# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE DERECHO

## PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN DERECHO

VULNERACIÓN AL DERECHO A UN MEDIO AMBIENTE SANO CON MOTIVO DEL DEFICIENTE TRATAMIENTO NORMATIVO AL QUE SE HA SUJETADO AL DIÉSEL DE ULTRA BAJO AZUFRE

**TESINA**

QUE PARA OBTENER EL:

**GRADO DE ESPECIALISTA**

EN:

**DERECHO ENERGÉTICO**

PRESENTA:

**ALEXANDRA LARA CABAÑAS**

TUTOR-DIRECTOR DE TESIS

**CARLOS FEDERICO DEL RAZO OCHOA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, 2024**

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**
**Tesis Digitales**
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# Tabla de contenido

**Introducción** ..... 1

**1. Marco conceptual** ..... 3

**1.1. Muy breves aspectos históricos** ..... 3

**1.2. Definición del diésel y algunas características** ..... 4

**1.3. Producción de combustibles: evolución de tecnologías y retos a través de los años** ..... 7

**1.4. Algunas reflexiones que surgen de esta introducción** ..... 10

**2. Estado de las cosas en México** ..... 13

**2.1. Cronología de la regulación de la calidad del diésel** ..... 13

**2.2. Disponibilidad de DUBA y su interrelación con otras regulaciones** ..... 19

**2.3. ¿Por qué no se ha cumplido la regulación en materia de disponibilidad de DUBA?** ..... 24

**2.4. Disponibilidad del DUBA a nivel nacional: ¿Cómo vamos?** ..... 28

**3. Detrimento al derecho a un medio ambiente sano por no garantizar la plena disponibilidad de DUBA en México** ..... 38

**3.1. Derecho a un medio ambiente sano: concepto, contenido y alcance** ..... 38

**3.2. Interdependencia entre el derecho a un medio ambiente sano y otros derechos** ..... 40

**3.3. Principio de progresividad y no regresión en el derecho al medio ambiente sano** 44

**3.4. Derecho a la participación pública en materia ambiental** ..... 52

**3.5. Aplicación del principio precautorio en materia ambiental para este caso.** 59

**4. Epílogo: Impacto de las iniciativas de flexibilización de la calidad del diésel para PEMEX en el cumplimiento del T-MEC** ..... 67

**4.1. Consultas en el marco del T-MEC, a causa de la política energética implementada en México a partir de 2019.** ..... 67

**4.2. Caso Venezuela y Brasil vs. Estados Unidos, caso gasolinas.** ..... 68

**4.3. Prospectiva respecto a México y su incumplimiento al capítulo de trato nacional del T-MEC** ..... 70

**5. Conclusiones** ..... 71

**6. Fuentes de consulta** ..... 73

# Lista de ilustraciones y tablas

Figura 1. Esquema simplificado del proceso de refinación, y sus productos finales .....5

Figura 2. Algunos componentes del diésel .....6

Figura 3. Rendimientos en función de la complejidad de las refinerías.....9

Figura 4. Cronología en la regulación de la calidad del diésel en México y su cumplimiento. Elaboración propia con base en las obligaciones establecidas en los instrumentos jurídicos de referencia.....22

Figura 5. Objetivos, vertientes e inversión del Proyecto Calidad de Combustibles Fase Diésel. Elaboración propia con información de SEGOB, 2017.....25

Figura 6. Acciones específicas y avances del Proyecto Calidad de Combustibles Fase Diésel.Elaboración propia con información de SEGOB, 2017, y CRE, 2019. .....27

Figura 7. Avance en la disponibilidad de DUBA a nivel nacional, de acuerdo con el estudio. Fuente: Reproducido y adaptado de ANPACT, et al., 2021. Para los resultados de 2023, el monto fue obtenido de cofemersimir.gob.mx .....29

Figura 8. Comparativo en el avance del cumplimiento de DUBA, por entidad federativa, entre los años 2018 y 2021.Tomado de ANPACT, et al., 2021.....30

Figura 9. Producción de diésel en refinería Cadereyta. Datos de producción en miles de barriles diarios. Elaboración propia con las referencias 57, 58 y 59. .....31

Figura 10. Producción de diésel en refinería Madero. Datos de producción en miles de barriles diarios. Elaboración propia con las referencias 57, 58 y 59. .....31

Figura 11. Producción de diésel en refinería Tula. Datos de producción en miles de barriles diarios. Elaboración propia con las referencias 57, 58 y 59. .....32

Figura 12. Producción de diésel en refinería Salamanca. Elaboración propia con las referencias 57, 58 y 59. .....32

Figura 13. Producción de diésel en refinería Salamanca. Datos de producción en miles de barriles diarios. Fuente: Datos Abiertos SENER. .....33

Figura 14. Producción de diésel en refinería Salamanca. Datos de producción en miles de barriles diarios. Fuente: Datos Abiertos SENER. .....33

Figura 15. Balance de oferta y demanda de diésel en México. Volumen en miles de barriles diarios. Fuentes: Datos abiertos SENER, Prontuario Petrolíferos, SENER. .....35

Figura 16. Procedimiento de elaboración y modificación de Normas Oficiales Mexicanas, conforme a la Ley de Infraestructura de la Calidad y la Ley General de Mejora Regulatoria. Elaboración propia con base en la LIC y la LGMR.....57

Tabla 1. Tipo de tecnología por refinería, e infraestructura instalada. .....11

Tabla 2. Daños a la salud y al medio ambiente por emisiones relacionadas a diésel. Elaboración propia con información de diversas fuentes (ref. 89 a 109).....41

## Lista de acrónimos y siglas

CCNN: Comité Consultivo Nacional de Normalización

CCNNHPP: Comité Consultivo Nacional de Normalización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos

CONAMER: Comisión Nacional de Mejora Regulatoria

CRE: Comisión Reguladora de Energía

GATT: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio

LFPA: Ley Federal de Procedimiento Administrativo

LGMR: Ley General de Mejora Regulatoria

LIC: Ley de Infraestructura de la Calidad

LORCME: Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética

NOM: Norma Oficial Mexicana

NOM-016: La Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016 Especificaciones de calidad de los petrolíferos

NOM-044: La Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores*.

OMC: Organización Mundial de Comercio

PEMEX: Petróleos Mexicanos

PEMEX TRI: PEMEX Transformación Industrial

SEMARNAT: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

SENER: Secretaría de Energía

T-MEC: Tratado entre Estados Unidos, México y Canadá

US EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América

# Introducción

El derecho a un medio ambiente sano es un principio reconocido tanto a nivel nacional como internacional, siendo la base fundamental para la protección a las personas, tanto en la salud como en su pleno desarrollo. En México, este derecho está consagrado en el Artículo 4º Constitucional, y por tanto, el Estado está obligado en asegurar que las políticas y regulaciones en materia ambientales garanticen la protección del entorno.

No obstante, las decisiones políticas, o la falta de voluntad política de los gobiernos, han derivado a una disponibilidad limitada de DUBA en el país, situación que ha propiciado el incumplimiento de la NOM-016-CRE-2016, por lo que se han generado preocupaciones respecto a garantizar el derecho al medio ambiente sano y sus implicaciones en la salud pública y la calidad ambiental.

El objetivo de este trabajo es, además de señalar las condiciones, tanto presupuestales, políticas y regulatorias que han frenado la introducción de combustibles más limpios en México como el DUBA, esto es, el que contiene 15 mg/kg[1] de azufre, significativamente menor al predominante en nuestro país que es el de 500 mg/kg, es tratar de responder a lo siguiente: **¿en qué medida la falta de disponibilidad del DUBA en México afecta el derecho a un medio ambiente sano? ¿cuáles son las implicaciones colaterales en materia regulatoria y política de este incumplimiento?** Al momento de iniciar este trabajo, se tenía claro que la falta de acceso a combustibles limpios como el DUBA en México sí vulnera el derecho ambiente sano, por haber una relación causal entre el incumplimiento de la NOM-016-CRE-2016, con normas de control de emisiones vehiculares, como la NOM-044-SEMARNAT-2017 para vehículos pesados, repercutiendo en la calidad del aire y, por tanto, en la salud de la población, siendo el Estado el principal responsable en no garantizar dichas garantías individuales. Por otro lado, existe un incumplimiento flagrante en el apartado de Trato Nacional del T-MEC, en detrimento

[1] La unidad mg/kg, que se maneja en la NOM-016-CRE-2016, es equivalente a “partes por millón”, ppm.

de las empresas estadounidenses y canadienses, a quienes se les está exigiendo una regulación más estricta que la nacional.

El trabajo está estructurado en cinco capítulos. En el primer capítulo, se presenta un marco histórico y conceptual sobre la evolución de los combustibles en México. El segundo capítulo analiza el contexto de la regulación de la calidad del diésel y el estado actual de la disponibilidad de DUBA. En el tercer capítulo, se examina el impacto de la no disponibilidad de DUBA sobre el derecho a un medio ambiente sano, abordando sus efectos en la salud y el medio ambiente, a través de distintas aristas, como el principio de progresividad y no regresividad. El cuarto capítulo, habla sucintamente de las implicaciones en el cumplimiento del T-MEC, que posiblemente sean favorables a Estados Unidos y Canadá como quejosos, y cuyas implicaciones hacia México sean de tipo sancionatorio en caso de reincidir. Finalmente, el quinto capítulo expone las conclusiones, en las que se reitera la importancia de reforzar el compromiso del Estado con la protección ambiental.

# 1. Marco conceptual

## 1.1. Muy breves aspectos históricos

El uso del petróleo y del gas natural en las actividades humanas ha tenido lugar incluso previamente a la revolución industrial. Más allá de su empleo en la construcción o en rituales funerarios, se tiene documentado su uso como combustible. Ya en la China del siglo III a.e.c.[2], se transportaban gas natural proveniente de pozos mediante ductos de bambú para quemarlo y así secar salmueras para la producción de sal, o en el caso de Persia (Ecbatana, en el actual Irán) donde el petróleo se usaba como fuente de iluminación, o incluso en Constantinopla, donde se utilizó para calentar las termas[3]. No obstante, su uso no era tan importante para el confort térmico como en el caso de la biomasa.

Fue hasta la Revolución Industrial gestada en Inglaterra cuando el carbón, el petróleo y el gas cobraron importancia como piezas clave en el desarrollo exponencial de dicho periodo, por su uso a gran escala en maquinaria, vehículos, iluminación en sustitución del aceite de ballena, para fines domésticos, entre otras actividades que requirieran energía disponible de forma rápida. En 1859, en Titusville, Pennsylvania, comenzó a explotarse de forma comercial el primer pozo petrolero[4], y posteriormente, el crudo se comenzó a refinar a través de un proceso de destilación atmosférica a pequeña escala[5].

Sin entrar más a detalle con la historia del petróleo y gas, en el presente trabajo nos enfocaremos en uno de sus derivados: un destilado intermedio que sería vital

---

[2] RAE [@RAEinforma], 3:29 a. m., 22 de enero de 2018, *#RAEconsultas El uso de las abreviaturas «a. n. e.» (antes de nuestra era) y «a. e. c» (antes de la era común) en lugar de «a. C.» es plenamente válido. Las fechas posteriores al nacimiento de Cristo corresponden a nuestra era (n. c.) o la era común (e. c.).* [tweet], [consulta: 22 de julio de 2024]

[3] WEISSENBACHER, Manfred: *Sources of Power: How Energy Forges Human History*, Volumen 1, Praeger, 2009, pp. 361-362.

[4] BRITANNICA, The Editors of Encyclopaedia, *Edwin Drake*. Encyclopedia Britannica, 25 Mar. 2024, https://www.britannica.com/biography/Edwin-Laurentine-Drake. [Consulta: 22 de julio de 2024].

[5] Es importante señalar que el proceso de refinación es mucho más antiguo; de acuerdo con Murty (2020), ya se realizaba en Persia, Arabia, Europa y Rusia desde el siglo XIII e.c. (MURTY, Katta G.: *Models for Optimum Decision Making: Crude Oil Production and Refining.* University of Michigan, 2019, pp. 1 -3, [en línea], http://www-personal.umich.edu/~murty/cruderefine3.pdf, [consulta: 22 de julio de 2024]).

para motores pequeños de combustión interna, diseñados por el ingeniero alemán Rudolf Diesel, para sustituir a los ineficientes barcos de vapor que quemaban carbón, combustible costoso en su momento. Así es, se trata del combustible bautizado con el mismo apellido, el diésel. Dichos motores fueron diseñados inicialmente para fines militares en barcos y submarinos, pero su uso se extendió para locomoción de trenes, camiones, así como para motores fijos para distintos procesos agrícolas e industriales, aplicaciones que siguen vigentes a la fecha en las cadenas de valor de muchos sectores industriales y de servicios.

## 1.2. Definición del diésel y algunas características

A continuación, se expondrá sucintamente ¿qué es el diésel? y ¿qué propiedades lo hacen adecuado para motores de alto calado?

En el contexto internacional, la norma ASTM D975-21[6] define al diésel como un destilado medio-liviano para uso especial en motores a diésel. Dicho estándar abarca y define siete grados de acuerdo con sus especificaciones como el contenido de azufre, o a la aplicación (el tipo de motores) a la cual están diseñados.

En el caso de México, NOM-016[7], norma oficial mexicana que será abordada con detalle más adelante, define dicho combustible en sus disposiciones 3.7, 3.8 y 3.9 como un petrolífero[8] compuesto por una mezcla compleja de hidrocarburos, principalmente parafinas no ramificadas. Conforme a su aplicación, podrá estar

---

[6] ASTM International: *ASTM D975-21, Standard Specification for Diesel Fuel*. [en línea] https://www.astm.org/d0975-21.html [consulta: 22 de julio de 2024]

[7] "Acuerdo por el que la Comisión Reguladora de Energía expide la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos", Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLV, No. 21, Ciudad de México, lunes 29 de agosto de 2016, p. 67, [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2016&month=08&day=29#gsc.tab=0 [consulta: 22 de julio de 2024]

[8] De acuerdo con el Artículo 4, fracción XXVIII, de la Ley de Hidrocarburos, se define como un producto que se obtienen de la refinación del Petróleo o del procesamiento del Gas Natural y que deriva directamente de Hidrocarburos, tales como gasolinas, diésel, querosenos, combustóleo y Gas Licuado de Petróleo, entre otros, distintos de los Petroquímicos ("Ley de Hidrocarburos". Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación: 1 de abril de 2024. Segunda Sección de la Edición Vespertina del Diario Oficial de la Federación, el lunes 11 de agosto de 2014 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=pwUhdNvCSySjs8D73SRJEM4rCgZtHXVKHI8bORUO7eny3qLR5l8YzHPV5jrO8chdtMzfPrxYKfIdoUhRDh73tg== [consulta: 22 de julio de 2024])

destinado a utilizarse en motores a diésel para servicio automotriz (diésel automotriz), para servicio agrícola y marino (diésel agrícola/marino) y en procesos de combustión a fuego directo en la industria (diésel industrial). De hecho, dicha norma contempla cuatro grados de diésel.

Éste proviene de la fracción intermedia de la refinación del petróleo, cuyo esquema muy general se observa en la Figura 1:

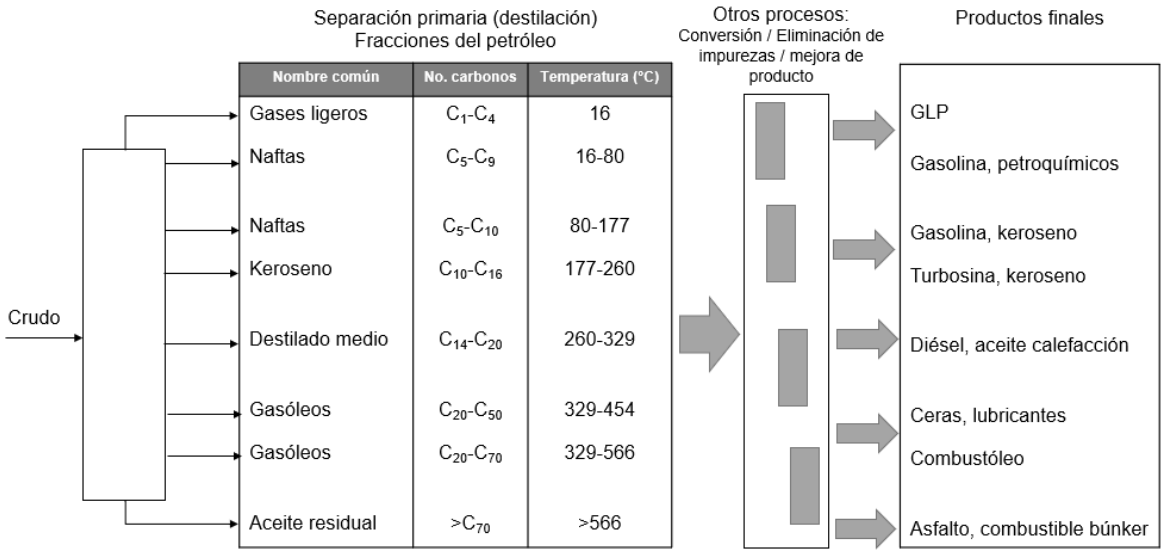


Figura 1. Esquema simplificado del proceso de refinación, y sus productos finales[9]

De acuerdo con Chevron Corporation, el diésel es una mezcla muy compleja de compuestos, la mayoría con números de carbono de entre 10 y 22 que son miembros de diversas clases de hidrocarburos, como son los parafínicos (cadenas rectas o ramificadas, con enlaces simples), naftenos (ciclos de carbono, enlaces simples) o aromáticos (ejemplos en Figura 2), y de cuyos tipos de compuestos y proporciones dependen de sus propiedades[10], tales como su perfil de destilación, densidad, número de cetano, viscosidad, entre otras, y, por tanto, las funciones que

[9] Imagen tomada y modificada de *Introducción a la refinación del petróleo y producción de gasolina y diésel con contenido ultra bajo de azufre*, en The International Council of Clean Transportation, 2011, p. 15 [en línea] https://theicct.org/sites/default/files/ICCT_RefiningTutorial_Spanish.pdf [consulta: 22 de julio de 2024]

[10] Cfr. BACHA, John, et. al.: Diesel Fuels Technical Review, Chevron Corporation, 2007, p. 32, [en línea] https://www.chevron.com/-/media/chevron/operations/documents/diesel-fuel-tech-review.pdf [consulta: 22 de julio de 2024]

proveerán a los motores a diésel una mejor eficiencia, o simplemente, que harán posible que funcionen.

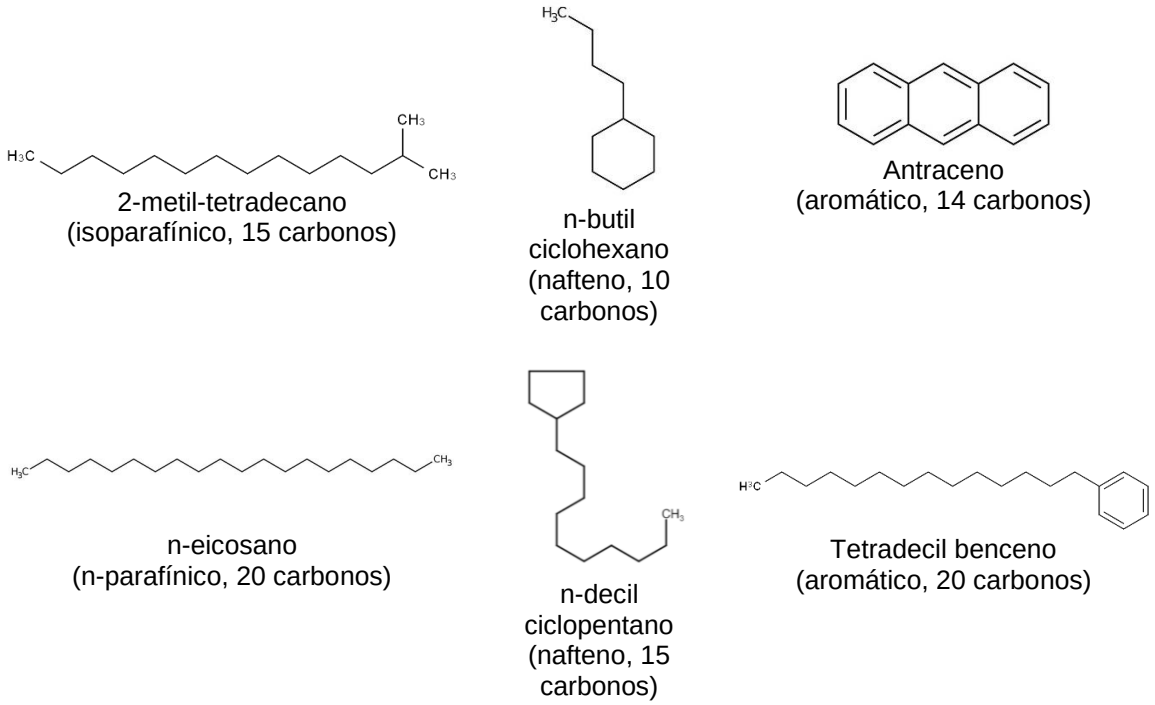


Figura 2. Algunos componentes del diésel[11]

Justo estas cadenas largas, que se ven tan simples, son lo que hacen que los motores a diésel funcionen. Su fundamento es el siguiente: el combustible se inyecta a la cámara de combustión del motor en forma de aerosoles y, previo calentamiento, se comprime con pistones y como consecuencia, el diésel se quema de inmediato sin ninguna fuente de ignición, toda vez que estos compuestos, a diferencia de la gasolina que requiere de las bujías, no requiere de chispa, toda vez que las cadenas largas, sin ramificaciones, propicia su detonación por compresión y altas temperaturas. Este tipo de combustión es lo que confiere a estos motores una gran potencia, lo que los hace opciones idóneas para transporte[12].

