de compra de

alcohol carburante o etanol a productores nacionales en porcentajes fijados anualmente por el Ministerio con libertad de precios y exoneración de impuestos a los productores.

Este es un privilegio que se concede a los productores de etanol, agremiados en la Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala (ACR), que deviene en un monopolio sin protección alguna para el consumidor.

En el Artículo 43 de la Constitución Política de la República de Guatemala se reconoce la libertad de industria y comercio. En el Artículo 130 se prohíben los monopolios y privilegios.

Del autor - Pepo Toledo

De mecánico a empresario y artista.

Economista, periodista, autoridad reguladora de servicios públicos.

Activista ambiental y promotor cultural.

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.



Pepo Toledo
Foto por Regina de Toledo

Referencias

ⁱ <https://www.prensalibre.com/economia/brasil-le-apuesta-a-guatemala-para-la-produccion-y-uso-de-etanol-como-solucion-alterna-a-los-altos-precios-de-los-combustibles-y-reduccion-de-emisiones/>

ⁱⁱ https://lahora.gt/lh-economia/andrea-solorzano/2022/11/23/etanol-en-gt-para-2024-aliado-para-dejar-la-dependencia-del-petroleo/?utm_medium=Social&utm_source=Twitter#Echobox=1669206332-1

ⁱⁱⁱ https://www.prensalibre.com/economia/por-estas-razones-el-gobierno-plantea-uso-generalizado-de-etanol-en-gasolinas/?utm_source=modulosPL&utm_medium=inkinterno&utm_campaign=ux

^{iv} Prensa Libre, Guatemala, 16 de agosto de 2023

^v <https://www.prensalibre.com/economia/los-ministros-de-economia-y-de-energia-y-minas-renunciaron-a-sus-cargos-el-mismo-dia/>

^{vi}

^{vii} <https://www.prensalibre.com/economia/la-cc-declaro-inconstitucionales-varios-articulos-de-la-ley-de-alcohol-carburante-que-data-de-1985-por-que-es-importante/>

^{viii} <https://acrguatemala.com/etanol/>

<https://www.oas.org/en/sedi/dsd/energy/doc/biocombustiblesguatemala.pdf>

x

<https://www.redalyc.org/pdf/5075/507550794005.pdf>

^{xi} <https://blog.gilbarco.com/latam/ventajas-y-desventajas-del-abanderamiento-estacion#:~:text=Se%20considera%20estaci%C3%B3n%20de%20bandera,sin%20la%20intervenci%C3%B3n%20de%20socios.>

^{xii} https://mem.gob.gt/wp-content/uploads/2012/05/REV-EST_1ER_SEM_2012WEB.pdf

^{xiii} <https://www.oica.net/wp-content/uploads/ethanol-guideline-final-26mar09.pdf>

^{xiv} <https://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/302-an%C3%A1lisis-de-los-gases-de-escape-de-los-motores-de-combusti%C3%B3n-interna.html>

xv

https://www.academia.edu/44423093/Control_de_la_contaminaci%C3%B3n_del_aire_por_Pepo_Toledo_Libro_electr%C3%B3nico

^{xvi} [https://iceguate.org.gt/cuales-son-las-ventajas-y-los-retos-de-la-implementacion-del-etanol-en-la-gasolina/#:~:text=En%20Estados%20Unidos%20se%20puede,d%C3%B3lar%20con%20trece%20\(%241.13\).](https://iceguate.org.gt/cuales-son-las-ventajas-y-los-retos-de-la-implementacion-del-etanol-en-la-gasolina/#:~:text=En%20Estados%20Unidos%20se%20puede,d%C3%B3lar%20con%20trece%20(%241.13).)

^{xvii} <https://www.altonivel.com.mx/economia/etanol-alternativa-ante-los-altos-precios-de-gasolinas-falta-que-mexico-lo-autorice/>

^{xix} <https://www.redalyc.org/pdf/707/70780102.pdf>

^{xx} <https://www.fao.org/3/x7352s/x7352s03.htm>

xxi

<https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/methyl-tertiary-butyl-ether-mtbe-market>

xxii <https://www.altonivel.com.mx/economia/etanol-alternativa-ante-los-altos-precios-de-gasolinas-falta-que-mexico-lo-autorice/>

xxiii <https://es.wikipedia.org/wiki/Nitropropano>

xxiv

<https://d35t1syewk4d42.cloudfront.net/file/1989/Fuel-Ethanol-Industry-Guidelines-Specifications-2018.pdf>

xxv <https://www.nacion.com/opinion/foros/foro-la-experiencia-de-brasil-con-el-etanol/JBK3ZLDQDRG2PEDQBM63RBNRIY/story/#:~:text=En%20Brasil%2C%20toda%20la%20flota,que%20aparezcan%20problemas%20o%20desgastes.>