En relación con los productos de combustión, los motores a diésel tienen componentes de postratamiento como lo son los sistemas de filtrado y de catálisis,

[11] Ibidem, pp. 30-31.
[12] US Department of Energy: Alternative Fuels Data Center. How Do Diesel Vehicles Work? [En línea] https://afdc.energy.gov/vehicles/how-do-diesel-cars-work [consulta: 22 de julio de 2024]

para retener y reducir partículas $PM_{2.5}$, por mencionar algunos, y reductores catalíticos para descomponer óxidos de nitrógeno ($NO_x$) en nitrógeno y agua, y así evitar su liberación a la atmósfera. Estas tecnologías de control de emisiones han tenido que evolucionar para disminuir emisiones que dañen a la salud y al medio ambiente, a la par de mejoras en las especificaciones del combustible, principalmente detonados por requerimientos regulatorios y para lograr mayor eficiencia en su consumo.

## 1.3. Producción de combustibles: evolución de tecnologías y retos a través de los años

En esta sección, se hablará a detalle sobre el proceso de refinación. Ésta se entiende como un conjunto de procesos físicos y químicos a los cuales se somete el Petróleo para convertirlo en Petrolíferos y Petroquímicos, entre otros productos, para su empleo como insumo en procesos industriales, o para su consumo final[13].

En términos generales, y basándose en la Figura 1, la refinación consta de tres procesos generales: (1) Separación, (2) conversión, y (3) tratamiento y terminado[14].

(1) Separación. Éste es un método físico. Recordemos que el crudo es una mezcla de compuestos de distintas clases, por lo que se toma ventaja del punto de ebullición para ir separando componentes, a través de un proceso denominado destilación atmosférica. Ésta se realiza calentando el crudo hasta que empiece a ebullir, por lo que los líquidos y vapores resultantes se envían a unidades de destilación para separar componentes de acuerdo con sus temperaturas de ebullición a la presión atmosférica, y se condensan en

[13] "Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos", Reglamento publicado en la Cuarta Sección del Diario Oficial de la Federación, el viernes 31 de octubre de 2014. Artículo 15, fracción II, [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=pwUhdNvCSySjs8D73SRJEOo4ymZ8SXRH3QFHZ5IcA6Jsis/pDjPCLAb21vEKVqyXRr02MmWWc2Qt+wBQgFl/Tg== [consulta: 22 de julio de 2024]

[14] Información simplificada, proveniente de las siguientes ligas:
PDVSA: Refinación. Cuadernos de Soberanía Petrolera, [ en linea] http://www.pdvsa.com/images/pdf/cuadernos/Refinacion.pdf [consulta: 22 de julio de 2024], y
The ICCT: Introducción a la refinación del petróleo y producción de gasolina y diésel con contenido ultra bajo de azufre, pp. 13-20 [en línea] http://theicct.org/sites/default/files/ICCT_RefiningTutorial_Spanish.pdf [consulta: 22 de julio de 2024]

platos. Un paso adicional en tecnologías más recientes es la destilación al vacío, que aprovecha en la medida de lo posible la fracción residual, a la que se le aplica presión negativa, para seguir “fraccionando” y así obtener diversos productos de alto peso molecular, como es el caso de aceites lubricantes.

(2) Conversión. En esta etapa, los procesos son químicos. Posterior a la destilación, las fracciones de destilación pesadas, que son de menor valor, se procesan en productos más livianos y de mayor valor, como la gasolina (la gasolina siempre va a ser el producto de mayor valor en la refinación). Aquí es donde las fracciones de las unidades de destilación transforman compuestos pesados en componentes intermedios que eventualmente se transforman en productos terminados. La conversión cambia la composición y estructura química de los productos mediante:

   a. Rompimiento de moléculas pesadas (craqueo, FCC, coquización),
   b. Combinación de moléculas (alquilación),
   c. Rearreglo de estructuras (isomerización, reformación),
   d. Eliminación de impurezas como azufre (hidrotratamiento),
   e. Producción de éteres (MTBE, ETBE, TAME) para uso como oxigenante (requerimiento ambiental) o mejorador de octano.

(3) Tratamiento y terminado. Se dan los toques finales a los productos, mediante mezclado (*blending*), para proveer a los productos las especificaciones deseadas, y la inclusión de aditivos para conferir propiedades específicas al petrolífero.

Uno de los retos importantes para la industria del petróleo, es que a medida que se van agotando los yacimientos, el petróleo que se extrae es de menor calidad, esto es, un crudo con una gravedad API baja (compuestos con mayor peso molecular) y un alto contenido de azufre (compuesto contaminante), lo que implica la posibilidad de obtener una mayor fracción residual, e impurezas indeseables en el producto final. Es por ello que se han desarrollado tecnologías de refinación más complejas, con más pasos intermedios de conversión, para obtener un mayor

rendimiento. En la Figura 3, se puede observar cómo influye el diseño de una refinería en su rendimiento, así como en el tipo de combustibles producidos.

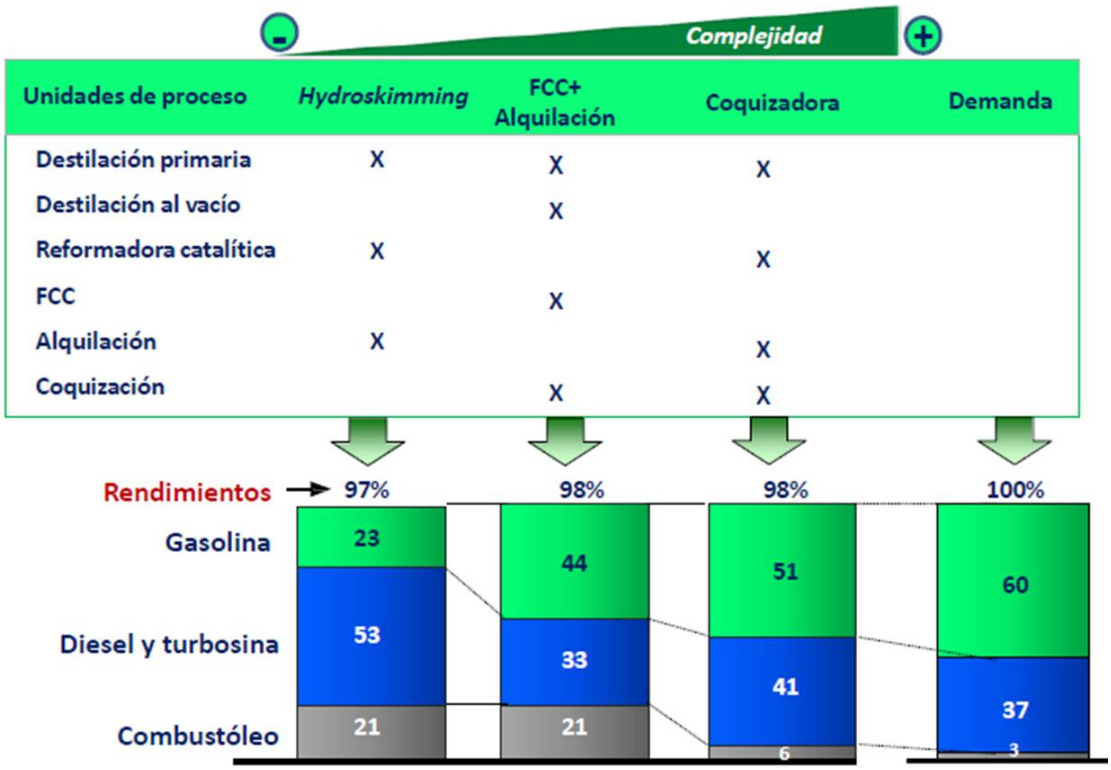


Figura 3. Rendimientos en función de la complejidad de las refinerías[15]

En la Figura 3 se observa que, a medida que la tecnología de refinación se hace más compleja, aun contando con un petróleo pesado, se obtienen menos residuales, y se favorece la producción de derivados de mayor valor agregado, como la gasolina, y así, obtener mayores márgenes de ganancia para los productores. Esto no se lograría si se tuviera una refinería con tecnología simple como la *hidroskimming* para tratar un petróleo de mala calidad como el crudo Maya (densidad API 21.9, 3.5 % de contenido de azufre). Por ello, es importante tener en cuenta qué crudo se encuentra disponible en la región al momento de construir una refinería, o cómo ir adaptándola conforme al cambio de la calidad de petróleo que previsiblemente se presentará a lo largo del tiempo.

[15] ORTEGA GARCIA, Felipe de Jesús: *Procesos de Transformación de Hidrocarburos: Refinación, Gas y Petroquímica*. Diapositiva 50. Curso Conocimiento del negocio de los Hidrocarburos dentro del contexto actual. Instituto Mexicano de Petróleo, junio, 2019 [Presentación en diapositivas].

En la Tabla 1, se puede observar las tecnologías e infraestructura instalada en cada una de las 6 refinerías existentes, más la proyectada para la Refinería Olmeca. Otro reto para considerar es la regulación existente. Con el objeto de mantener la calidad del aire en condiciones óptimas, proteger la salud de las personas, preservar la integridad de los equipos de consumo o su mejor funcionamiento, entre otras razones, es que a nivel mundial se han emitido disposiciones que fijan las especificaciones mínimas de los combustibles. Estos requerimientos normativos son los que también determinan qué clase de tecnología de refinación es la más conveniente. Por ejemplo, para cumplir con estándares de azufre más estrictos en gasolinas y diésel, se requieren procesos de desulfuración más eficientes, o para disminuir el contenido de aromáticos, que mejora a su vez el cetano, debe incluirse hidrocraqueo en el proceso. Por supuesto, estas mejoras tecnológicas no necesariamente implican un mejor margen de ganancia, sino que son costos regulatorios que se tienen que hacer “para permanecer en el mercado”.

## 1.4. Algunas reflexiones que surgen de esta introducción

De lo desarrollado anteriormente puede mencionarse tres retos que ha tenido la industria del petróleo a lo largo del tiempo: la calidad del crudo disponible, la tecnología de refinación requerida, con sus respectivos altos montos de inversión, y la regulación existente, así como aquella que razonablemente entrará en vigor en el corto plazo. Más adelante se explicará a detalle cuál la situación de México en este respecto, que no es muy prometedor.

Por supuesto, existen retos muy importantes que afrontar en la agenda climática, que podrían ocasionar que los combustibles fósiles queden en segundo plano (lo que constituye una genuina aspiración para la suscrita) y que opciones más limpias refuercen su papel en la matriz energética, pero no quiere decir que los derivados del petróleo vayan a desaparecer al 100 %, y menos en el corto o mediano plazo en el contexto latinoamericano, especialmente en un país como México, con el proyecto de Dos Bocas en puerta. La introducción de opciones como la electromovilidad o el hidrógeno verde para el sector transporte, se ha dado a

Tabla 1. Tipo de tecnología por refinería, e infraestructura instalada.[16, 17, 18]

| | **Tula** | **Salamanca** | **Minatitlán** | **Madero** | **Salina Cruz** | **Cadereyta** | **Olmeca** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología | FCC Alk H-Oil | FCC Alk Lubs | Coker | Coker | FCC Alk | Coker | Coker |
| **Infraestructura según título de permiso** | | | | | | | |
| Destilación atmosférica | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Destilación al vacío | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Craqueo (catalítico) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Reformación de naftas | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Hidrotratamiento de naftas | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Hidrotratamiento de naftas de coker | | | ✓ | ✓ | | | |
| Hidrotratamiento de destilados intermedios | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Hidrotratamiento de gasóleos | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Hidrotratamiento de turbosina | | | | ✓ | | | |
| Hidrotratamiento de lubricantes | | ✓ | | | | | |
| Isomerización | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Coquizado | | | ✓ | ✓ | | ✓ | |
| Coquización retardada | | | | | | | ✓ |
| Alquilación | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| MTBE | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | |
| MEROX | | ✓ | | | | | |
| TAME | ✓ | | | ✓ | ✓ | | |
| Alcohol isopropílico | | ✓ | | | | | |
| Hidrodesintegradora de residuos | ✓ | ✓ | | | | | |
| Refinación con furfural | | ✓ | | | | | |
| Desparafinadora de lubricantes | | ✓ | | | | | |
| Desfaltadora de lubricantes | | ✓ | | | | | |
| Oxidación de salmueras | | ✓ | | | | | |
| Asfaltos | ✓ | | | ✓ | | ✓ | |
| Reductora de viscosidad | ✓ | | | | ✓ | | |
| Azufre | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Tratamiento de gas ácido | | | | | ✓ | | |
| Aguas amargas | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |

[16] Ibidem, pp. 59, 60, 65, 67.

[17] La infraestructura disponible se encuentra descrita en el Anexo 2 de cada título de permiso de producción, de acuerdo con la liga siguiente: SECRETARÍA DE ENERGÍA: Títulos de Permisos para la Refinación de Petróleo. [En línea] https://www.gob.mx/sener/articulos/titulos-de-permisos-para-la-refinacion-de-petroleo [consulta: 22 de julio de 2024].

[18] En el caso de la Refinería Olmeca, no se encuentra publicado su título de permiso; no obstante, la tecnología proyectada se encuentra en la siguiente liga: ORTEGA RAMIREZ, Roberto Javier, et. al. Proyecto Refinería Dos Bocas. Dictamen sobre la refinería. Dictamen DT/IMP-001/19 del 1 de marzo de 2019, p.p. 7-9. [En línea], https://dosbocas.energia.gob.mx/Documentos/Dictamen_Ingenieria%20_Dictamen_IMP_Dos_Bocas.pdf [consulta: 22 de julio de 2024]

pasos pequeños pero constantes, no obstante, el diésel o la gasolina, seguirán siendo fuentes preponderantes.

Una de las aristas más importantes para controlar la especificación del azufre en diésel, y propiciar la disponibilidad del DUBA como una opción limpia, es para mitigar riesgos que afecten la calidad del aire, que se relacione a su vez con la protección a la salud pública y el cuidado del medio ambiente.

Tomemos en cuenta que todos los vehículos que operan con combustibles fósiles, en este caso diésel, son emisoras de sustancias contaminantes que influyen en la calidad del aire y, por tanto, inciden en la salud pública. La misma SEMARNAT indica que *la aplicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017 –a través de la cual se regulan las emisiones de contaminantes criterio provenientes de motores nuevos a diesel que se utilizarán para la propulsión de autobuses, camiones y tractocamiones– permitirá una reducción de más del 95% de los principales contaminantes que emiten este tipo de vehículos, principalmente óxidos de nitrógeno ($NO_x$) y partículas $PM_{2.5}$*. [19] Dicha dependencia reconoce la necesidad de *desarrollar un plan en el que la distribución de DUBA se lleve a cabo de una manera más estratégica, particularmente en las ciudades o zonas en las que existan problemas de calidad del aire*. [20]Desafortunadamente, en los últimos años se ha visto que el predominio del diésel de menor calidad se ha visto reforzado a través de prácticas predatorias y captura regulatoria, justificado por el reforzamiento de una aducida “soberanía energética” a través de PEMEX como empresa estatal, que también lidia con la insuficiencia presupuestal, la disponibilidad de crudo de muy baja calidad y las tecnologías de refinación instaladas en nuestro país, que no son diseñadas exactamente para crudos pesados de alto azufre con los que contamos.

[19] SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES: *La NOM 044 permitirá reducir el 95% de los contaminantes emitidos por vehículos a diesel* [En línea] https://www.gob.mx/semarnat/prensa/la-nom-044-permitira-reducir-el-95-de-los-contaminantes-emitidos-por-vehiculos-a-diesel?state=published [consulta: 22 de julio de 2024].
[20] Ídem [consulta: 22 de julio de 2024].

# 2. Estado de las cosas en México

## 2.1. Cronología de la regulación de la calidad del diésel

El primer antecedente de regulación de la calidad de combustibles en México es la Norma Oficial Mexicana NOM-086-ECOL-1994, *Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles*[21], publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 1994, en un contexto de monopolio legal, a través de una paraestatal. Tal cual, su objetivo fundamental fue la protección ambiental, y, en el caso del diésel automotriz, se consideraban dos clases de calidades, uno para zonas críticas como la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, así como las de Guadalajara y Monterrey, con un contenido de azufre total de hasta 0.05 % vol. máximo (aproximadamente 500 mg/kg) y el del resto del país, que es de 0.5 % en volumen (5,000 mg/kg)[22].

Posteriormente, se consideró la obligación de transitar al suministro de DUBA, en una versión posterior, en la denominada NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, *Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental*, publicada el 30 de enero de 2006. De dicha norma, se detonó el proyecto Calidad de Combustibles, proyecto enfocado a PEMEX enfocado a producir gasolinas y diésel de alta calidad. En el caso del diésel, se tenía prevista la obligación de suministrar DUBA en todo el territorio nacional a partir de septiembre de 2009[23], y para el cual, se detonó el Proyecto Calidad de Combustibles de PEMEX

---

[21] "Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-1994, Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles" Publicada en el D.O.F. de fecha 2 de diciembre de 1994. [En línea] https://siga.jalisco.gob.mx/assets/documentos/normatividad/nom086semarnat1994.htm#:~:text=NORMA%20OFICIAL%20MEXICANA%20NOM-086-SEMARNAT-1994,%20CONTAMINACI%C3%93N,EN%20FUENTES%20FIJAS%20Y%20M%C3%93VILES. [Consulta: 23 de julio de 2024]

[22] *Ibidem*, tablas 6 y 7.

[23] "NORMA Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental" Diario Oficial de la Federación, Tomo DCXXVIII No. 21 México, D.F., lunes 30 de enero de 2006, pp. 76-77 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2006&month=01&day=30#gsc.tab=0 [consulta: 23 de julio de 2024]

Refinación[24], del cual se hablará más adelante. No obstante, las condiciones previstas en dicho plazo no se cumplieron.

Derivado de la reforma en materia energética en 2013, las modificaciones de los Artículos 25 y 28 fueron propiciatorias para la promoción en el suministro de combustibles limpios[25].

En el Artículo 25, el que se establece que *"[…] Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente*", se entiende que el desarrollo de recursos energéticos debe considerar su impacto ambiental y eficiencia, por lo que combustibles como el diésel, deben cumplir con estándares que minimicen su impacto en la salud y el ambiente.

En el caso del 28 Constitucional, se especifica que la creación de Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética, como la CRE, cuente con, entre otras atribuciones, la emisión de normas oficiales mexicanas que establezcan las especificaciones de calidad de los Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, previsto en los Artículos 78 y 79 de la Ley de Hidrocarburos se mandató a dicha CRE a regular, entre otras materias, la calidad de los petrolíferos[26]. Por ello, en ejercicio de dicha facultad, se iniciaron los trabajos correspondientes para la elaboración de la normatividad aplicable en la materia, tomando en cuenta el contexto nacional e internacional, concertando a los actores involucrados en dicha

[24] Ibidem, p. 71.
[25] "DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía". Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCXXIII No. 17 México, D.F., viernes 20 de diciembre de 2012, pp. 2-3 [en línea] https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/cpeum/decretos_reformas/2016-12/001300230.pdf [consulta: 23 de julio de 2024]
[26] "Ley de Hidrocarburos". Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación: 1 de abril de 2024. Segunda Sección de la Edición Vespertina del Diario Oficial de la Federación, el lunes 11 de agosto de 2014. Artículos 78 y 79. [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=pwUhdNvCSySjs8D73SRJEM4rCgZtHXVKHI8bORUO7eny3qLR5l8YzHPV5jrO8chdtMzfPrxYKfIdoUhRDh73tg== [consulta: 23 de julio de 2024]

materia, en el correspondiente proceso de normalización: asociaciones de autotransporte, ONG ambientalistas, academia, gobierno, y el mismo PEMEX.

Con el objeto de atender el Transitorio Décimo Quinto del Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos, que especifica que, en un plazo de doce meses a partir de la entrada en vigor de dicho Reglamento[27], se emitieran las normas en materia de especificaciones de calidad de los petrolíferos, el 30 de octubre de 2015, se publicó en el DOF la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-CRE-2015, *Especificaciones de calidad de los petrolíferos* (NOM-EM-005)[28]. Con fundamento en la otrora Ley Federal de Metrología y Normalización, la norma de emergencia señalada tuvo una prórroga por igual periodo de 6 meses, publicada el 29 de abril de 2016[29]. En materia de diésel automotriz, se estableció que, a partir del 1 de julio de 2018, se lograría un abasto de 100 % de la demanda nacional de DUBA[30], situación que no se cumplió en su momento.

El 29 de agosto de 2016, la CRE publicó la NOM-016, norma que se encuentra vigente, y en cuya obligación adicional (3) de la Tabla 7 “Especificaciones del Diésel”, contempla que, a más tardar el 31 de diciembre de 2018, todo el territorio nacional debió ser suministrado con DUBA y, en tanto se cumpliera el plazo, el contenido máximo de azufre en el diésel automotriz es de 15 mg/kg para las Zonas Metropolitanas del Valle de México (ZMVM), de Guadalajara (ZMG), Monterrey (ZMM), municipios en la Zona Fronteriza Norte (ZFN), así como para todo el diésel

---

[27] “Reglamento de las actividades a que se refiere el título tercero de la ley de hidrocarburos” Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014. [En línea] https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_T3_LHidro.pdf [consulta: 23 de julio de 2024]

[28] “NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-CRE-2015, Especificaciones de calidad de los petrolíferos” Publicado en el Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCXLV No. 22 México, D.F., viernes 30 de octubre de 2015, pp. 33-70. [En línea] https://dof.gob.mx/index_111.php?year=2015&month=10&day=30#gsc.tab=0 [consulta: 23 de julio de 2024]

[29] “Acuerdo por el que la Comisión Reguladora de Energía expide por segunda vez consecutiva la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-CRE-2015, Especificaciones de calidad de los petrolíferos” Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLI No. 23 Ciudad de México, viernes 29 de abril de 2016 (edición matutina), pp. 37-72 [en línea] https://dof.gob.mx/index.php?year=2016&month=04&day=29&edicion=MAT#gsc.tab=0 [consulta: 23 de julio de 2024]

[30] Ibidem, p. 46.

automotriz importado y el distribuido en los 11 corredores referidos en el Anexo 1[31, 32]. Cabe señalar que para el resto del país el contenido de azufre es de 500 mg/kg máximo.

Por otro lado, el Quinto Transitorio de la NOM-016 establece que, con el fin de garantizar el suministro de DUBA, la CRE podrá revisar las condiciones del mercado y establecer, en su caso, zonas de exclusión temporal, sin que el contenido de azufre en las mismas rebase 500 mg/kg[33].

Fue por ello por lo que, el 27 de diciembre de 2018, el Órgano de Gobierno de la CRE consideró necesario aprobar el Acuerdo A/065/2018 por el que establece zonas de exclusión temporal para el suministro de DUBA, de conformidad con el artículo Quinto Transitorio de la NOM-016. En ese tenor, se estableció como zona de exclusión temporal la zona centro-bajío (esto es, algunos municipios de los estados de Aguascalientes, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas), en donde se permitía el suministro de diésel automotriz de manera temporal, cuyo contenido de azufre no rebase los 500 mg/kg, en un periodo de 6 meses, el cual fenecería el 1 de julio de 2019, cuando en todo el país debió haber completa disponibilidad de DUBA. Lo anterior, sin perjuicio de que se deberá seguir cumpliendo con el suministro de

---

[31] Cfr "Acuerdo por el que la Comisión Reguladora de Energía expide la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos", Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLV No. 21, segunda sección, Ciudad de México, lunes 29 de agosto de 2016, p. 76. [En línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2016&month=08&day=29#gsc.tab=0 [consulta: 23 de julio de 2024]

[32] Son considerados los municipios ubicados en los principales corredores carreteros del país donde se concentran la mayoría de la flota de autotransporte a diésel, como son:
Corredor 1: Carreteras que conducen desde la CDMX a Mexicali por el Pacífico;
Corredor 2: CDMX a Nuevo Laredo;
Corredor 3: San Luis Potosí a Durango;
Corredor 4: CDMX a Tampico;
Corredor 5: CDMX a Mérida;
Corredor 6: Minatitlán a Oaxaca;
Corredor 7: Carreteras hacia Guatemala;
Corredor 8: CDMX a Lázaro Cárdenas;
Corredor 9: CDMX a Acapulco;
Corredor 10: CDMX a Matamoros, y
Corredor 11: CDMX a Monterrey.
Fuente: Cfr. Ibidem, pp. 97-98.

[33] Ibidem, p. 96.

DUBA en las zonas ya obligadas desde el inicio de vigencia de la NOM-016. Es importante señalar que, sin que a la fecha medie una justificación oficial pública, este acuerdo (que por naturaleza era de efectos generales para todo el mercado, excepto el diésel importado) no fue publicado en el DOF[34].

Las subsidiarias de PEMEX presentaron diversas demandas de amparo en contra de, entre otros actos, la NOM-016 y el Acuerdo A/065/2018. En ese sentido, la demanda interpuesta por PEMEX TRI consiguió la obtención de la suspensión definitiva, con el efecto de permitirle producir y suministrar diésel con las condiciones que venía haciéndolo previamente al 31 de diciembre de 2018, hasta en tanto se resuelva sobre el fondo del asunto. Sobre esto ahondaremos más adelante.

Previa a su resolución de fondo, la CRE emitió la Resolución RES/1817/2019, a solicitud de PEMEX TRI con intermediación de la SENER, en el cual otorga una ampliación del plazo para la especificación del contenido de azufre en el diésel automotriz, previsto en la NOM-016. Lo anterior implica que PEMEX TRI podrá comercializar diésel de hasta 500 ppm de azufre en la zona Resto del País, misma que fenecerá el 31 de diciembre de 2024, en el entendido de que, en las zonas metropolitanas, ZFN, en lo importado y en lo suministrado en los 11 corredores carreteros, deberá ser exclusivamente DUBA[35].

No obstante, todo parece indicar que la disponibilidad del DUBA sigue en decremento, incluso en zonas donde debería haber, toda vez que el Órgano de

---

[34] "Acuerdo por el que la Comisión Reguladora de Energía establece zonas de exclusión temporal para el suministro de diésel ultra bajo azufre, de conformidad con el artículo quinto transitorio de la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos" pp. 7-11. Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía. [En línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerAcuerdo/?id=NWU2NDAzMDAtMWUyMS00YzBhLTcxNi0wMmJlZjdkN2RlMGU= [consulta: 23 de julio de 2024].

[35] Cfr. "Resolución de la Comisión Reguladora de Energía que otorga a Pemex Transformación Industrial una ampliación al plazo para el cumplimiento de la especificación de contenido de azufre en el diésel automotriz, previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos" pp. 7-9. Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía. [En línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerResolucion/?id=YTM3YWI0MjAtZDI3OS00NTkxLTE5NjYzLWNiZjIzZmFkNTdiNw== [consulta: 23 de julio de 2024]

Gobierno de la CRE aprobó dos resoluciones, la RES/717/2020[36] y RES/1042/2020[37], del 29 de abril y 27 de agosto de 2020, realizadas a solicitud de parte y a favor de PEMEX TRI para permitir suministrar diésel de 500 ppm en las zonas de influencia de las terminales de almacenamiento de Escamela, Tierra Blanca, Perote, Jalapa, Tehuacán, Oaxaca, Iguala y Veracruz, en lo que corresponde a los corredores 4, 5, 6, 9 y 10, el último referente a los municipios de Puebla y Tlaxcala, hasta seis meses posteriores a la declaración de la terminación de la emergencia sanitaria ocasionada por el virus SARS-CoV-2.

Por último, a través de la Resolución RES/1060/2023 del 14 de septiembre de 2023, el órgano regulador coordinado otorgó nuevamente a PEMEX TRI una ampliación del plazo al previsto en el Resolutivo Primero de la RES/1817/2020, con el objeto de que pueda comercializar diésel automotriz de 500 mg/kg en la zona Resto del País, conforme a la Obligación Adicional (3) de la Tabla 7 de la NOM-016, hasta el 31 de diciembre de 2026[38].

---

[36] Cfr. "Resolución de la Comisión Reguladora de Energía por la cual se otorga a Pemex Transformación Industrial autorización temporal para el suministro de diésel de 500 partes por millón en las zonas de influencia de las terminales de almacenamiento de Escamela, Tierra Blanca, Perote, Jalapa, Tehuacán, Oaxaca, Iguala y Veracruz que actualmente son consideradas como zonas de diésel de ultra bajo azufre de conformidad con lo previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos", pp. 12-13. Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía. [En línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerResolucion/?id=N2ZkZTNlOTgtZGJiYy00MDY3LTIwNDIwLTg5ZWEyNmU1ZWQ4ZA== [consulta: 23 de julio de 2024]

[37] Cfr. "Resolución de la Comisión Reguladora de Energía por la cual se autoriza a Pemex Transformación Industrial una ampliación al plazo otorgado para el suministro de diésel de 500 partes por millón en las zonas de influencia de las terminales de almacenamiento de Escamela, Tierra Blanca, Perote, Jalapa, Tehuacán, Oaxaca, Iguala y Veracruz que actualmente son consideradas como zonas de diésel de ultra bajo azufre de conformidad con lo previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos" pp. 14-15, Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía. [En línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerResolucion/?id=Zjc3OWZmYzAtMjE5NC00ZGY4LTIwNzIwLWIzNjFmNGQ4OWU5ZQ== [consulta: 23 de julio de 2024]

[38] Cfr. "Resolución de la Comisión Reguladora de Energía que otorga a Pemex Transformación Industrial una ampliación al plazo previsto en la resolución núm. RES/1817/2019 para el cumplimiento de la especificación de contenido de azufre en el diésel automotriz, previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos" pp. 7-8. Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía. [en línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerResolucion/?id=YWQwMzMzMjEtYzM0Yy00ZTM4LTI0NDU5LTRmNjUwYmRmMzQ4Mw== [consulta: 24 de julio de 2024]

Estas resoluciones, únicamente dirigidas a PEMEX TRI, se detonaron con fundamento en la disposición 4.5, Emergencia[39], por la baja en la demanda de combustibles suscitada por la pandemia del SARS-COV-2, que, de acuerdo con la subsidiaria, ocasionó un alto inventario de diésel de 500 ppm. Más adelante se hablará de las afectaciones posibles al mercado del diésel y a la industria del autotransporte.

## 2.2. Disponibilidad de DUBA y su interrelación con otras regulaciones

Las especificaciones de calidad del diésel establecidas en la NOM-016, en específico la del azufre, están íntimamente ligadas a otras regulaciones, en específico la de emisiones provenientes de vehículos automotores. Existen dos normas vigentes en la materia:

1. NOM-042-SEMARNAT-2003, *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos*. En dicha Norma, se contemplaba que los límites máximos de emisiones para el estándar automotriz C, **entrasen en vigor siempre y cuando existiera plena disponibilidad en el territorio nacional de diésel de 10 ppm máximo de contenido de azufre**, a los 18 meses contados a partir de la entrada en vigor de la Norma. Es importante señalar que, **a la fecha, no se contempla en la normatividad actual la especificación actual de 10 ppm para México[40]**.

[39] De acuerdo con la disposición 3.11, de la NOM-016-CRE-2016, emergencia se define como una situación derivada de una actividad humana o fenómeno natural que al ocurrir afecta la calidad del o los petrolíferos y que requiere ser declarada como tal por parte de la Comisión, previa entrega de información que la sustente por parte del Permisionario que la invoca.

[40] "Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto

2. NOM-044-SEMARNAT-2017, *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores*. En dicha Norma, la cual proviene de una versión anterior de 2006, es aplicable para las tecnologías nuevas a diésel para autotransporte, como son autobuses, camiones y tractocamiones, y prevé tres niveles de tecnologías de emisiones, de las cuales dos de ellas (las AA y B) están supeditadas a la plena disponibilidad de DUBA en todo el país[41]. La norma contemplaba, en un inicio, que esto se llevase a cabo a partir del 1 de enero de 2019; no obstante, la entrada en vigor de la entrada de dichas tecnologías se aplazó al 1° de enero de 2025, el cual es consistente con la Resolución RES/1817/2019.

En la Figura 4, se presenta un cuadro en el que se resume lo anterior en orden cronológico.

¿En qué afecta el azufre en las tecnologías vehiculares? Existen diversas afectaciones al sistema de distribución y al de control de emisiones cuando se usa un diésel cuyo contenido de azufre es mayor al del DUBA, y se acentúan en cuanto

---

vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos" Publicado en el Diario Oficial de la Federación, Tomo DCXXIV No. 5 México, D.F., miércoles 7 de septiembre de 2005, pp. 64-75 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2005&month=09&day=07#gsc.tab=0 [consulta: 24 de julio de 2024]

[41] Cfr. "Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores" Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLXXIII No. 14, Segunda Sección, Ciudad de México, lunes 19 de febrero de 2018, pp. 1-32. [En línea] https://dof.gob.mx/index_111.php?year=2018&month=02&day=19#gsc.tab=0 [consulta: 24 de julio de 2024]

la tecnología es más avanzada. De acuerdo con la Carta Mundial de Combustibles, algunos efectos negativos conforme la concentración de azufre en el diésel aumenta, se mencionan a continuación:

1. Desgaste y corrosión de las partes metálicas del motor y, por tanto, disminución de la vida útil del motor, toda vez que el azufre, al tener contacto con el vapor de agua, genera ácido sulfúrico;[42]
2. Cuando el azufre se oxida durante la combustión, se forma $SO_2$ que, a su vez, genera sulfatos que se dirigen al escape y se hacen parte de las partículas $PM_{2.5}$ que se liberan a la atmósfera; esto se hace más evidente en cuanto aumenta la concentración de azufre en el combustible, aunque exista un sistema de catalizador instalado[43];

[42] EUROPEAN Automobile Manufacturers Association, et al. (2019): *Worldwide Fuel Charter: Gasoline and Diesel Fuel*. Sexta edición, 28 de octubre de 2019, p. 67 [en línea] https://www.acea.auto/files/WWFC_19_gasoline_diesel.pdf [consulta: 24 de julio de 2024]
[43] Cfr. Ibidem, p. 70

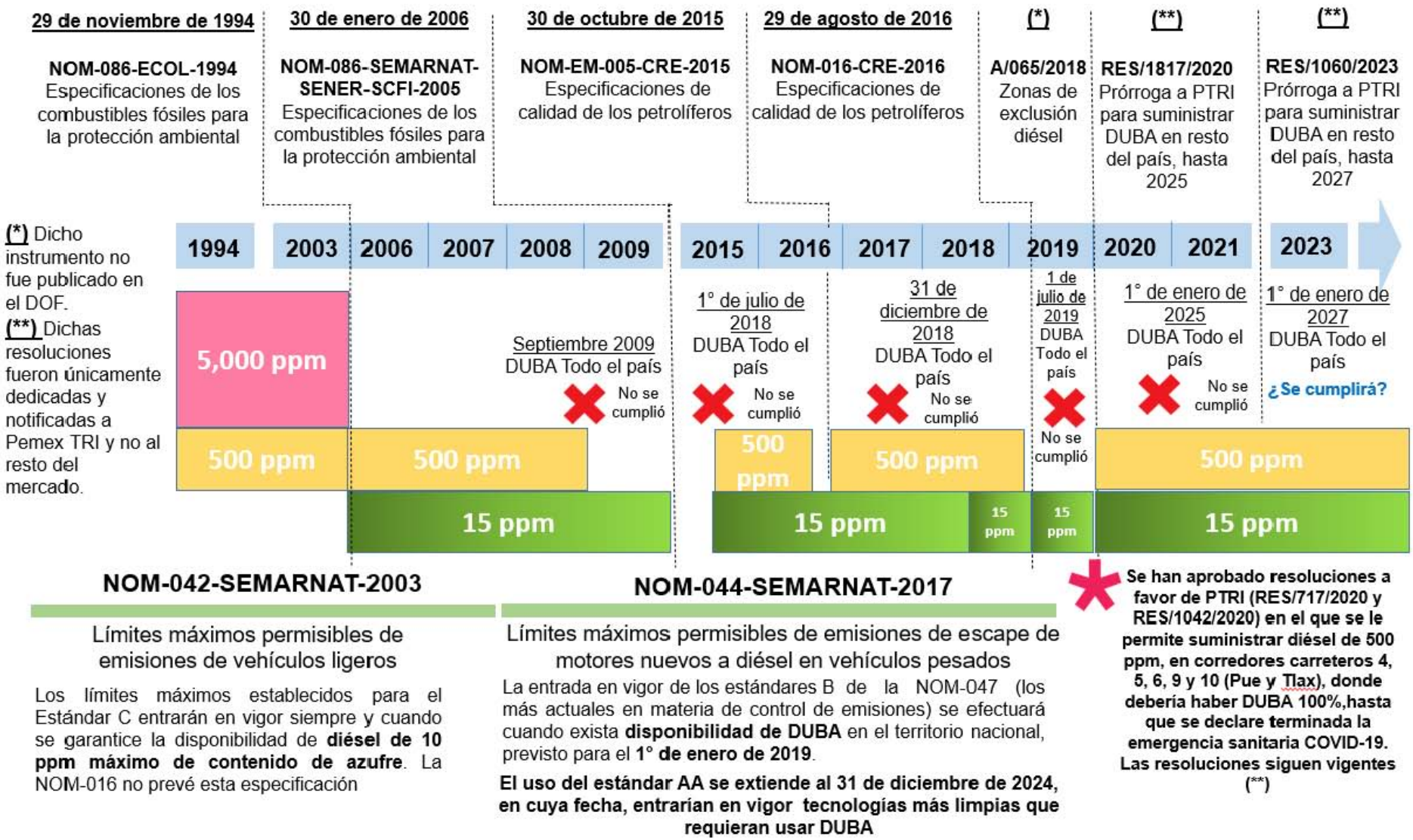


Figura 4. Cronología en la regulación de la calidad del diésel en México y su cumplimiento. Elaboración propia con base en las obligaciones establecidas en los instrumentos jurídicos de referencia.

3. Envenenamiento de los sistemas de postratamiento para reducir las emisiones de $NO_x$ y PM, que a su vez disminuye la eficiencia de los catalizadores y finalmente dichos contaminantes se liberan a la atmósfera. Esto se acentúa en tecnologías más avanzadas, con sistemas de oxidación catalítica más complejos y que son diseñadas para motores con DUBA.[44]

Es importante señalar que, de acuerdo con información del INECC, con la introducción del DUBA, la durabilidad de los sistemas de control de emisiones establecida por la US EPA, deben garantizar un recorrido acumulado de entre 110,000 a 435,000 millas (176,000 a 696,000 kilómetros), equivalente a un periodo de entre 8 a 13 años de vida de las unidades[45].

Por la falta de certeza en la completa disponibilidad de DUBA, es que existe la dificultad de introducir nuevas tecnologías vehiculares en México, toda vez que, de utilizarse un diésel de más de 15 ppm, implicaría una serie de daños y perjuicios a los usuarios de dichos vehículos, por mayor frecuencia en el mantenimiento correctivo y reemplazo de piezas, e incluso, la incidencia de daños mayores que implicarían pérdida total de los mismos

Asimismo, la incompleta disponibilidad de DUBA daña al medio ambiente y a la salud pública por mayores emisiones de $NO_x$ que, junto con los hidrocarburos volátiles, son precursores de la formación de ozono y $PM_{2.5}$, que ocasiona daño pulmonar y cardiovascular, y que a su vez contiene carbón negro, contaminante incluido en el Acuerdo de París por su alto efecto invernadero. De acuerdo con el ICCT, las emisiones de $PM_{2.5}$ por el sector transporte, ocasionaron a nivel mundial 385,000 muertes prematuras tan sólo en 2015, equivalentes a 5.38 muertes por

[44] Cfr. Ibidem pp. 73-74.
[45] INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO: *Estudio de la calidad de los combustibles fósiles y su impacto en el medio ambiente. Informe final realizado por el Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, A.C. para el INECC, como parte del del contrato INECC/RPADA-009/2017*. Septiembre de 2017, p. 87 [en línea] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/312845/Informe_Final_Calidad_Combustibles_2018.04.01.pdf [consulta: 24 de julio de 2024]

cada 100,000 habitantes, y a 1 billón (*1 trillion* en inglés) de dólares en daños a la salud por dicho rubro[46], para el año en mención.

## 2.3. ¿Por qué no se ha cumplido la regulación en materia de disponibilidad de DUBA?

¿Hay falta de voluntad de PEMEX, el actual actor preponderante del mercado, para cumplir? La situación tiene muchas aristas. Veamos.

Décadas atrás, el cambio de gasolinas con plomo a gasolinas con oxigenantes recayó en la entonces paraestatal a cargo del erario. Lo mismo sucedió, con la NOM-086, para el cual el gobierno dirigió recursos para el Proyecto Calidad de Combustibles, que tenía que ser desarrollado por el entonces PEMEX Refinación a partir de 2005[47].

De acuerdo con Alcántar el Proyecto Calidad de Combustibles, contemplaba tres vertientes, gasolinas, diésel y servicios auxiliares[48]. De acuerdo con el oficio No. SELAP/300/2366/17, emitido el 11 de septiembre de 2017 por la Subsecretaría de Enlace Legislativo y Acuerdos Políticos de la Secretaría de Gobernación, con relación a los avances en materia de distribución y producción de DUBA de acuerdo con la NOM-016, se puede constar que, de acuerdo con información proporcionada de PEMEX TRI, desde agosto de 2005 esa ahora subsidiaria ha puesto en marcha acciones para el desarrollo de infraestructura necesaria para la producción de combustibles de calidad. Entre esas acciones se encontraba la introducción y uso

---

[46] Cfr. ANENBERG, Susan, et. al.: A Global Snapshot of the Air Pollution-Related Health Impacts of Transportation Sector Emissions In 2010 And 2015. International Council on Clean Transportation, 2019, pp. 15-16 [En línea] https://theicct.org/sites/default/files/publications/Global_health_impacts_transport_emissions_2010-2015_20190226.pdf [consulta: 24 de julio de 2024].

[47] PEMEX REFINACIÓN: *Taller sobre Regulación de Combustibles. Estado Actual de la Calidad de los Combustibles en México*. Agosto de 2015. Diapositivas 7-9. [Presentación en diapositivas] https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2015/08/Pemex.-Antonio-Alvarez-11agosto15.pdf [consulta: 25 de julio de 2024].