xxvi

<https://d35t1syewk4d42.cloudfront.net/file/1989/Fuel-Ethanol-Industry-Guidelines-Specifications-2018.pdf>

xxvii

<https://d35t1syewk4d42.cloudfront.net/file/1989/Fuel-Ethanol-Industry-Guidelines-Specifications-2018.pdf>

xxviii

<https://shop.bellperformance.com/products/mix-i-go-gasoline-additive>

xxix <https://www.amazon.com/-/es/Tratamiento-concentrado-gasolina-etanol-Performance/dp/B006JCNQ86?th=1>

xxx <https://www.shell.com.gt/oils-lubricants/helix-for-cars/helix-fully-synthetic/shell-helix-ultra-a5-b5-0w-30.html>

xxxi

<https://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v13n3/v13n3a4.pdf>

xxxii

<https://www.facebook.com/guevaramotorsrt/photo/s/a.1698708960240009/1732381903539381/?type=3>

xxxiii <https://vanguardia.com.mx/dinero/usar-etanol-en-tu-auto-no-es-tan-recomendable-INV63369010>

xxxiv

<https://mecanicaparatodosblog.wordpress.com/2018/09/03/ethanol-y-flex-fuel/>

xxxv

https://anmotoristas.org/noticia_desarrollada.php?cod=2629&seccion=171

xxxvi

<https://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v13n3/v13n3a4.pdf>

xxxvii <https://www.race.es/poder-calorifico-y-otros-combustibles>

xxxviii

<https://mecanicaparatodosblog.wordpress.com/2018/09/03/ethanol-y-flex-fuel/>

xxxix

<https://www.qualco.com.ec/post/soluci%C3%B3n-al-impacto-del-azufre-en-los-motores>

xl [https://www.indsci.com/es/industrial-scientific-tipos-de-gases-di%C3%B3xido-de-azufre-so2#:~:text=El%20di%C3%B3xido%20de%20azufre%20es%20un%20gas%20altamente%20t%C3%B3xico%20que,forma%20%C3%A1cido%20sulf%C3%BArico%20\(H2SO4\).](https://www.indsci.com/es/industrial-scientific-tipos-de-gases-di%C3%B3xido-de-azufre-so2#:~:text=El%20di%C3%B3xido%20de%20azufre%20es%20un%20gas%20altamente%20t%C3%B3xico%20que,forma%20%C3%A1cido%20sulf%C3%BArico%20(H2SO4).)

xli

<https://www.intertaller.com/noticia/%C2%BFcu%C3%A1l-es-la-vida-%C3%BAtil-del-catalizador-%C2%BFsab%C3%ADas-que-tambi%C3%A9n-depende-de-tus-h%C3%A1bitos-de>

xlii

https://es.wikipedia.org/wiki/Poder_calor%C3%ADfico

^{xliii} <https://www.sirloonggas.com/other-products/mtbe/methyl-tert-butyl-ether.html>

^{xliiv} <http://www.ahorremosgasolina.org/>

^{xliv}

<https://www.fueleconomy.gov/feg/esethanol.shtml#/find/nearest?country=US&fuel=E85>

^{xlvvi} <https://www.auto10.com/reportajes/emisiones-de-co2-que-contamina-mas-un-gasolina-o-un-diesel/588#:~:text=En%20todos%20los%20casos%2C%20gasolina,gasta%20menos%2C%20tendr%C3%A1%20menos%20emisiones.>

^{xlvvii} <https://news.umich.edu/study-biofuels-increase-rather-than-decrease-heat-trapping-carbon-dioxide-emissions/>

^{xlvviii} <https://es.wikipedia.org/wiki/Ozono>

^{xlix}

https://www.academia.edu/44416186/La_gasolina_sin_plomo_el_medio_ambiente_y_la_econom%C3%ADa_por_Pepo_Toledo_Libro_electr%C3%B3nico

https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/569305/DocsTec_7346.pdf?sequen

^{li} <https://www.forbes.com.mx/prohibicion-de-etanol-en-ciudades-frena-inversiones-por-250-mdd/>

^{lii} <https://www.agenciasinc.es/Noticias/El-uso-de-etanol-en-lugar-de-gasolina-aumenta-la-contaminacion-por-ozono-en-Sao-Paulo>

^{liii}

https://www.academia.edu/90628586/La_hipocres%C3%ADa_de_la_cumbre_del_clima_COP27_por_Pepo_Toledo