[48] ALCÁNTAR GONZÁLEZ, Fabiola Selene, & CRUZ GÓMEZ, M. Javier*: Análisis de la distribución de azufre en productos, emisiones de SOx y la recuperación del mismo en el sistema nacional de refinación*. Revista internacional de contaminación ambiental, 27(2), 153-163. [en línea] http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992011000200006&lng=es&tlng=es [consulta: 24 de julio de 2024]

del DUBA, para lo cual se registraron los proyectos *Calidad de combustibles fase diésel Cadereyta* en 2010, *Cambio de internos y catalizadores en revamps menores de la fase diésel resto del SNR, del proyecto Calidad de combustibles*, en 2012, y el de *Calidad de combustibles fase diésel para las refinerías de Madero, Minatitlán, Salamanca, Salina Cruz y Tula*, para 2013[49]. Dichos proyectos contemplaban las estrategias siguientes:

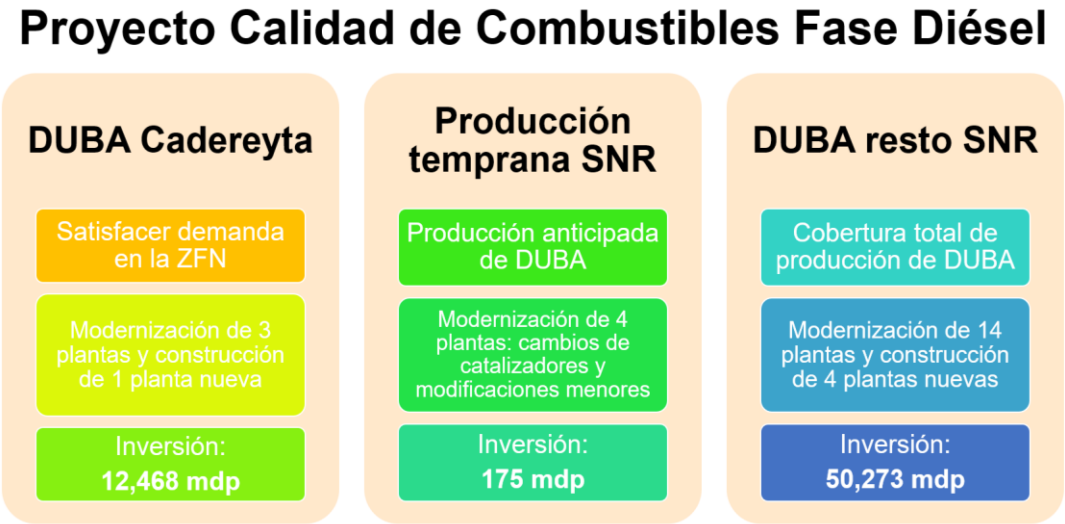


Figura 5. Objetivos, vertientes e inversión del Proyecto Calidad de Combustibles Fase Diésel. Elaboración propia con información de SEGOB, 2017[50]

De manera global, el Proyecto Calidad de Combustibles pretendía la eliminación del azufre de la corriente de gasolinas y diésel y conseguir productos de ultra bajo azufre, para el cual se tenía proyectado, en materia de salud pública, evitar 56,000 muertes, 166,000 casos de bronquitis crónica y 78,371,000 días perdidos de trabajo y de actividad restringida, representando un beneficio monetario presente de 11.4 miles de millones de dólares[51], entre los años 2006 y 2030.

---

[49] SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN, SUBSECRETARÍA DE ENLACE LEGISLATIVO Y ACUERDOS POLÍTICOS: oficio No. SELAP/300/2366/17, emitido el 11 de septiembre de 2017, sobre los avances en materia de distribución y producción de Diésel Ultra Bajo Azufre, y que adjunta el oficio de la Comisión Reguladora de Energía, SE-210/50144/2017 del 6 de septiembre de 2017. [en línea] https://www.senado.gob.mx/sgsp/respuestas/63/2/2017-08-23-1/CP2R2A-6104_SEGOB_COM_REG_ENERGIA.pdf [consulta: 25 de julio de 2024]

[50] Ibidem, pp. 3-4.

[51] ALCÁNTAR GONZÁLEZ, Fabiola Selene, & CRUZ GÓMEZ, M. Javier*: Análisis de la distribución de azufre en productos, emisiones de SOx y la recuperación del mismo en el sistema nacional de refinación*. Revista internacional de contaminación ambiental, 27(2), 153-163. [en línea]

De acuerdo con SEGOB (2017), con información de PEMEX TRI, se puede observar en la Figura 6 que, desde que el Proyecto Calidad de Combustibles Fase Diésel inició, hubo algunos avances; no obstante, por recortes presupuestales, el proyecto no llegó a buen puerto.

Tal como se lee en la nota periodística de Cruz Serrano, con base en documentación obtenida por el Portal de Transparencia, el monto de inversión del Proyecto[52] era de 48 mil 660 millones de pesos, autorizado por la Secretaría de Hacienda a partir de 2013, y cuya conclusión se tenía prevista en 2017. Finalmente se vio mermado por recortes presupuestales y el proyecto no se concluyó[53].

Respecto a lo erogado, Cruz Serrano refiere que el monto de inversión ascendió a 77 mil 327 millones de pesos al momento de la conclusión de la fase I en 2016, 1.5 veces más de lo señalado en el documento de SEGOB, y cuya conclusión tentativa del proyecto mecánico se postergó a 2018[54]. Sin embargo, entre 2017[55] y 2019[56], derivado de acuerdos emitidos por el Consejo de Administración de PEMEX, se siguieron teniendo ajustes presupuestales a la baja y como consecuencia contratos suspendidos.

La problemática no es sólo la suspensión del Proyecto Calidad de Combustibles. La logística también ha sido un problema de la Empresa Productiva del Estado para la distribución del DUBA. Tal como se puede leer en la Resolución RES/1817/2019,

---

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992011000200006&lng=es&tlng=es [consulta: 25 de julio de 2024].

[52] Se refiere únicamente al que denominamos Proyecto DUBA resto SNR

[53] CRUZ SERRANO, Noé: *Pemex prometió diesel limpio hace 9 años. No cumple.* El Universal 20/02/2022, 00:37, Actualizada 06:59, México [en línea] https://www.eluniversal.com.mx/cartera/diesel-limpio-todavia-lejos-de-ser-realidad/# [consulta: 24 de junio de 2022]

[54] Ídem.

[55] A partir de 2016, el Consejo de Administración fue encabezado por Pedro Joaquín Coldwell, y cuyos consejeros fueron Miguel Messmacher, subsecretario de Ingresos de Hacienda, y el director de la petrolera, José Antonio González Anaya.

[56] Desde finales de 2018, la presidencia del Consejo la encabeza la Secretaría de Energía, que en su momento la presidió Rocío Nahle, y actualmente es Miguel Ángel Maciel Torres, junto con otros consejeros que aún siguen como Manuel Bartlett Díaz, director de CFE, y Octavio Romero Oropeza, director de Pemex.

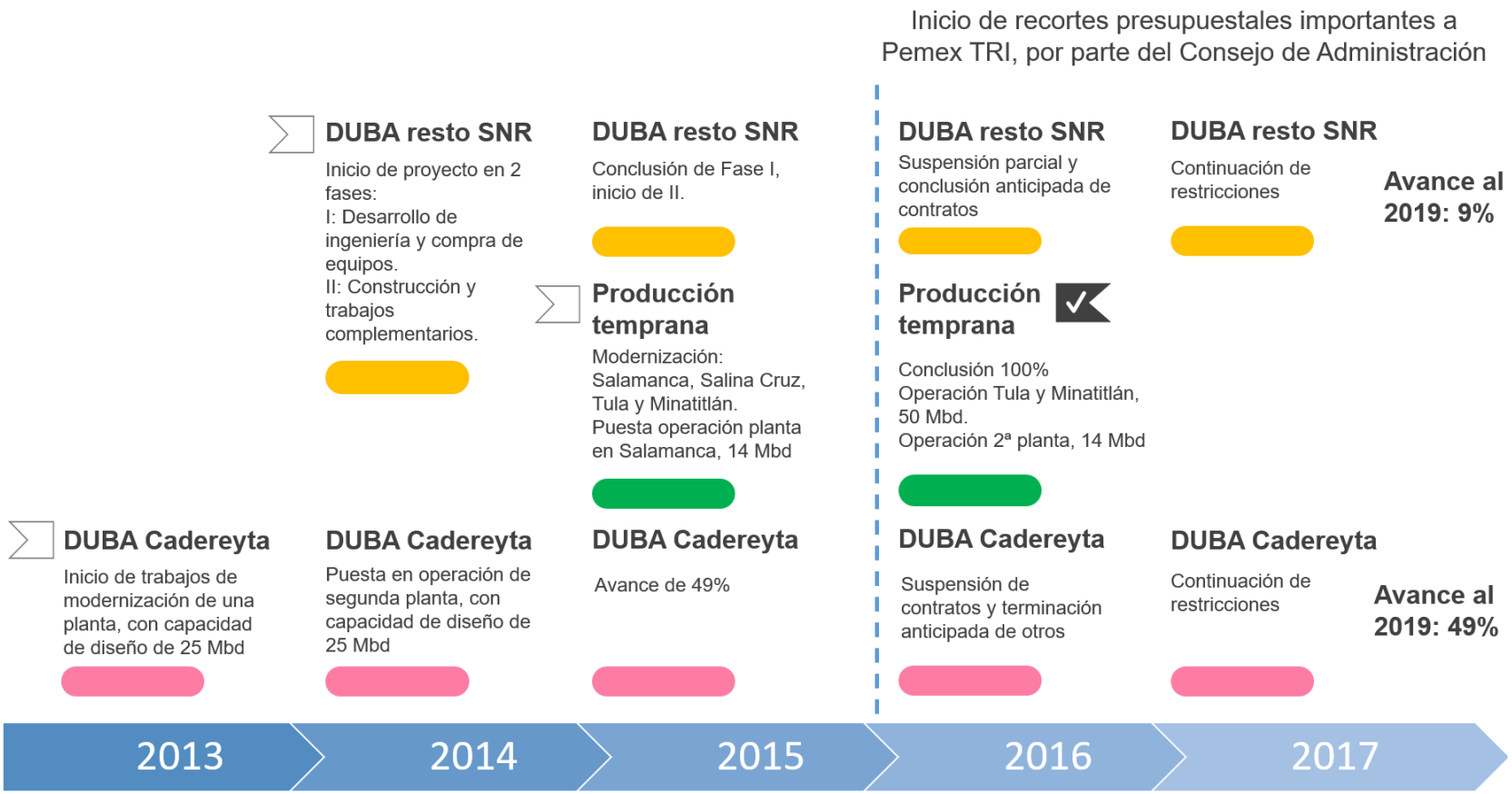


Figura 6. Acciones específicas y avances del Proyecto Calidad de Combustibles Fase Diésel. Elaboración propia con información de SEGOB, 2017[57], y CRE, 2019[58].

[57] SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN, SUBSECRETARÍA DE ENLACE LEGISLATIVO Y ACUERDOS POLÍTICOS: oficio No. SELAP/300/2366/17, emitido el 11 de septiembre de 2017, sobre los avances en materia de distribución y producción de Diésel Ultra Bajo Azufre, y que adjunta el oficio de la Comisión Reguladora de Energía, SE-210/50144/2017 del 6 de septiembre de 2017, pp. 4-5 [en línea] https://www.senado.gob.mx/sgsp/respuestas/63/2/2017-08-23-1/CP2R2A-6104_SEGOB_COM_REG_ENERGIA.pdf [consulta: 25 de julio de 2024]

[58] Cfr. "Resolución de la Comisión Reguladora de Energía que otorga a Pemex Transformación Industrial una ampliación al plazo para el cumplimiento de la especificación de contenido de azufre en el diésel automotriz, previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos" pp. 7-9. Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía, pp. 5-6 [En línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerResolucion/?id=YTM3YWI0MjAtZDI3OS00NTkxLTE5NjYzLWNiZjIzZmFkNTdiNw== [consulta: 23 de julio de 2024]

en su Considerando Undécimo, conforme a lo manifestado por PEMEX TRI, para 2019 se consideró que existía una problemática para el desalojo de diésel de hasta 500 ppm, proveniente de las refinerías, y así evitar su comercialización en el mercado interno y dar paso al DUBA al 100 % de disponibilidad[59]. Lo anterior considerando que, de acuerdo con la empresa subsidiaria, la infraestructura existente de transporte y almacenamiento está diseñada para el suministro del diésel producido al interior del país, y la introducción de DUBA importado, pero no para considerar alternativas de desalojo de diésel de 500 ppm hacia los puertos para su exportación. Dichas limitaciones logísticas se acentuaron en la emergencia sanitaria ocasionada por el COVID-19, tal como se puede leer en las resoluciones RES/717/2020 y RES/1042/2020, que afectaron a ciertos corredores carreteros que por diseño debería contar exclusivamente con DUBA, en vez de diésel de 500 ppm.

## 2.4. Disponibilidad del DUBA a nivel nacional: ¿Cómo vamos?

Desafortunadamente, las tendencias no son muy halagüeñas. La disponibilidad de DUBA se observa a la baja de acuerdo con una serie de muestreos realizados[60] por diversas asociaciones comerciales, industriales y de usuarios, por mencionar sólo algunos, la Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones, A.C. (ANPACT), la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), y Cámara Nacional de Autotransporte de Carga (CANACAR), con el objeto de contar con información sobre el estado que guarda la disponibilidad de DUBA en el país, para una toma de decisiones más informada sobre el desarrollo del sector autotransporte.

[59] Cfr. Ídem.

[60] ASOCIACIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE AUTOBUSES; CAMIONES Y TRACTOCAMIONES, et al.: *Resultados Estudio de Azufre en Diésel*, junio de 2022, [Presentación en diapositivas] https://www.amda.mx/wp-content/uploads/asociaciones_diesel_LARGO_110521.pdf [consulta: 25 de julio de 2024]

De una muestra representativa[61] de estaciones de servicio realizada de manera anual entre 2016 y 2021[62], se realizó un muestreo y determinación de las especificaciones del diésel vendido en dichas instalaciones, y se observó, entre 2016 y 2018, una tendencia al alza en las existencias de DUBA en las estaciones de servicio que expenden diésel, presentándose en 2018 el pico más alto de 81 % de instalaciones muestreadas que contaban con DUBA. No obstante, posterior a dicho año, la disponibilidad de DUBA en el país ha ido en decremento, tal como se puede apreciar en la Figura 7:

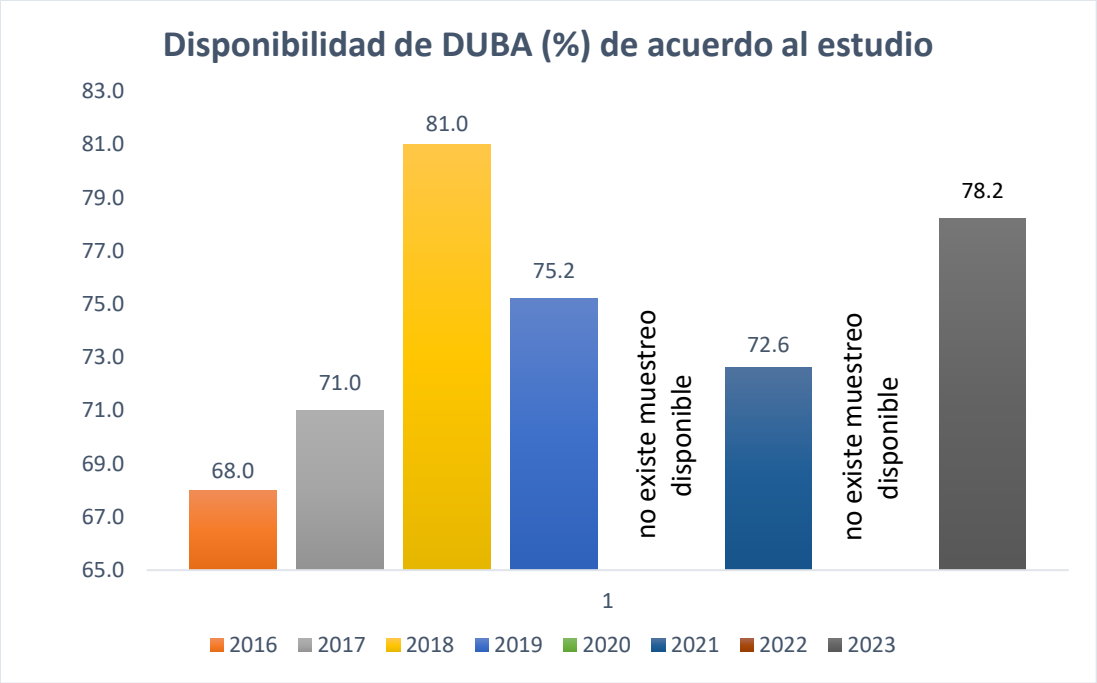


Figura 7. Avance en la disponibilidad de DUBA a nivel nacional, de acuerdo con el estudio. Fuente: Reproducido y adaptado de ANPACT, et al., 2021[63]. Para los resultados de 2023, el monto fue obtenido de cofemersimir.gob.mx[64]

---

[61] Ibidem, diapositiva 13: Tal como se menciona en el estudio, ara el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la formula indicada para un muestreo aleatorio simple en series finitas considerando un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5%, con un tamaño de población indicada por el total de estaciones con distribución de diésel:

$$n = \frac{Z^2 N PQ}{(N-1)E^2 + Z^2 PQ}$$

[62] A partir de 2022, no hay información disponible.

[63] Ibidem, diapositivas 6 y 18.

[64] AMDA: "Comentarios a exención de AIR […]" p. 2 [en línea] https://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/29398/recibido/101098/B000241020 [consulta: 6 de agosto de 2024]

En este mismo sentido, se puede observar una disminución en el cumplimiento por entidad federativa, de las cuales, de las 18 entidades federativas que ya contaban con el 100 % de cobertura de DUBA para 2018, disminuyó a 9 para 2021[65]. Es importante señalar que, para efectos de la Tabla 7 de la NOM-016, para el 1 de enero de 2019 se debió cumplir con la cobertura total en las 32 entidades federativas. Para dicho año, bajó al 75 % con cobertura total en tan sólo 10 entidades federativas[66].

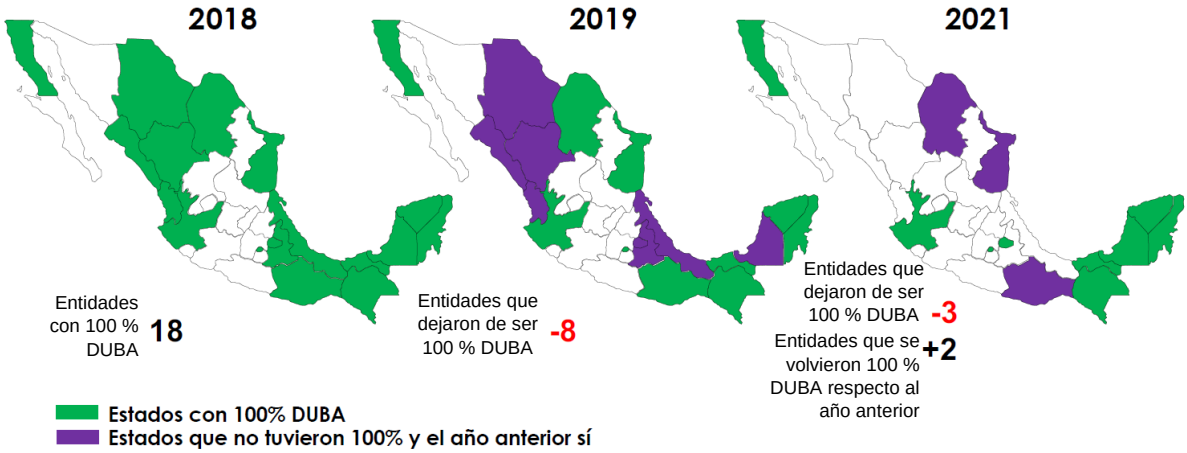


Figura 8. Comparativo en el avance del cumplimiento de DUBA, por entidad federativa, entre los años 2018 y 2021.Tomado de ANPACT, et al., 2021[67]

Con datos abiertos de la SENER[68], el portal anterior del Sistema de Información Energética[69], así como el portal de Estadísticas de Hidrocarburos de SENER[70], ¿qué es lo que está pasando?: En el caso de la producción, en gran parte de los casos, se puede observar que la caída de la producción de diésel en general ha sido el talón de Aquiles de PEMEX TRI:

---

[65] Cfr. Ibidem, diapositiva 21.
[66] Cfr. Ídem.
[67] Idem.
[68] SECRETARÍA DE ENERGÍA, Datos Abiertos de México (SENER), Elaboración de productos petrolíferos por refinería gas licuado; gasolina "b"; Querosenos; turbosina; Diésel; Combustóleo y otros {Conjuntos de datos], https://datos.gob.mx/busca/dataset/elaboracion-de-productos-petroliferos-por-refineria-gas-licuado-gasolina-b-querosenos-turbosina [consulta: 19 de marzo de 2024].
[69] SECRETARÍA DE ENERGÍA, Sistema de Información Energética [Conjunto de datos] https://sie.energia.gob.mx/ [consulta: 19 de marzo de 2024]
[70] SECRETARÍA DE ENERGÍA, Estadísticas de Petrolíferos [Conjunto de datos] https://estadisticashidrocarburos.energia.gob.mx/DIESEL.aspx [consulta: 20 de marzo de 2024]

1. En Refinería Cadereyta, la que surte la ZFN y Monterrey, la producción de DUBA comenzó desde 2009 y ha aumentado significativamente su producción con respecto al de 500 ppm; no obstante, las existencias de diésel en general han disminuido sustancialmente.

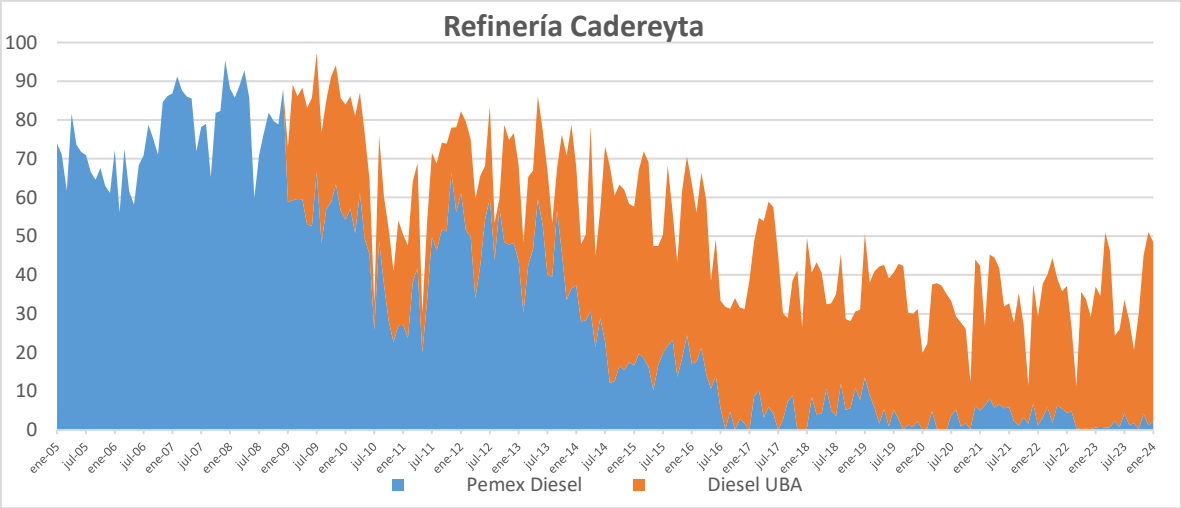


Figura 9. Producción de diésel en refinería Cadereyta. Datos de producción en miles de barriles diarios. Elaboración propia con las referencias 57, 58 y 59.

2. Para Madero, salvo un par de picos de producción de 950 barriles diarios, la producción de DUBA no se ha logrado. En 2011, 2013, y a partir de 2017, se observa un corte significativo de producción de diésel en general. Comparando con la Figura 8, entidades como Veracruz y Tamaulipas se observan afectadas.

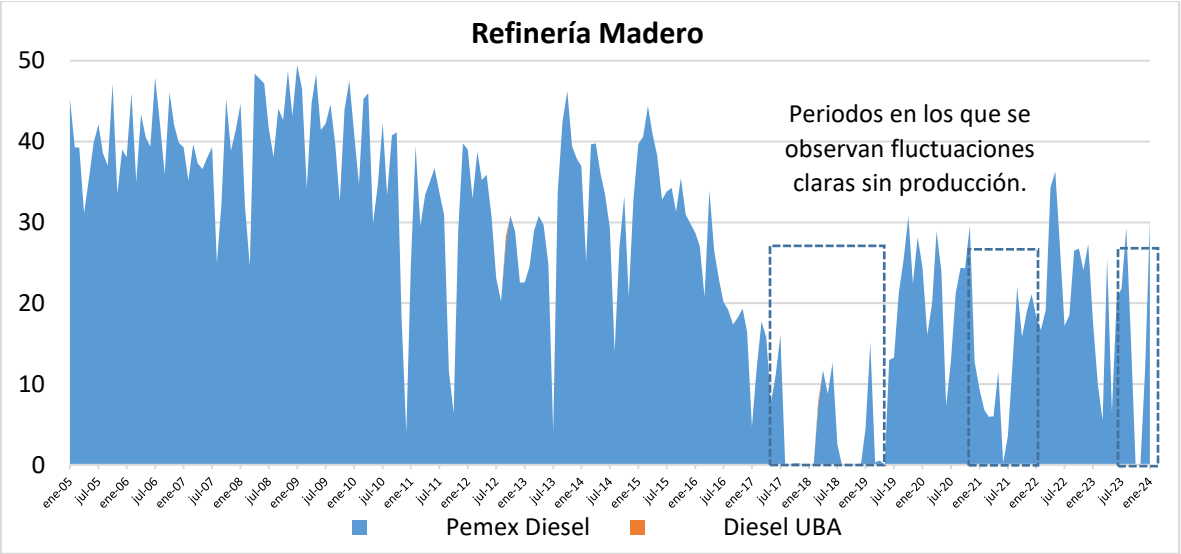


Figura 10. Producción de diésel en refinería Madero. Datos de producción en miles de barriles diarios. Elaboración propia con las referencias 57, 58 y 59.

3. En el caso de la Refinería Tula, encargada de surtir la zona Centro, no obstante que es notorio el esfuerzo de producir DUBA desde finales de 2022, la caída en la producción total de diésel ha sido significativa.

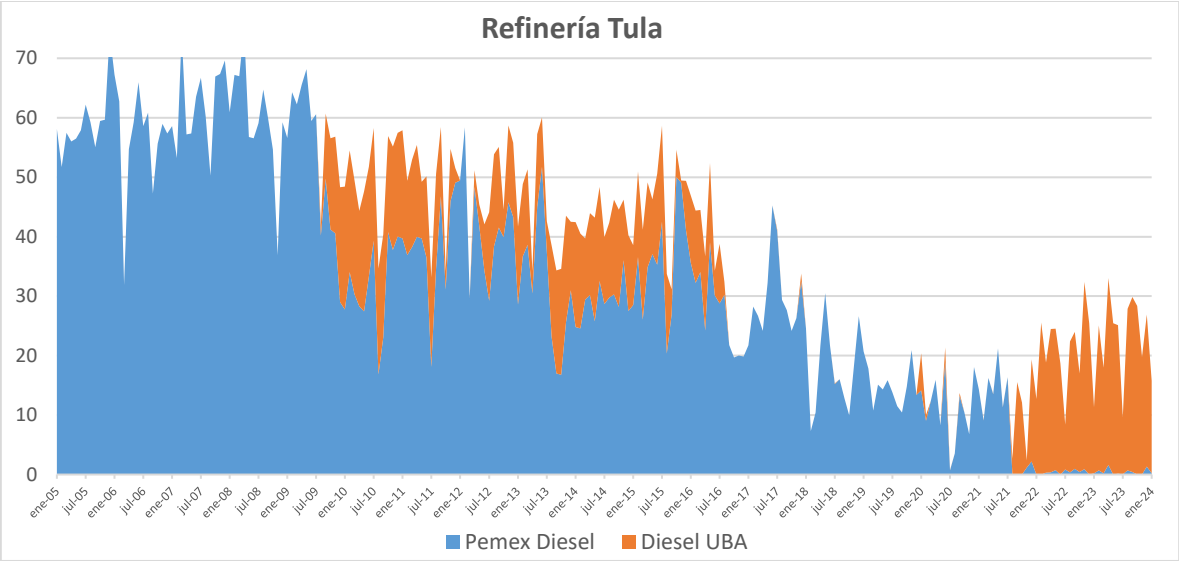


Figura 11. Producción de diésel en refinería Tula. Datos de producción en miles de barriles diarios. Elaboración propia con las referencias 57, 58 y 59.

4. En la Refinería Salamanca, la encargada de surtir el Bajío y Guadalajara, también se observa el desplome en producción de diésel, a pesar de que, en los últimos años, la proporción de DUBA es más alta.

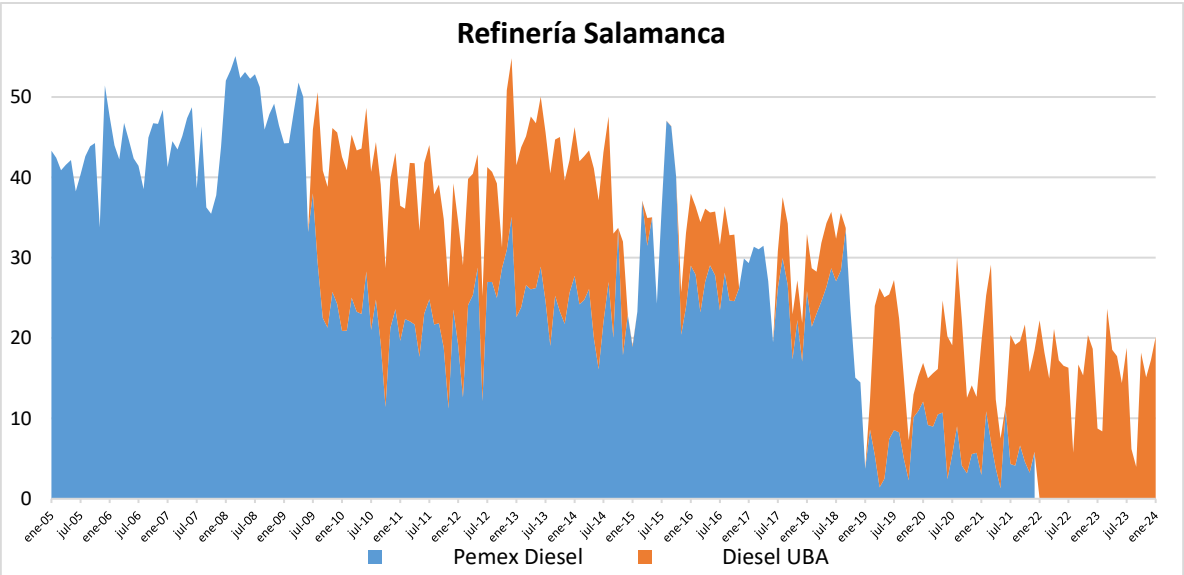


Figura 12. Producción de diésel en refinería Salamanca. Elaboración propia con las referencias 57, 58 y 59.

5. Se observa una caída significativa en Minatitlán, la que surte el sureste, con un periodo de “sequía” en 2018, y recuperándose ligeramente en 2019. siendo DUBA el predominante. Si se compara con la Figura 8, se podrá apreciar que entidades como Veracruz y Campeche se han visto afectadas respecto al DUBA.

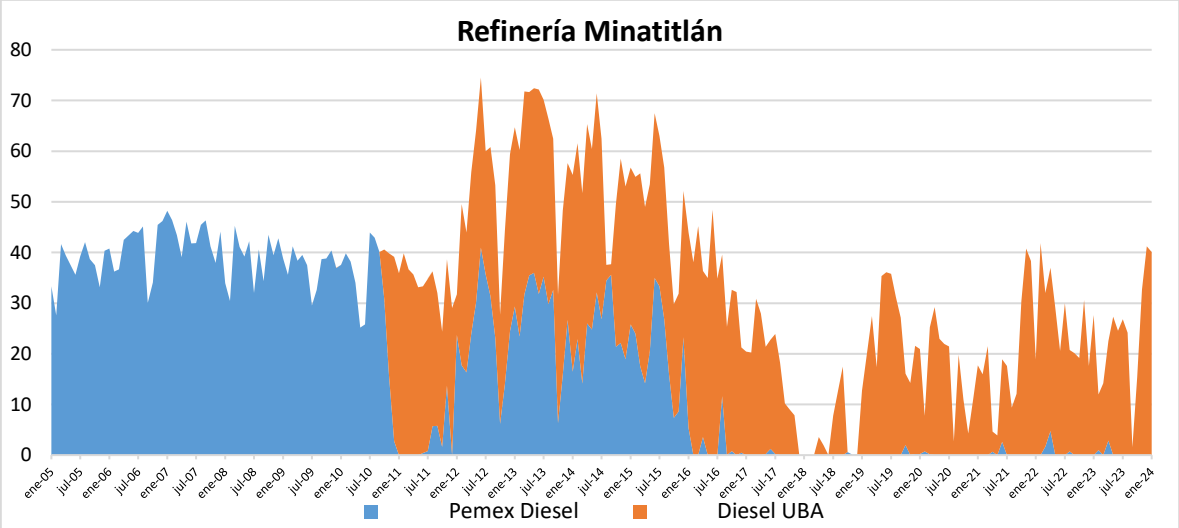


Figura 13. Producción de diésel en refinería Salamanca. Datos de producción en miles de barriles diarios. Fuente: Datos Abiertos SENER.

6. Por último, para la refinería Salina Cruz, la encargada de surtir la zona Pacífico, el rendimiento para producción de DUBA es mínimo. Por ello se vean afectadas algunas entidades en el Pacífico, como Oaxaca, Nayarit, Sinaloa y Sonora (Figura 8). Asimismo, también se desploma la producción total de diésel.

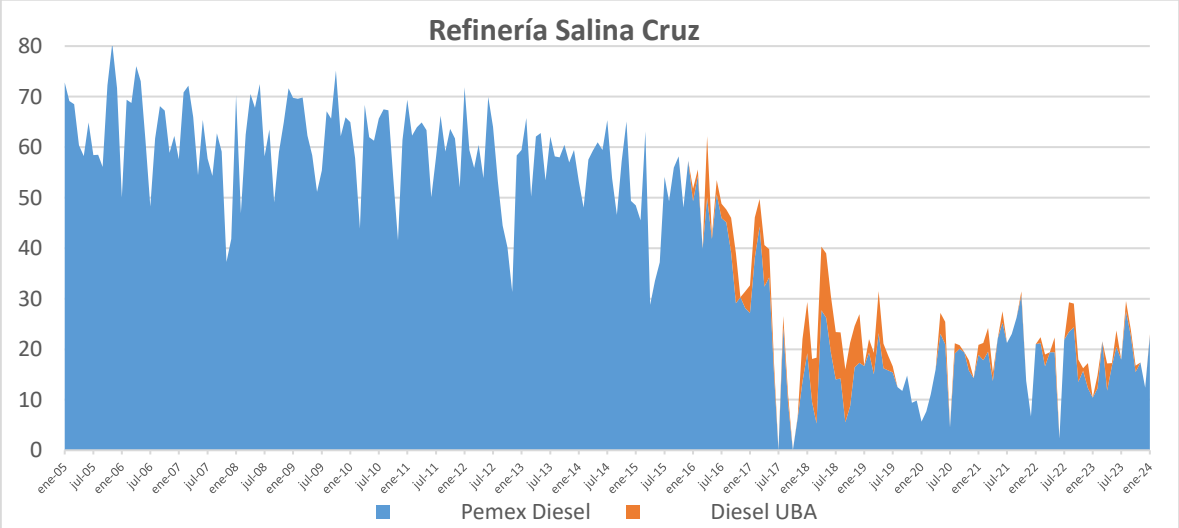


Figura 14. Producción de diésel en refinería Salamanca. Datos de producción en miles de barriles diarios. Fuente: Datos Abiertos SENER.

A la fecha, no existe datos abiertos de producción de petrolíferos proveniente de la Refinería Dos Bocas.

Haciendo un balance con la información disponible de producción, importación y demanda[71], se puede observar, en la Figura 15, en lo relativo a la oferta, que la producción global de diésel en México ha disminuido de manera constante, para ser cubierta con mayor volumen proveniente de las importaciones.

Respecto a las importaciones, antes de la apertura del mercado, ya se observaba que la proporción de la oferta de diésel ya era preponderantemente importada, cubriendo el déficit en producción, la cual fue internada exclusivamente por la Empresa Productiva del Estado. A partir de 2017, se registra una participación creciente de terceros en la importación de diésel, situación que se mantuvo constante durante la pandemia del COVID-19, y que se revirtió a principios de 2022, momento en el que el Gobierno de México adquirió la totalidad de las acciones de la Refinería de Deer Park en Estados Unidos y a que se han endurecido medidas respecto a la importación de terceros, por mencionar algunas: **(i)** requisitos más estrictos para la obtención de permisos de importación de productos petrolíferos[72], **(ii)** no renovación de permisos de importación de terceros[73], **(iii)** restricción a la importación de productos para prevenir el huachicol fiscal[74] [75].

---

[71] Con información de las referencias 52, 53 y 54

[72] "ACUERDO que modifica al diverso que establece las mercancías cuya importación y exportación está sujeta a regulación por parte de la Secretaría de Energía" Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 7 Ciudad de México, lunes 6 de noviembre de 2023 EDICION VESPERTINA pp. 7-20 [en línea] https://dof.gob.mx/index_111.php?year=2023&month=11&day=06#gsc.tab=0 [consulta: 29 de julio de 2024]

[73] Staff Oil & Gas Magazine: "SENER no renueva tres permisos de importación de petrolíferos" 5 de abril de 2022, México [en línea] https://www.onexpo.com.mx/NOTICIAS/SENER-NO-RENUEVA-TRES-PERMISOS-DE-IMPORTACION-DE-P_v8tTg/ [consulta: 29 de julio de 2024]

[74] "DECRETO por el que se establecen medidas para el combate al mercado ilícito de combustibles, relacionadas con la importación de mercancías reguladas por la Secretaría de Energía" Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 21 Ciudad de México, lunes 23 de octubre de 2023 EDICION VESPERTINA pp. 2-9 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2023&month=10&day=23#gsc.tab=0 [consulta: 29 de julio de 2024]

[75] Importación ilegal de combustibles, ingresados al país a través de fracciones arancelarias que les permitan evitar los aranceles vigentes. GORDILLO, Agustín: "¿Qué es el "huachicol fiscal" de los importadores de Hidrocarburos?" El Contribuyente, 16 abril de 2021 [blog] https://www.elcontribuyente.mx/2021/04/que-es-el-huachicol-fiscal-de-los-importadores-de-hidrocarburos/ [consulta: 6 de agosto de 2024]

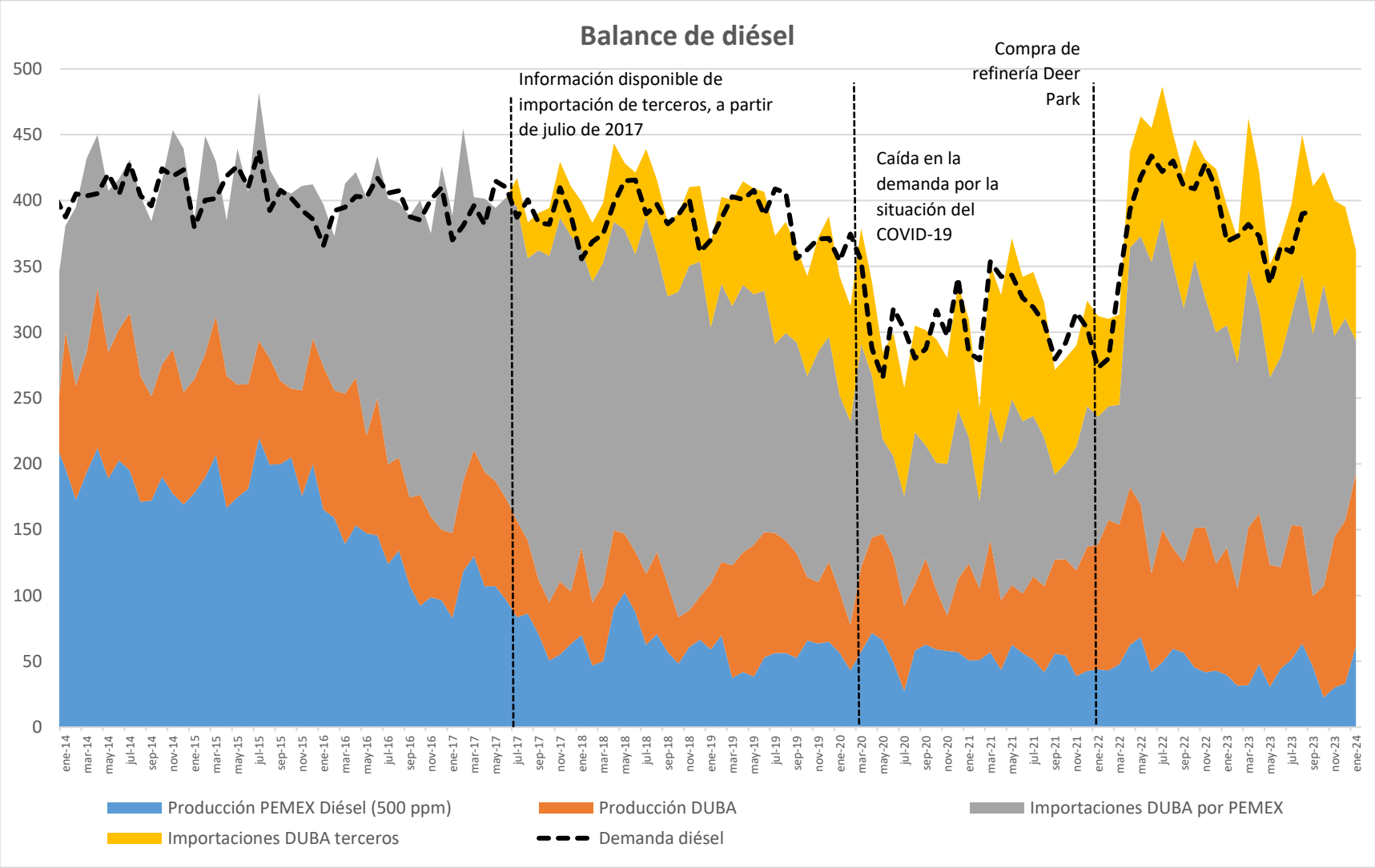


Figura 15. Balance de oferta y demanda de diésel en México. Volumen en miles de barriles diarios. Fuentes: Datos abiertos SENER, Prontuario Petrolíferos, SENER.

Un artículo del periódico El Economista (2023[76]), señala que, a julio de 2023, las importaciones de diésel totalizaron 256,000 barriles diarios, que aportaron 65% de la oferta nacional, siendo la participación de PEMEX en la internación de un 63%, con 161,000 barriles diarios, lo cual es consistente con los datos obtenidos en la Figura 5.