^{liv} <https://www.rankia.com/blog/game-over/3113785-ciclos-glaciales>

^{lv} <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/dioxido-de-carbono/>

lvi

https://www.academia.edu/79241234/ETANOL_PR_OS_Y_CONTRAS_por_Pepo_Toledo

lvii

https://www.academia.edu/79241234/ETANOL_PR_OS_Y_CONTRAS_por_Pepo_Toledo

lviii

<https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Etanol-en-la-gasolina-traera-mas-riesgos-ambientales-a-Costa-Rica>

^{lix} https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2017/10/CEM_Calidad_combustibles.pdf
<https://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/1037245/#:~:text=Adem%C3%A1s%20de%20ser%20una%20fuente,de%20efectivos%20purificadores%20de%20aire>

^{lx} <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/las-actividades-que-fomentan-la-deforestacion-en-la-amazonia-373694>

lxi

<https://www.lavanguardia.com/magazine/20120113/54244359259/guatemala-valle-del-polochic-cultivos-maiz-combustible-conflicto-otto-perez-molina.html#foto-4>

lxii

<https://www.lavanguardia.com/magazine/20120113/54244359259/guatemala-valle-del-polochic-cultivos-maiz-combustible-conflicto-otto-perez-molina.html#foto-4>

lxiii

https://es.wikipedia.org/wiki/Debate_entre_comida_y_combustibles

lxiv

<https://www.unicef.org/guatemala/informes/cambio-clim%C3%A1tico-en-guatemala>

^{lxv} <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/gases-efecto-invernadero-que-son-hacen>

^{lxvi} <https://www.plazapublica.com.gt/content/la-crisis-climatica-es-una-emergencia-de-derechos-humanos#:~:text=Guatemala%20es%20uno%20de%20los,para%20enfrentar%20lo%20que%20vino.>

^{lxvii} https://mem.gob.gt/wp-content/uploads/2021/01/BID-Informe_final_Etanol_REDD_Enero2020.pdf

^{lxviii}

<https://www.uv.es/iarribas/wikibase/Varios/esicart.pdf>

^{lxix}

<https://d35t1syewk4d42.cloudfront.net/file/1989/Fuel-Ethanol-Industry-Guidelines-Specifications-2018.pdf>

^{lxx}

<https://www.facebook.com/guevaramotorsrt/photos/a.1698708960240009/1732381903539381/?type=3>

^{lxxi}

https://www.academia.edu/79241234/ETANOL_PROS_Y_CONTRAS_por_Pepo_Toledo

^{lxxii}

<https://www.lavanguardia.com/magazine/20120113/54244359259/guatemala-valle-del-polochic-cultivos-maiz-combustible-conflicto-otto-perez-molina.html#foto-4>

^{lxxiii} https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2017/10/CEM_Calidad_combustibles.pdf <https://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/1037245/#:~:text=Adem%C3%A1s%20de%20ser%20una%20fuente,de%20efectivos%20purificadores%20de%20aire>

^{lxxiv}

<https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Etanol-en-la-gasolina-traera-mas-riesgos-ambientales-a-Costa-Rica>

^{lxxv} <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/las-actividades-que-fomentan-la-deforestacion-en-la-amazonia-373694>

^{lxxvi}

https://omal.info/IMG/pdf/cana_palma_acumulacion_y_dominio.pdf

^{lxxvii} <https://www.auto10.com/reportajes/emisiones-de-co2-que-contamina-mas-un-gasolina-o-un-diesel/588#:~:text=En%20todos%20los%20casos%2C%20gasolina,gasta%20menos%2C%20tendr%C3%A1%20menos%20emisiones.>

^{lxxviii}

https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/569305/DocsTec_7346.pdf?sequen

^{lxxix}

<https://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v13n3/v13n3a4.pdf>

^{lxxx}

<https://www.intertaller.com/noticia/%C2%BFcu%C3%A1l-es-la-vida-%C3%BAtil-del-catalizador-%C2%BFsab%C3%ADas-que-tambi%C3%A9n-depende-de-tus-h%C3%A1bitos-de>

^{lxxxi} <http://www.ahorremosgasolina.org/>

^{lxxxii} <https://www.auto10.com/reportajes/emisiones-de-co2-que-contamina-mas-un-gasolina-o-un-diesel/588#:~:text=En%20todos%20los%20casos%2C%20gasolina,gasta%20menos%2C%20tendr%C3%A1%20menos%20emisiones.>

^{lxxxiii}

https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/569305/DocsTec_7346.pdf?sequen

^{lxxxiv} <https://www.forbes.com.mx/prohibicion-de-etanol-en-ciudades-frena-inversiones-por-250-mdd/>

^{lxxxv}

<https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/bitstream/handle/123456789/109/Trabajo%20de%20graduaci%C3>

%B3n%20Estefani%20Saravia%202014.pdf?sequence=1
lxxxvi

https://omal.info/IMG/pdf/cana_palma_acumulacion_y_dominio.pdf