Con relación a la Refinería Deer Park, el artículo señala que, del 20 de enero del 2022 al 30 de junio del 2023, la producción del centro transformador ascendió a poco más de 164 millones de barriles de petrolíferos, con lo que el volumen de exportación a México, de 14.5 millones de barriles de petrolíferos, escasamente alcanzó 9% del total. El Economista (2023), haciendo referencia al Quinto Informe de Gobierno del presidente López Obrador señala que se trabaja en implementar nuevas vías logísticas, más allá de la marítima[77], que permitan incrementar la capacidad de abasto de la demanda nacional de productos.

Asimismo, se menciona que el grueso de los destilados elaborados en la refinería se comercializa en territorio estadounidense a un precio mayor, principalmente en el área de Chicago, gracias a la conexión de ductos entre Texas y esa región, y que PEMEX adquiere gasolinas, diésel y turbosina en otras refinerías estadounidenses donde el precio es más barato y son esos combustibles los que envía al país[78].

Del análisis de la información expuesta anteriormente, es importante señalar dos circunstancias:

1. Las políticas estatistas del gobierno actual para favorecer una “soberanía energética” a manos de PEMEX en el tema de importación, en la que se observa la cancelación de permisos de importación y comercialización de petrolíferos de particulares, medidas para prevenir el huachicol fiscal, la falta de voluntad para

[76] AMADOR, OCTAVIO: “Deer Park ha enviado menos de 10% de su producción a México”. El Economista, 04 de septiembre de 2023, 00:00 [en línea] https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Deer-Park-ha-enviado-menos-de-10-de-su-produccion-a-Mexico-20230904-0001.html [consulta: 29 de julio de 2024]
[77] Palabras de Ulises Hernández, director general de Pemex Comercio Internacional en un foro llevado a cabo en el Senado de la República, de acuerdo con el artículo del Economista en mención.
[78] Ídem.

otorgar nuevos permisos de importación y la compra de la totalidad de las acciones en la Refinería Deer Park, y

2. La flexibilización de la regulación en materia de calidad de combustibles dirigida a la producción de PEMEX, la cual permanece baja pero constante (contradictorio por la meta de lograr la autosuficiencia energética), en la cual sí se ha logrado una disponibilidad importante de DUBA en las refinerías de Cadereyta, Tula, Salamanca y Minatitlán, pero no es el caso en las factorías de Madero y Salina Cruz, que abastecen al Centro, Sureste y el litoral del Pacífico. La Refinería de Dos Bocas aún no opera.

PEMEX importa más de la mitad del diésel, el cual, de acuerdo con la NOM-016, es obligatorio se interne DUBA. Entonces, ¿por qué surgió la resolución RES/1817/2019 y RES/1060/2023, que mandata cumplir la amplia disponibilidad de DUBA hasta 2027 si, aunque la producción de diésel en general es baja, existen mayores existencias de DUBA a la salida de las refinerías, dejando de lado Salina Cruz y Madero? ¿por qué se emitieron las resoluciones RES/717/2020 y RES/1042/2020 para permitir diésel de 500 ppm en corredores carreteros en los que debería haber DUBA? Definitivamente, se puede aducir que se trata más de un tema de inventarios remanentes de diésel de 500 ppm, y mayor margen de maniobra para la empresa productiva del Estado para distribuir dicha calidad inferior, con la infraestructura y plan logístico propio. Lo anterior, como ya se esbozó brevemente en el presente capítulo, tiene consecuencias negativas para los usuarios de este combustible, así como una degradación del medio ambiente y la salud pública.

En el siguiente capítulo, ahondaremos en las afectaciones a la sociedad derivadas de la política de calidad de diésel actual, al omitir garantizar que en el país exista una cobertura total de combustibles de ultra bajo azufre.

## 3. Detrimento al derecho a un medio ambiente sano por no garantizar la plena disponibilidad de DUBA en México

En el Capítulo 2, se pudo observar que el estado de la regulación en materia de calidad de diésel ha recorrido un camino accidentado, e incluso, la meta de lograr la disponibilidad de combustibles de ultra bajo azufre ha ido en retroceso, siendo una de las principales razones, la protección de los intereses de la empresa estatal PEMEX. Por otro lado, diversas normas en materia de emisiones de vehículos pesados se encuentran vigentes, cuya implementación efectiva se encuentra ligada a la calidad de dicho combustible.

Dicho lo anterior, se observan desde diversas aristas las implicaciones de no contar con diésel automotriz de ultra bajo azufre, y en este trabajo, se abordará la relacionada con el derecho a un medio ambiente sano.

### 3.1. Derecho a un medio ambiente sano: concepto, contenido y alcance

El derecho humano al medio ambiente sano se ha consolidado como un pilar esencial en el ámbito de los derechos humanos, el cual se fundamenta en la premisa de que todas las personas, como miembros de una colectividad, tienen la facultad de exigir la protección efectiva del entorno en el que se desarrollan[79]. Su reconocimiento se evidencia tanto en instrumentos nacionales como internacionales, como en el caso de las constituciones de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile[80], entre otras, así como en instrumentos internacionales como el Protocolo de San Salvador[81].

---

[79] A.R. 307/2016, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministra ponente Norma Lucía Piña Hernández. Acuerdo de la Primera Sala 14 de noviembre de 2018, p. 39 [en línea] https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/sentencias-emblematicas/sentencia/2020-01/AR%20307-2016.pdf [consulta: 31 de julio de 2024]

[80] Cfr. Ídem.

[81] CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS: Solicitud de Opinión Consultiva de la República de Chile y la República de Colombia sobre “Emergencia Climática y Derechos Humanos”. 15 [en línea] https://corteidh.or.cr/sitios/observaciones/OC-32/5_ruta_clima.pdf [consulta: 31 de julio de 2024]

El artículo 4 de nuestra Constitución prevé el derecho al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de las personas[82], cuyo bien jurídicamente protegido es el medio natural; la naturaleza, por su valor en sí misma[83]. Es un principio fundamental en la formulación de políticas públicas, ya que establece la obligación del Estado de asegurar su cumplimiento, lo cual debe interpretarse en armonía con el artículo 25 constitucional, que se refiere a promover desarrollo nacional sustentable[84].

Con base en lo anterior, y con lo planteado por el amparo en revisión 307/2016, se puede aducir que este mandato tiene dos capas de protección, ya que "no sólo se pretende atender al derecho de los seres humanos de vivir en un medio ambiente sano y digno, sino que también protege a la naturaleza por el valor que tiene en sí misma"[85]. De ahí se desprenden obligaciones claras para el Estado, para garantizar la protección efectiva del medio ambiente a través de políticas públicas de prevención, el cumplimiento de regulaciones ambientales estrictas, y la promoción de la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales. Estos deberes son especialmente relevantes en el sector energético, donde las actividades deben realizarse bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad[86], buscando un equilibrio entre progreso económico y protección ambiental, y que no

---

[82] "DECRETO por el que se Declara reformado el párrafo quinto y se adiciona un párrafo sexto recorriéndose en su orden los subsecuentes, al artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos". Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCI No. 6 México, D.F., miércoles 8 de febrero de 2012, p. 5, Suprema Corte de Justicia de la Nación [en línea], https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoResultadoBusqueda.aspx?q=b/EcoMjefuFeB6DOaNOimNPZPsNLFqe0s7fey1Fqriehl9MTSMiIG+0DfyZAfvhV7cotbmMVclXjO8cFtWCeBz9/UP3puFc8SiXwnnJ/6W/WsCoFnuSKxEwQX+8qaksn [consulta: 01 de agosto de 2024]

[83] RABASA SALINAS, Alejandra, et. al.: Contenido y alcance del derecho humano a un medio ambiente sano. Segunda edición. Centro de Estudios Constitucionales de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, Ciudad de México, 2022, p. 13 [en línea] https://www.sitios.scjn.gob.mx/cec/editorial/contenido-y-alcance-del-derecho-humano-un-medio-ambiente-sano [consulta: 01 de agosto de 2024]

[84] Cfr. Ídem.

[85] A.R. 307/2016, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministra ponente Norma Lucía Piña Hernández. Acuerdo de la Primera Sala 14 de noviembre de 2018, p. 40 [en línea] https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/sentencias-emblematicas/sentencia/2020-01/AR%20307-2016.pdf [consulta: 31 de julio de 2024]

[86] Parafraseando lo establecido en el Artículo 25, séptimo párrafo, de la Constitución.

comprometa la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus necesidades.

## 3.2. Interdependencia entre el derecho a un medio ambiente sano y otros derechos

Haciendo referencia al Artículo 4, quinto párrafo, de la Constitución, en donde se establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, se puede aducir que la protección del medio ambiente es un derecho concatenado e indispensable para la consecución y satisfacción de otros derechos humanos. Esto se refuerza con lo planteado por la Corte Interamericana de Derechos Humanos[87], en específico, en lo relativo a su interdependencia con el derecho a la salud:

> *59. El derecho humano a un medio ambiente sano se ha entendido como un derecho con connotaciones tanto individuales como colectivas. En su dimensión colectiva, el derecho a un medio ambiente sano constituye un interés universal, que se debe tanto a las generaciones presentes y futuras. Ahora bien, el derecho al medio ambiente sano también tiene una dimensión individual, en la medida en que su vulneración puede tener repercusiones directas o indirectas sobre las personas debido a su conexidad con otros derechos, tales como el derecho a la salud, la integridad personal o la vida, entre otros. La degradación del medio ambiente puede causar daños irreparables en los seres humanos, por lo cual un medio ambiente sano es un derecho fundamental para la existencia de la humanidad.*
>
> (énfasis añadido)

Como se comentó en capítulos previos, la combustión de diésel puede liberar diversas especies químicas a la atmósfera que, de no controlarse, podrían deteriorar la calidad del aire y, por tanto, ocasionar problemas de salud cardiopulmonar en la población. Por ello es importante, en el caso que nos atañe, recalcar la relación entre el derecho al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de las personas. En la Tabla 2, se pueden apreciar los efectos de cada especie química producto de la combustión del diésel, a la salud de las personas, y al medio ambiente.

[87] CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS: “Opinión consultiva OC-23/17”, 15 de noviembre de 2017, p. 27 [en línea] https://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/seriea_23_esp.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

Tabla 2. Daños a la salud y al medio ambiente por emisiones relacionadas a diésel. Elaboración propia con información de diversas fuentes (ref. 89 a 109).

| Especie química | Daños a la salud[88] | Daños al medio ambiente |
|---|---|---|
| Óxidos de nitrógeno, $NO_x$[89] | • Daños en el tracto respiratorio e inflamación pulmonar, vulnerabilidad a desarrollar infecciones respiratorias como bronquitis, e incluso asma y enfisema[90].<br>• Disminución en la capacidad olfativa[91] | • Precursor en la formación de ozono.[92]<br>• Eutroficación en cuerpos de agua.[93]<br>• Junto con el $SO_3$, disminución en el pH del agua y, por consiguiente, precursor de lluvia ácida, lo que ocasiona daños y muerte en plantas[94].<br>• $N_2O$, gas de efecto invernadero 300 veces mayor al $CO_2$, y con una vida media de 100 años en la atmósfera[95]. |
| Monóxido de carbono, CO | • Fatiga, colores de cabeza, confusión y mareos[96].<br>• Para personas con enfermedades cardiovasculares, reducción en la capacidad para hacer ejercicio y otros esfuerzos.<br>• Problemas en el desarrollo fetal. | • Precursor de ozono[97] |

[88] Los efectos enlistados son en concentraciones más altas de lo recomendadas, a corto y alto plazo.
[89] Familia de óxidos de nitrógeno: óxido nítrico, NO, dióxido de nitrógeno, $NO_2$ y óxido nitroso, $N_2O$.
[90] BONINGARI, Thirupathi, SMIRNIOTIS, Panagiotis. (2016). "Impact of nitrogen oxides on the environment and human health: Mn-based materials for the NOx abatement". Current Opinion in Chemical Engineering. 13, pp. 133-141 [en línea] 10.1016/j.coche.2016.09.004. [consulta: 02 de agosto de 2024]
[91] QUEENSLAND GOVERNMENT: Nitrogen oxides. Last reviewed:17 June 2024 [en línea] https://www.qld.gov.au/environment/management/monitoring/air/air-pollution/pollutants/nitrogen-oxides#:~:text=Environmental%20and%20health%20effects%20of%20nitrogen%20oxides&text=High%20levels%20of%20nitrogen%20dioxide%20are%20also%20harmful%20to%20vegetation,visibility,%20and%20react%20with%20surfaces [consulta: 02 de agosto de 2024]
[92] U.S. Environmental Protection Agency: "Technical Bulletin. Nitrogen Oxides (NOx) Why and How They Are Controlled" Noviembre de 199, p. 5 [en línea] https://www3.epa.gov/ttncatc1/cica/files/fnoxdoc.pdf [consulta: 02 de agosto de 2024]
[93] Ibidem, p. 7. De acuerdo con el estudio, de 12 % al 44 % del nitrógeno encontrados en cuerpos de agua, provienen del aire.
[94] Ibidem, p. 3.
[95] BONINGARI, T., SMIRNIOTIS, P. (2016) referido anteriormente.
[96] CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD: "Carbon Monoxide & Health" [en línea] https://ww2.arb.ca.gov/es/resources/carbon-monoxide-and-health [consulta: 02 de agosto de 2024] Los efectos que se enlistan se presentan en exteriores; no se toma en cuenta la intoxicación por monóxido de carbono en interiores, la cual llega a ser mortal.
[97] Ídem

| Especie química | Daños a la salud[88] | Daños al medio ambiente |
|---|---|---|
| Material particulado ($PM_{10}$ + $PM_{2.5}$) | • Muerte prematura en personas con padecimientos cardiacos o pulmonares[98].<br>• Eventos cardiovasculares agudos entre 1 a 3%, tales como Infarto Agudo al Miocardio (IAM), Accidente Cerebrovascular, Insuficiencia cardíaca, arritmias y muerte cardíaca[99].<br>• Cáncer de pulmón.[100]<br>• Agravamiento del asma[101].<br>• Decremento de la función pulmonar[102].<br>• Irritación del tracto respiratorio, tos y dificultad para respirar.[103] | • Cambio en el pH de cuerpos de agua, y precursor de lluvia ácida.[104]<br>• Cambio en el balance de nutrientes en costas y cuencas fluviales.[105]<br>• Daño en ecosistemas sensibles, con su correspondiente efecto en la diversidad, y cultivos agrícolas.[106] |
| Carbón negro[107] | • Efectos similares al material particulado.<br>• Puede acarrear en su estructura diversos compuestos tóxicos que pueden ocasionar problemas respiratorios y otras afectaciones[108].<br>• Baja tasa de natalidad[109] | • Compuesto de interés para el cambio climático, con un efecto entre 460-1500 veces más fuerte que el $CO_2$[110]. |

[98] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): "Health effects of particulate matter: Policy implications for countries in eastern Europe, Caucasus and central Asia" 2013, p. 6 [en línea] https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/344854/9789289000017-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y [consulta: 03 de agosto de 2024]. No obstante que para ambos tipos de partículas se presentan los mismos efectos que se enlistan, la tasa de mortalidad puede ser mayor al tratarse de $PM_{2.5}$.

[99] SAAVEDRA, Sonia: "Contaminación del aire y enfermedades cardiovasculares". Sociedad Interamericana de Cardiología, 22 de enero de 2020 [en línea] https://www.siacardio.com/editoriales/prevencion-cardiovascular/contaminacion-del-aire-y-enfermedades-cardiovasculares/#:~:text=Estar%20expuesto%20a%20PM%202.5,card%C3%ADaca%2C%20arritmias%20y%20muerte%20card%C3%ADaca [consulta: 02 de agosto de 2024]

[100] WHO, 2013, p. 6.

[101] UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY: Health and Environmental Effects of Particulate Matter (PM). Last updated on July 16, 2024. [en línea] https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm [consulta: 02 de agosto de 2024]

[102] Ídem

[103] Ídem

[104] Ídem

[105] Ídem

[106] Ídem

[107] No obstante que el carbón negro conforma el material particulado, es conveniente hablar de sus efectos de manera separada.

[108] JANSENN, Nicole AH, et al (2012): Health effects of black carbon. World Health Organization, 2013, p. 31 [en línea] https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/352615/9789289002653-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y [consulta: 02 de agosto de 2024]

[109] COSTA, Dan: "Black Carbon Research and Future Strategies". U.S. Environmental Protection Agency, octubre, 2011 [en línea] https://www.epa.gov/sites/default/files/2013-12/documents/black-carbon-fact-sheet_0.pdf [consulta: 02 de agosto de 2024]

[110]CLIMATE AND CLEAR AIR COALITION: Black carbon. [En línea] https://www.ccacoalition.org/short-lived-climate-pollutants/black-carbon#:~:text=Per%20unit%20of%20mass,%20black,regional%20circulation%20and%20rainfall%20patterns. [consulta: 02 de agosto de 2024]

El Instituto Nacional de Salud Pública estimó, con datos de 2014, que si los niveles de material particulado se hubiesen mantenido en los niveles propuestos por la entonces vigente NOM-044-SEMARNAT-2006, podrían haberse evitado 8,464 muertes por $PM_{2.5}$, 2,756 muertes por $PM_{10}$ y 260 por ozono[111] en la región centro[112] del país.

Por otro lado, el ICCT subraya que, tan sólo en el año 2035, con la implementación de las NOM-044, NOM-042-SEMARNAT-2003 y la NOM-016, el sector de transporte por carretera reduciría en un 66 % las emisiones de $NO_x$, en 53 % los compuestos orgánicos volátiles (COV), en más del 90 % las emisiones de $PM_{2.5}$, un descenso del 84 % de carbono negro, y los compuestos $NO_x$ y COV reducirían su potencial de formación de ozono en 43 % y 31 %, respectivamente, lo que se reflejaría en la reducción de 2,000 muertes prematuras por exposición al ozono, y 7,000 asociados al $PM_{2.5}$[113].

En definitiva, la responsabilidad de los beneficios económicos y a la salud por muertes prematuras evitadas es compartida, no es exclusiva de la calidad de los combustibles. No obstante que Pineda, adjudica sólo el 31 % de la responsabilidad a la implementación de la NOM-016 y la NOM-042 de manera conjunta, y el 69 % a la NOM-044. Así, se debe tomar en cuenta que la implementación de esta última está supeditada a la disponibilidad del DUBA, cuyos plazos están establecidos en la NOM-016. Sin la correcta implementación de la NOM-016, no se podrá garantizar el 69 % de tales beneficios restantes[114].

---

[111] INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA (elaborado por la Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental): "Estimación de impactos en la salud por contaminación atmosférica en la región centro del país y alternativas de gestión" 2016, pp. 43, 46, 49 y 50] [en línea] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/208105/INECC_CAME_Final_14022017.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

[112] Ciudad de México, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.

[113] PINEDA, Leticia, et al.: "Beneficios en calidad del aire y salud por la mejora de normas de emisiones para vehículos y combustibles en México", mayo de 2021, pp. 2, 23 y 24 [en línea] https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/mejorar-normas-de-emisiones-mexico-may2021.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

[114] Ibidem, pp. 2-3.

## 3.3. Principio de progresividad y no regresión en el derecho al medio ambiente sano

El Artículo 1° de la Constitución[115] establece, en su tercer párrafo añadido en una reforma de 2011, lo siguiente:

> *"Artículo 1.* […]
>
> *Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.*
>
> […]"
>
> (énfasis añadido)

Para efectos de esta sección, se analizará el principio de progresividad y no regresión. De acuerdo con Amaya[116], este principio surgió en el mundo académico, y se realizaron esfuerzos, en vísperas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (Conferencia de Río+20) para su inclusión en la declaración final, con el objeto de que los Estados tomen las medidas necesarias para garantizar que ninguna acción pueda disminuir el nivel de protección del medio ambiente alcanzado hasta el momento.

Dicho precepto es reconocido y se encuentra parafraseado en el documento final de la Conferencia de Río+20, El futuro que queremos, numeral 20: "[…] *no demos marcha atrás a nuestro compromiso con los resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*"[117], traduciéndose en la obligación de los Estados de no retroceder y afectar los umbrales de protección

---

[115] "DECRETO por el que se modifica la denominación del Capítulo I del Título Primero y reforma diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos". Diario Oficial de la Federación, Tomo DCXCIII No. 8 México, D.F., viernes 10 de junio de 2011, p. 2 [en línea] https://dof.gob.mx/index_113.php?year=2011&month=06&day=10#gsc.tab=0 [consulta: 03 de agosto de 2024]

[116] Cfr. AMAYA ARIAS, Ángela María: "El principio de no regresión en el derecho ambiental". Editorial Iustel Portal Derecho, S.A., primera edición, 2016, pp. 99-101.

[117] NACIONES UNIDAS: "El futuro que queremos. Documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible". Río de Janeiro, Brasil, 20–22 junio 2012, p. 7 [en línea] https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/764Future-We-Want-SPANISH-for-Web.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

ambiental ya adquiridos o modificar la normativa vigente, en virtud de que esto conllevaría a disminuir o afectar negativamente los niveles de protección ambiental ya alcanzados[118].

Este principio ha permeado en la esfera jurídica mexicana. En la Primera Sala de la Suprema Corte, respecto al amparo en revisión 307/2016, se retoma, con base en lo planteado por Amaya y la Conferencia Río+20, y lo adapta al contexto nacional, señalando que éste "*implica la limitación a los poderes públicos de no disminuir o afectar el nivel de protección ambiental alcanzado, salvo que esté absolutamente* (sic) *y debidamente justificado"*[119]. Asimismo, indica que, en caso de presentarse dicha medida regresiva, se debe demostrar que su aplicación es "*imprescindible para cumplir con un fin constitucionalmente válido"*[120].

Siendo específicos, en la tesis de jurisprudencia 1a./J. 87/2017 (10a.) de rubro: "*Principio de progresividad de los derechos humanos. La prohibición que tienen las autoridades del Estado Mexicano de adoptar medidas regresivas no es absoluta, pues excepcionalmente éstas son admisibles si se justifican plenamente"*[121], se confirma que la prohibición de la regresividad no es necesariamente absoluta, pero se acotan los escenarios para justificar dichas medidas, ya que no existe una libertad plena de implementarlas al haber una posible vulneración de derechos humanos:

> *"El principio referido impone al Estado, entre otras cuestiones, la prohibición de regresividad, la cual no es absoluta y puede haber circunstancias que justifiquen una regresión en cuanto al alcance y tutela de un determinado derecho fundamental. Sin embargo, dichas circunstancias están sujetas a un escrutinio estricto, pues implican la restricción de un derecho humano. En este sentido, corresponde a la autoridad que pretende realizar una medida regresiva (legislativa, administrativa o, incluso, judicial)*

---

[118] Cfr. Ibidem, p. 27

[119] A.R. 307/2016, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministra ponente Norma Lucía Piña Hernández. Acuerdo de la Primera Sala 14 de noviembre de 2018, p. 57 [en línea] https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/sentencias-emblematicas/sentencia/2020-01/AR%20307-2016.pdf [consulta: 31 de julio de 2024]

[120] Cfr. Ibidem, pp. 57-58.

[121] "Tesis 1a./J. 87/2017 (10a.)" con número de registro digital 2015304, Semanario Judicial de la Federación, Décima época, Primera Sala, Libro 47, Tomo 1, octubre de 2017, p. 188, tipo Jurisprudencia (Esta tesis se publicó el viernes 20 de octubre de 2017 a las 10:30 horas en el Semanario Judicial de la Federación) [en línea] https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/2015304 [consulta: 03 de agosto de 2024]

*justificar plenamente esa decisión. En efecto, en virtud de que el artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos impone a todas las autoridades del Estado Mexicano la obligación de respetar el principio de progresividad, cuando cualquier autoridad, en el ámbito de su competencia, adopta una medida regresiva en perjuicio de un derecho humano y alega para justificar su actuación, por ejemplo, la falta de recursos, en ella recae la carga de probar fehacientemente esa situación, es decir, no sólo la carencia de recursos, sino que realizó todos los esfuerzos posibles para utilizar los recursos a su disposición, en el entendido de que las acciones y omisiones que impliquen regresión en el alcance y la tutela de un derecho humano sólo pueden justificarse si: a) se acredita la falta de recursos; b) se demuestra que se realizaron todos los esfuerzos necesarios para obtenerlos, sin éxito; y, c) se demuestra que se aplicó el máximo de los recursos o que los recursos de que se disponía se aplicaron a tutelar otro derecho humano (y no cualquier objetivo social), y que la importancia relativa de satisfacerlo prioritariamente, era mayor. Esto es, si bien es cierto que las autoridades legislativas y administrativas tienen, en ciertos ámbitos, un holgado margen de actuación para diseñar políticas públicas, determinar su prioridad relativa y asignar recursos, también lo es que dicha libertad se restringe significativamente cuando está en juego la garantía de los diversos derechos humanos reconocidos por nuestro sistema jurídico, ya que éstos, en tanto normas que expresan el reconocimiento de principios de justicia de la máxima importancia moral, tienen prioridad prima facie frente a cualquier otro objetivo social o colectivo, pues en una sociedad liberal y democrática, estos últimos tienen solamente valor instrumental y no final, como los derechos humanos".*

(énfasis añadido)

Al respecto, es conveniente analizar las causas por las cuales se emitieron las resoluciones RES/1817/2019, RES/717/2020, RES/1042/2020 y RES/1060/2023 para determinar si, con su aplicación, que implica una clara regresión a la protección ambiental existente, se cumple un fin constitucionalmente válido. Veamos.

En la Resolución RES/1817/2019, la cual se hizo con intermediación de la SENER mediante el oficio 500.561/19, de fecha 11 de diciembre de 2019, como se puede leer en el cuerpo de ésta, se establece que las razones de su emisión son propiciar la producción nacional por temas de soberanía energética basándose en tres ejes: la insuficiencia presupuestaria por la suspensión del Proyecto Calidad de Combustibles, problemas logísticos de la empresa estatal, y dejar de depender de las importaciones:

1. En el Considerando Undécimo, fracción I, se cita el Apartado 3, *Economía. Rescate del sector energético* del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, la cual señala que es prioritario restablecer la industria petroquímica, así como el Sistema Nacional de Refinación, para que México pudiera producir bienes con mayor valor agregado, mitigar la dependencia nacional en la importación de petrolíferos y garantizar el abasto accesible a combustibles y energía de la población en general;
2. En su Resultando Tercero, se establece que la política nacional se encuentra orientada a lograr el rescate del sector energético a través de la producción nacional de combustibles y la mitigación de la dependencia nacional en la importación de petrolíferos, por lo que se consideró necesario definir un panorama de seguridad jurídica para los sujetos obligados a cumplir con la NOM-016 el cual, dicho sea de paso, la naturaleza del documento, por ser resolución dirigida, considera sólo a PEMEX TRI como beneficiario;
3. En vista de lo expuesto anteriormente, la SENER recomendó a la CRE realizar el cambio de plazo para la plena disponibilidad de DUBA, hasta diciembre de 2024.

Retomando las consideraciones mínimas para justificar una medida regresiva conforme a la Jurisprudencia 1a./J. 87/2017 (10a.), se argumenta primeramente que la RES/1817/2019 **no describe a detalle la insuficiencia presupuestaria**; **no se observa ninguna prueba de que PEMEX,** por su cuenta o con intermediación de la SENER como conductor de la política pública en materia energética, **haya realizado los esfuerzos necesarios para obtener el recurso ante la Secretaría de Hacienda para continuar con las modificaciones a las refinerías existentes.** Por otro lado, tampoco se desprende que **el objeto de dicha Resolución sea dejar de aplicar el máximo de los recursos conforme a los intereses de la Empresa Productiva del Estado**, toda vez que, en la misma justificación de los Considerandos, así como en las estadísticas del sector que se muestran en el Capítulo 2, la intención era **flexibilizar las especificaciones de calidad y postergar la disponibilidad de DUBA para priorizar el suministro de diésel de**

**500 mg/kg de azufre estacionario en las instalaciones de la Empresa Productiva del Estado**, como lo es en Salina Cruz y Madero, **argumentando la necesidad de ejercer una mayor soberanía energética, que es un objetivo social proveniente del Plan Nacional de Desarrollo, más no desprendido de un derecho humano**.

Es importante señalar que el Resolutivo Segundo de la RES/1817/2019, establece que PEMEX TRI debió entregar a la CRE, en un plazo no mayor de 90 días hábiles, un programa de trabajo en el que se expongan los tiempos en los que contará con la infraestructura necesaria para producir DUBA en la zona Resto del País, así como las acciones presupuestales y demás necesarias para cumplir con la obligación adicional (3) de la Tabla 7, Especificaciones del diésel, del numeral 4.2 de la NOM-016, en el plazo modificado.

Con relación a lo anterior, se solicitó la información al Portal Nacional de Transparencia y la información fue entregada, con los datos operativos testados para 2023 y 2024. En dicho reporte, se pudo observar lo siguiente:

1. Que la capacidad de producción de DUBA, entre 2020 a 2022, estuvo proyectada en un total de 202 miles de barriles diarios (mbd), situación que no se ha cumplido, toda vez que la producción real ha subido de 57 mbd en promedio en 2020, a 95 mbd en promedio para el año 2023, de acuerdo con datos abiertos de la SENER.
2. Que, entre 2020 a 2022, para el caso de Salina Cruz y Madero se esperaba una producción de 17 y 10 mbd, situación que, con datos abiertos hasta diciembre de 2023, se observa una producción real prácticamente nula. Asimismo, en el cronograma, se puede observar que se tienen contempladas adecuaciones en las plantas de DUBA dentro de dichas refinerías.
3. Por último, en el mismo periodo para Cadereyta, Minatitlán, Salamanca y Tula, se preveía una producción de 57, 43, 39 y 36 mbd. Empero, las plantas que sí producen DUBA, en realidad, a diciembre de 2023, produjeron, respectivamente, 49, 41, 17 y 15 mbd solamente.

4. No se observa, ni en el informe entregado por el Portal Nacional de Transparencia ni en los datos abiertos públicamente disponibles, proyección de producción para la nueva refinería Olmeca.

Derivado de lo anterior, se puede aducir que existe una alta posibilidad de que no exista plena disponibilidad de DUBA en el país, toda vez que las refinerías de Madero y Salina Cruz no tienen capacidad para producir dicha calidad, y las 4 refinerías restantes, aunque producen casi la totalidad de su diésel como DUBA, no tendrán disponibilidad de producto suficiente.

En el caso de las resoluciones RES/717/2020 y RES/1042/2020, su diseño se planteó con fundamento en los numerales 3.11 y 4.5[122] de la NOM-016 en relación con situaciones de emergencia que pudiesen ocasionar afectaciones a la calidad de los petrolíferos. **Dichas resoluciones fueron emitidas a solicitud y por mediación de la SENER, y no promovido en primera persona por PEMEX TRI** como mandata el numeral 4.5.

Por otro lado, la justificación que compartió PEMEX para cumplir con dicha disposición se formuló en torno a los **problemas logísticos por la caída de la demanda de combustibles y no por acciones que hayan afectado la calidad de los productos**; esto es, al no haber demanda de turbosina, se incrementa la producción de diésel de 500 mg/kg, que, de no permitir su desalojo, hubiera

---

[122] 3.11. Emergencia: Situación derivada de una actividad humana o fenómeno natural que al ocurrir afecta la calidad del o los petrolíferos y que requiere ser declarada como tal por parte de la Comisión, previa entrega de información que la sustente por parte del Permisionario que la invoca.
[…]
4.5. Emergencia. El Permisionario deberá proporcionar a la Comisión, en un plazo no mayor a 72 horas, después de haber ocurrido el incidente, lo siguiente:
I. Descripción de los hechos que afectan o pudieran afectar el sistema o sistemas permisionados;
II. Precisar la causa antropogénica o natural de la emergencia;
III. Capacidad del o los sistemas y servicios de almacenamiento, transporte o distribución afectados, así como su impacto en las especificaciones de calidad del o los petrolíferos afectados;
IV. Sistemas o actividades permisionadas afectados colateralmente y efectos colaterales, en su caso;
V. Plan de acción y cronograma relativo a las medidas que se implementarán para volver a las condiciones normales de operación de los sistemas afectados;
VI. Estimación de la duración de la emergencia, y
VII. Otra información relacionada que se considere relevante.
En base a la información presentada, la Comisión resolverá sobre la condición de emergencia, las medidas que se implementarán, la modificación a las especificaciones de calidad establecidas en la Norma, en su caso, y duración de la emergencia.

propiciado el paro de operaciones de la refinería de Madero y Cadereyta. Dicha RES/717/2020 previó que la situación de emergencia pudiera levantarse el 15 de octubre de 2020, no obstante, la RES/1042/2020, la extendió de manera indefinida, esto es, hasta por un periodo de seis meses posteriores a la declaración de terminación de la emergencia sanitaria a consecuencia de la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV2, declarada por las autoridades competentes. **Ambas Resoluciones también son deficientes en justificar de manera adecuada una medida regresiva conforme a la Jurisprudencia 1a./J. 87/2017 (10a.), y, tal como se mencionó en el Capítulo 2, afectan corredores carreteros en los que debería haber DUBA.**

Por último, en el caso de la Resolución RES/1060/2023, el cual aplaza la entrada en vigor de la plena disponibilidad de DUBA al 1 de enero de 2027, supeditado a contar con la suficiencia presupuestal para la conclusión de los proyectos Fase Diésel (Considerando Duodécimo), sólo argumenta que, **al momento de la emisión de dicho documento, continuaban vigentes las condiciones por las que se otorgó la prórroga establecida en la RES/1817/2019, sin una justificación técnica ni presupuestaria**.

En resumen, el objetivo de las cuatro resoluciones en mención es **fortalecer a PEMEX como empresa pública, dándole las mayores ventajas posibles para poder recuperar su preponderancia en el mercado de combustibles, en detrimento de la salud de las personas y del medio ambiente por el suministro de combustibles contaminantes**, y sin exigirle medidas concretas que permitan garantizar que se cumpla con la plena disponibilidad para el 2027, para así, regresar a las condiciones de protección ambiental y de salud previas a dichas resoluciones. Todo lo contrario, las resoluciones RES/717/2020 y RES/1042/2020 permitieron en su momento, indebidamente, una mayor regresión en materia de disponibilidad, lo cual efectivamente se refleja en las estadísticas de comercialización de DUBA y diésel de 500 mg/kg (ver figuras 9 a 15, Capítulo 2), donde se observa una disminución constante en la disponibilidad del DUBA.

Por otro lado, **el argumento de mitigar la vulneración de la seguridad energética del país no es un argumento válido, porque la implementación de dichas resoluciones implica una regresión en las medidas impuestas por la NOM-016, que a su vez ocasionan daños a la salud y al medio ambiente**.

Y dado que el cumplimiento de la NOM-016 condiciona el cumplimiento de otras normas, como la NOM-044, el 26 de diciembre de 2021, en concordancia con la RES/1817/2019, casi un año después, la SEMARNAT publicó un Acuerdo de modificación de vigencia de los estándares de emisiones de las tecnologías AA, hasta el 31 de diciembre de 2024[123], lo que se traduce, de acuerdo con la Revista Transportes y Turismo[124], en que la SEMARNAT da paso a que los estándares EURO VI/EP A 10, los que requieren el uso de DUBA, convivan con la tecnología EURO V/EPA 07, hasta el 1 de enero de 2025, para el cual, la población mexicana no podrá tener el beneficio de contar con calidad del aire óptima para el goce pleno y efectivo de sus derechos fundamentales.

Es importante señalar que, en concordancia con la RES/1060/2023, la SEMARNAT no ha emitido prórroga alguna de los estándares de emisiones de las tecnologías AA para 2027, sino todo lo contrario: dicha dependencia emitió en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril de 2024, un Acuerdo por el que dejó insubsistente la ampliación del plazo publicada en 2021[125], que, conforme a lo manifestado por SEMARNAT en el resumen del Anteproyecto en el portal de la

---

[123] https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5636495&fecha=26/11/2021#gsc.tab=0
[124] https://www.tyt.com.mx/nota/semarnat-publica-en-el-dof-modificacion-a-la-nom-044
[125] "ACUERDO por el que se deja insubsistente el Acuerdo por el que se modifica la vigencia del periodo establecido en las notas de las tablas 1, 2 y 4, de los numerales 4.1 y 4.2, únicamente en lo que se refiere a los Estándares AA, de la Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores, publicado el 26 de noviembre de 2021" Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 30 Ciudad de México, jueves 25 de abril de 2024, pp. 332-333. [en línea] https://www.dof.gob.mx/index.php?year=2024&month=04&day=25&edicion=MAT#gsc.tab=0 [consulta: 03 de agosto de 2024]

CONAMER[126], se elaboró “derivado de la ejecución de la sentencia del juicio de amparo 1839/2021 a favor del Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C., por parte del Juzgado Cuarto de Distrito en Materia Administrativa en la Ciudad de México”.

En relación con el contenido de su sentencia, contenida en el expediente 565/2022, se hablará más adelante; no obstante, cabe mencionar que la misma es una excelente noticia, ya que deja un precedente para frenar por la vía judicial la postergación del ingreso de tecnologías más limpias en materia de emisiones y, por tanto, propiciar que el Gobierno realice las acciones para garantizar la plena disponibilidad de DUBA.

## 3.4. Derecho a la participación pública en materia ambiental

En el amparo en revisión 610/2019, se menciona que "*el derecho de participación pública en asuntos medioambientales se ve reflejado en diversos instrumentos internacionales relacionados con el medio ambiente y el desarrollo sostenible*", las cuales “*constituyen criterios orientadores que permiten dar plena realización al derecho humano a un medio ambiente sano, al acceso a la información y a la participación ciudadana*"[127].

Dicha idea se encuentra plasmada en diversos acuerdos internacionales, las cuales se mencionan en el amparo en comento; uno de ellos, es la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, la derivada de la Conferencia de las Naciones Unidas llevada a cabo en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992, que establece, en su Principio 10, lo siguiente:

> *“El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. <u>En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de</u>*

[126] COMISION NACIONAL DE MEJORA REGULATORIA: “Acuerdo…” Portal de anteproyectos. Anteproyecto 56874 [en línea] https://www.cofemersimir.gob.mx/portales/resumen/56874 [consulta: 03 de agosto de 2024]

[127] A. R. 610/2019, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministro ponente Alberto Pérez Dayán. Acuerdo de la Segunda Sala, 15 de enero de 2020, pp. 30-31 [en línea] https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/sentencias-emblematicas/sentencia/2022-02/AR%20610-2019.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

*que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes".*[128]

(énfasis añadido)

Nuestro país no es ajeno a tal derecho, toda vez que en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024[129] de la actual administración, en su sección *Hacia una democracia participativa*, cuarto párrafo, establece que:

*"No es suficiente con que la sociedad esté informada y atenta; debe, además, participar e involucrarse en las decisiones relevantes de quienes la representan en la función pública; debe borrarse para siempre la separación entre el pueblo y el gobierno".*

(énfasis añadido)

Por otro lado, en la sección Consulta popular de dicho Plan[130], se refuerza la idea de que se debe realizar en línea con la Constitución y los tratados internacionales:

*"No basta con la posibilidad de elegir a los funcionarios; la sociedad debe tener también el derecho de incidir en sus determinaciones. Por eso el gobierno federal someterá a consulta las decisiones estratégicas de interés nacional, consultará a las poblaciones los asuntos de interés regional o local y someterá al veredicto de las comunidades las acciones gubernamentales que las afecten o involucren, acatando así las disposiciones contenidas en varios artículos de la Constitución y en tratados internacionales de los que México es signatario, como el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo".*

(énfasis añadido)

---

[128] NACIONES UNIDAS: "Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo" [en línea] https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm [consulta: 04 de agosto de 2024]

[129] "PLAN Nacional de Desarrollo 2019-2024" Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 12 Ciudad de México, viernes 12 de julio de 2019, p. 19 [en línea] https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0 [consulta: 04 de agosto de 2024]

[130] Idem

Esto se complementa con lo referido en el amparo en revisión 610/2019, toda vez que:

> *"[…] el derecho a la participación previsto en los artículos 35, fracción III, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 25, inciso a) del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos y 23, numeral 1, inciso a) de la Convención Americana Sobre Derechos Humanos, no se restringe a participar en asuntos políticos, por ejemplo, en las elecciones a través del voto, sino que incluye la posibilidad de incidir en la discusión relativa a políticas y proyectos medioambientales, especialmente, cuando éstos les afecten a los ciudadanos".*[131]
>
> (énfasis añadido)

Con base en lo anterior, se aduce que las medidas de flexibilización en las especificaciones del diésel automotriz referidas en las resoluciones RES/1817/2019, la RES/717/2020, RES/1042/2020 y RES/1060/2023, las cuales implican un detrimento en la calidad del aire, que a su vez inciden en la salud de los ciudadanos y la vulneración de su derecho a un medio ambiente sano, debieron haber sido materia de consulta pública, situación que no aconteció, dado que la CRE utilizó la alternativa de las resoluciones dirigidas, en este caso a PEMEX TRI y a PEMEX Logística como permisionarios del Órgano Regulador Coordinado, para favorecer exclusivamente a la empresa productiva del Estado. No obstante, dichas acciones afectan a la totalidad del mercado de petrolíferos y a otros mercados, como al sector autotransporte, y a su vez, a la sociedad en general.

Al respecto, hay que considerar que la LIC[132], en su Artículo 10, establece que las Normas Oficiales Mexicanas tienen como objeto atender las causas de los problemas identificados por las Autoridades Normalizadoras que afecten o que pongan en riesgo los objetivos legítimos de interés público, tales como la protección a la salud (fracción I), la protección al medio ambiente y cambio climático (fracción

---

[131] A. R. 610/2019, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministro ponente Alberto Pérez Dayán. Acuerdo de la Segunda Sala, 15 de enero de 2020, p. 33 [en línea] https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/sentencias-emblematicas/sentencia/2022-02/AR%20610-2019.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

[132] "Decreto por el que se expide la Ley de Infraestructura de la Calidad y se abroga la Ley Federal sobre Metrología y Normalización" Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 2 Ciudad de México, miércoles 1 de julio de 2020, p. 10 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=/HNedHfTnA2nOeiqjv6hySNYH6I5e5nUevO9on9u0eWOX2AjI3M0a4npfI7+yPn1p2TeBqpBcVBVsfBLNTXLsw== [consulta: 04 de agosto de 2024]

VIII). Asimismo, se considera como un objetivo legítimo de interés público el cumplimiento con aquéllos señalados en los acuerdos y tratados internacionales suscritos por el Estado Mexicano[133].

En consecuencia, debido a que el aplazamiento en la entrada en vigor de las especificaciones que involucran la plena disponibilidad del DUBA en todo el país, o las acciones de flexibilización de estas, afectan a otros sectores industriales y a la población en general en diversas aristas, como el medio ambiente y la salud, por mencionar algunas, y por ende, ponen en riesgo los objetivos de interés público en mención, éstas se debieron atender por la vía de la modificación de la NOM-016, atendiendo el procedimiento establecido en el Artículo 35 de la LIC y diversas disposiciones en la LGMR[134], el cual se puede consultar en la Figura 16.

En el esquema mostrado en la Figura 16, se evidencia que, de haber optado por la modificación de la NOM-016, debieron haberse involucrado diversas instancias:

1. El CCNNHPP, presidido por la CRE, debió constituir un grupo de trabajo para elaborar el anteproyecto de modificación junto con su Análisis de Impacto Regulatorio[135] (AIR), analizar y responder a los comentarios recibidos y constituir la versión final de la modificación de la NOM[136];

---

[133] Ídem. De este último punto, se hablará en una sección posterior.

[134] "Decreto por el que se expide la Ley General de Mejora Regulatoria y se derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo" Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLXXVI No. 15 Ciudad de México, viernes 18 de mayo de 2018, pp. 2-24 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=HyhCeKoVXreNENmlWqWmGR8y2rXVy8AIzb2nTlNouHYGDioLdoE3IWxsQ2x7tNaCb1cANwnvMltQxLGovJtuKQ== [consulta: 04 de agosto de 2024]

[135] De acuerdo con el Artículo 66, primer y segundo párrafo, de la LGMR, el AIR "*es una herramienta que tiene por objeto garantizar que los beneficios de las Regulaciones sean superiores a sus costos y que éstas representen la mejor alternativa para atender una problemática específica. La finalidad del Análisis de Impacto Regulatorio es garantizar que las Regulaciones salvaguarden el interés general, considerando los impactos o riesgos de la actividad a regular, así como las condiciones institucionales de los Sujetos Obligados*".

[136] "Decreto por el que se expide la Ley de Infraestructura de la Calidad y se abroga la Ley Federal sobre Metrología y Normalización" Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 2 Ciudad de México, miércoles 1 de julio de 2020, pp. 17-18 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=/HNedHfTnA2nOeiqjv6hySNYH6I5e5nUevO9on9u0eWOX2AjI3M0a4npfI7+yPn1p2TeBqpBcVBVsfBLNTXLsw== [consulta: 04 de agosto de 2024]

2. La CONAMER, quien debió recibir, evaluar y poner a consulta pública el AIR, junto con el proyecto de modificación[137];
3. La misma CRE, quien debió enviar el proyecto a la Plataforma Tecnológica Integral de Infraestructura de la Calidad, para consulta pública y que, a su vez, debió publicar la respuesta a los comentarios de forma fundada y motivada, y hacerlas públicas, previo a la publicación de la versión definitiva de la modificación[138], y
4. El público en general interesado en hacer comentarios al Proyecto de NOM y, en su caso, a la AIR[139].

Por otro lado, de no considerar la ruta de la modificación de la NOM, hay que reiterar que el hecho de prorrogar una especificación conlleva implicaciones a diferentes mercados, incluyendo miles de permisionarios que forman parte del mercado del diésel, el mercado automotriz y a la población en general. En ese orden de ideas, el acto administrativo idóneo en este caso, debió haber sido uno con efectos generales, idealmente emitido como un Acuerdo[140], según se estipula en el Artículo 4 de la LFPA[141], mismo que debió publicarse en el Diario Oficial de la Federación,

---

[137] "Decreto por el que se expide la Ley General de Mejora Regulatoria y se derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo" Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLXXVI No. 15 Ciudad de México, viernes 18 de mayo de 2018, p. 18 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=HyhCeKoVXreNENmlWqWmGR8y2rXVy8AIzb2nTlNouHYGDioLdoE3IWxsQ2x7tNaCb1cANwnvMltQxLGovJtuKQ== [consulta: 04 de agosto de 2024]

[138] Ídem (LIC)

[139] Ídem

[140] Acto administrativo previsto en el Artículo 22, fracción III, de la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética (LORCME). "DECRETO por el que se expide la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética; se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y, se expide la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCXXXI No. 8 México, D.F., lunes 11 de agosto de 2014, edición vespertina, p. 107 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoResultadoBusqueda.aspx?q=pwUhdNvCSySjs8D73SRJEFNVZkLBHyl+orluSeXz7hVjyqdEVg/Z0GGON2Lbi4BqtOvk6AwHZGlpWMkLgjsTlQ4A9bXpeKa5WPINxvHh2P5BVu6G7UCWcsbE53+we6Iu [consulta: 04 de agosto de 2024]

[141] "DECRETO por el que se reforma la Ley Federal de Procedimiento Administrativo". Diario Oficial de la Federación, Tomo DLIX No. 13, México D.F., miércoles 19 de abril de 2000, p. 2 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2000&month=04&day=19#gsc.tab=0 [consulta: 04 de agosto de 2024]

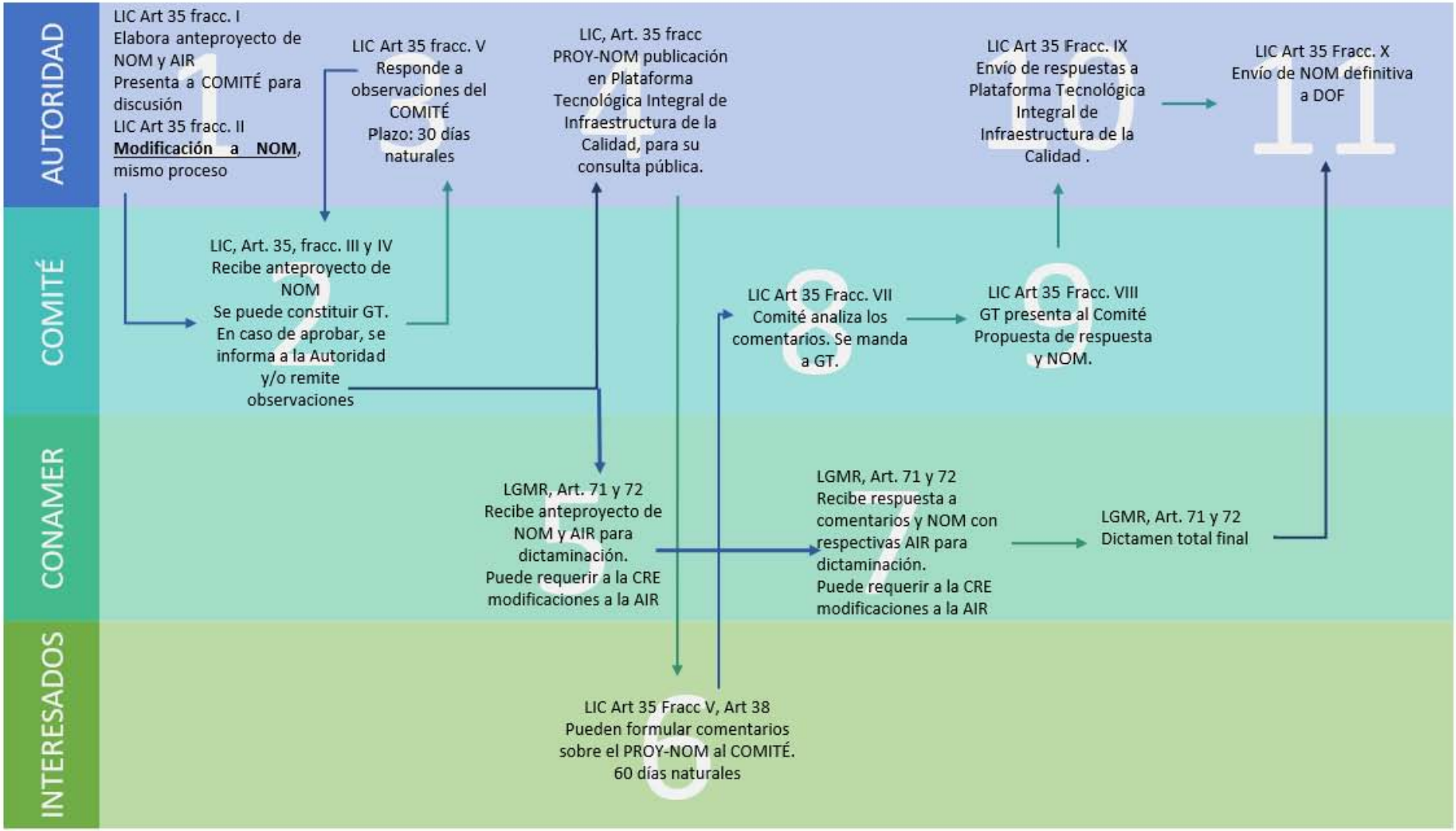


Figura 16. Procedimiento de elaboración y modificación de Normas Oficiales Mexicanas, conforme a la Ley de Infraestructura de la Calidad y la Ley General de Mejora Regulatoria. Elaboración propia con base en la LIC y la LGMR.

de manera que produzcan efectos jurídicos plenos, y que se sujetara al AIR en términos de los artículos 3, fracción XV, 69 y 71 de la LGMR[142].

Ya sea por la vía de la modificación de la NOM-016, o por un Acuerdo como acto administrativo de carácter general previsto en la LORCME, la LFPA y la LGMR, podía haberse cumplido la necesidad de someter a consulta pública dicho acto, junto con el impacto regulatorio del mismo. Retomando las premisas y principios sostenidos en el amparo en revisión 610/2019:

> *"[…] la participación del público interesado 'permite efectuar un análisis más completo del posible impacto ambiental que puede ocasionar la realización de un proyecto o actividad determinada y permite analizar si afectará o no derechos humanos', de modo que es relevante permitir, principalmente, que la personas que pudieran resultar afectadas tengan la posibilidad de presentar sus opiniones o comentarios sobre el tema que les atañe al inicio de procedimiento, pues es cuando todas las opciones y soluciones son aún posibles y pueden ejercer una influencia real."*[143]
>
> (énfasis añadido)

Definitivamente, el haber tenido un espacio para la consulta pública de la regulación y de su impacto regulatorio, por la vía de la Plataforma Tecnológica Integral de Infraestructura de la Calidad y/o el portal de anteproyectos en CONAMER (http://cofemersimir.gob.mx), en los tiempos establecidos en las leyes aplicables, se hubiera garantizado el cumplimiento al "*acceso adecuado a la información medioambiental, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones desde las primeras etapas, con objeto de tener una influencia real en la toma de medidas que puedan tener por objeto afectar su derecho a un medio ambiente sano"*[144]

---

[142] "Decreto por el que se expide la Ley General de Mejora Regulatoria y se derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo" Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLXXVI No. 15 Ciudad de México, viernes 18 de mayo de 2018, pp. 17-18 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=HyhCeKoVXreNENmlWqWmGR8y2rXVy8AIzb2nTlNouHYGDioLdoE3IWxsQ2x7tNaCb1cANwnvMltQxLGovJtuKQ== [consulta: 04 de agosto de 2024]

[143] A. R. 610/2019, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministro ponente Alberto Pérez Dayán. Acuerdo de la Segunda Sala, 15 de enero de 2020, p. 34 [en línea] https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/sentencias-emblematicas/sentencia/2022-02/AR%20610-2019.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

[144] Ibidem, p. 33

## 3.5. Aplicación del principio precautorio en materia ambiental para este caso.

El Principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en la Cumbre de la Tierra de 1992, establece que, *"Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente"*[145].

Asimismo, el Artículo 8.3, inciso e), del Acuerdo de Escazú establece que las Partes (México como Estado signatario de dicho acuerdo), "*deberán contar con medidas para facilitar la producción de la prueba del daño ambiental, cuando corresponda y sea aplicable, como la inversión de la carga de la prueba y la carga dinámica de la prueba"*.[146]

Conviene invocar el Artículo 66, segundo párrafo, de la LGMR, que establece que el objeto del AIR es *garantizar que las Regulaciones salvaguarden el interés general, considerando los impactos o riesgos de la actividad a regular*[147]. Asimismo, el Artículo 68 establece lo siguiente:

> *"Artículo 68. Los procesos de revisión y diseño de las Regulaciones y Propuestas Regulatorias, así como los Análisis de Impacto Regulatorio correspondientes, deberán enfocarse prioritariamente en contar con Regulaciones que cumplan con los siguientes propósitos:*

---

[145] NACIONES UNIDAS: "Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo" [en línea] https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm [consulta: 04 de agosto de 2024]

[146] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL): "Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe", 2022, p. 31 [en línea] https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a6049491-a9ee-4c53-ae7c-a8a17ca9504e/content [consulta: 04 de agosto de 2024]

[147] "Decreto por el que se expide la Ley General de Mejora Regulatoria y se derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo" Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLXXVI No. 15 Ciudad de México, viernes 18 de mayo de 2018, p. 16 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=HyhCeKoVXreNENmlWqWmGR8y2rXVy8AIzb2nTlNouHYGDioLdoE3IWxsQ2x7tNaCb1cANwnvMltQxLGovJtuKQ== [consulta: 04 de agosto de 2024]

*I. Que generen el máximo beneficio para la sociedad con el menor costo posible;*

*II. Que sus impactos resulten proporcionales para el problema que se busca resolver y para los sujetos regulados a los que se aplican;*

*III. Que promuevan la coherencia de políticas públicas;*

*IV. Que mejoren la coordinación entre poderes y órdenes de gobierno;*

*V. Que fortalezcan las condiciones sobre los consumidores y sus derechos, las micro, pequeñas y medianas empresas, la libre concurrencia y la competencia económica, el comercio exterior y los derechos humanos, entre otros, y*

*VI. Que impulsen la atención de situaciones de riesgo mediante herramientas proporcionales a su impacto esperado.*

*[…]"*[148]

(énfasis añadido)

Por otro lado, en la Controversia Constitucional 212/2018, la Primera Sala estableció que "*un enfoque precautorio en el ejercicio de las competencias —no sólo ambientales— a cargo de cualquier orden de gobierno implica que, ante el riesgo de daño ambiental, se habrá de actuar a favor de la protección de la naturaleza, independientemente de que el riesgo esté probado con evidencia científica. La ausencia de información inequívoca sobre las consecuencias adversas que se pudieran generar en el entorno natural, no puede ser usada como pretexto para dejar de adoptar la medida que más proteja el medio ambiente*".[149]

Lo anterior se le denomina principio *in dubio pro natura*, el cual implica que, "*si en un proceso existe una colisión entre el medio ambiente y otros intereses, y los daños o los riesgos no pueden dilucidarse por falta de información, deberán tomarse todas las medidas necesarias a favor del medio ambiente […]"* por lo que se *"[…] entiende el principio in dubio pro natura no sólo acotado al principio de precaución, esto es, no sólo aplicable ante incertidumbre científica, sino como mandato interpretativo general de la justicia ambiental, en el sentido de que en cualquier*

[148] Ibidem, p. 17

[149] Controversia Constitucional 212/2018, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministra ponente Norma Lucía Piña Hernández. Acuerdo de Primera Sala, 29 de septiembre de 2021, p. 92 [en línea] https://www2.scjn.gob.mx/consultatematica/paginaspub/DetallePub.aspx?AsuntoID=247072 [consulta: 4 de agosto de 2024]

*conflicto ambiental debe prevalecer, siempre, aquella interpretación que favorezca la conservación del medio ambiente"*[150]

Para rematar, la idea planteada por Rabasa (2022),[151] recalca la necesidad de contar con la información de las implicaciones de un acto de autoridad que afecte al medio ambiente, ya que establece que "*una evaluación de riesgos ambientales es una condición necesaria para la implementación de cualquier proyecto con impacto ambiental y, consecuentemente, su ausencia constituye en sí misma una vulneración a este principio y, por tanto, al derecho humano a gozar de un medio ambiente sano*".

Para las resoluciones que nos atañen, retomemos algunas ideas discutidas en la sección anterior al derecho a la participación pública en materia ambiental. Tal como se muestra en la Figura 16, existe un procedimiento específico e instancias participantes para la elaboración y modificación de una Norma Oficial Mexicana, siendo ésta la ruta ideal, con fundamento en la LIC y la LGMR, así como la necesidad de respaldar dicho acto con un AIR.

A falta de lineamientos sobre el contenido de los AIR[152], pongamos como ejemplo el formato de Alto Impacto[153], donde se puede observar un apartado de Impacto de la Regulación, donde se tiene que detallar cuál es el impacto, la población o industria a la que afecta, origen y área geográfica del riesgo, en el supuesto de que la regulación propuesta contenga disposiciones en materia de salud humana, animal o vegetal, seguridad, trabajo, medio ambiente o protección a los consumidores, y

---

[150] A.R. 307/2016, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministra ponente Norma Lucía Piña Hernández. Acuerdo de la Primera Sala 14 de noviembre de 2018, p. 17 [en línea] https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/sentencias-emblematicas/sentencia/2020-01/AR%20307-2016.pdf [consulta: 31 de julio de 2024]

[151] RABASA, p. 15.

[152] De acuerdo con el Artículo 36 de la LIC, "*La Comisión* (Nacional de Normalización) *emitirá lineamientos que permitan incorporar al proceso de normalización los resultados del análisis de impacto regulatorio y demás disposiciones previstas en la Ley General de Mejora Regulatoria*". Asimismo, el Artículo 66, Tercer Párrafo, de la LGMR, establece que "*El Consejo Nacional* (de Mejora Regulatoria) *aprobará los lineamientos generales para la implementación del Análisis de Impacto Regulatorio, mismos que deberán aplicar las Autoridades de Mejora Regulatoria en la expedición de sus manuales correspondientes*". No obstante, a la fecha no se han publicado dichos Lineamientos con fundamento en dichas disposiciones.

[153] Se muestra el siguiente expediente como ejemplo: https://www.cofemersimir.gob.mx/mirs/57288

justificar cómo la regulación puede mitigar dicho riesgo. Dicho esto, ésta es una oportunidad de carácter obligatorio en la cual, la autoridad pueda fundar y motivar su acto de autoridad, con base en la mejor información científica disponible, ya sea por la vía de la modificación de la NOM-016, o sólo como un Acuerdo de carácter general, accesorio a la NOM-016, que se haya publicado en el DOF.

Previo a la AIR, la instancia más importante para generar información suficiente que sustente la emisión de una NOM o su modificación, es el CCNN. En el Artículo 35 de la LIC, se prevé, en sus fracciones II y III, que la Autoridad Normalizadora presente el Anteproyecto de NOM para su análisis y revisión al CCNN, y que en caso de que lo considere conveniente, este último constituya un grupo de trabajo, para el estudio y la discusión del anteproyecto correspondiente.

La CRE, como Autoridad Normalizadora, preside el CCNNHPP que, de acuerdo con sus Reglas de Operación, "*está integrado por personal técnico especializado de las dependencias competentes, por organizaciones de industriales, prestadores de servicios, comerciantes, productores, instituciones de investigación científica o tecnológica, colegios y asociaciones de profesionales y consumidores*"[154], Asimismo, en el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad 2024, se tiene previsto como tema reprogramado, el de la Modificación a la NOM-016, con un avance del 10 %,y en el cual manifiestan lo siguiente respecto a sus avances:

> *"[…] en cumplimiento del Artículo Sexto Transitorio de la Norma, se instauraron grupos técnicos de trabajo en los que han participado los sectores gubernamental, privado y social para analizar la transición óptima de la Norma considerando el bienestar social, su impacto económico, sobre la salud y el medio ambiente, así como sus efectos sobre motores y vehículos, para su convergencia hacia estándares más avanzados en la materia. Derivado de las reuniones de dicho grupo de trabajo, se revisaron diversos temas de interés, por lo cual se pondrán a consideración aquellas propuestas que mejorarán su aplicación".*[155]

[154] COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA: "Reglas de Operación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos", pp. 3-4 [en línea] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/675550/Reglas_de_Operacio_n_del_CCNNHPP_2021.pdf [consulta: 5 de agosto de 2024]

[155] "PROGRAMA Nacional de Infraestructura de la Calidad 2024" Diario Oficial de la Federación, No. De edición del mes: 28, Ciudad de México, martes 30 de enero de 2024, pp. 94-95 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2024&month=01&day=30#gsc.tab=0 [consulta: 5 de agosto de 2024]

(énfasis añadido)

Con ambas evidencias, se puede aducir que, teniendo un Comité operando, no se observaría justificación alguna para omitir el debido proceso de modificación de la NOM-016, como fue en el caso de la emisión de las resoluciones RES/1817/2019, la RES/717/2020, RES/1042/2020 y RES/1060/2023.

Respecto al amparo concedido a favor del Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C. por parte del Juzgado Cuarto de Distrito en Materia Administrativa en la Ciudad de México mencionado en secciones anteriores, cuya sentencia fue atendida en el Amparo en Revisión 565/2022, dejó sin efecto la prórroga de cumplimiento de la NOM-044 publicada el 26 de diciembre de 2021, y se concluyó que, "[…] *sin perjuicio de que la autoridad responsable* (la SEMARNAT, como autoridad normalizadora y emisora de la NOM-044)*, si así lo estima conveniente, inicie el* ***procedimiento ordinario para la modificación de la norma oficial mexicana*** *referida, conforme a las reglas y formalidades establecidas en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización(sic), a* ***efecto de que se discuta en forma plural, con la mayor información científica posible y mediante la participación ciudadana, así como en observancia al principio de precaución ambiental y a las obligaciones internacionales que ha contraído el Estado Mexicano para reducir sus emisiones de gas invernadero y respetar, proteger y tutelar el medio ambiente sano, si es dable continuar con la producción e importación de motores a diésel bajo el estándar AA***"[156]. En dicha sentencia, se desprende que el debido proceso de elaboración y modificación de una NOM es vital, pues en ella se debe aplicar precisamente el criterio de precaución de ese modo, optar por el diseño normativo que mejor favorezca la protección ambiental.

Otro precedente importante que vale la pena traer a colación, es la sentencia del Amparo en Revisión 610/2019, respecto a la modificación de la NOM-016, en su momento, fundada en el artículo 51 de la entonces vigente Ley Federal sobre

[156] ACLARACIÓN DE SENTENCIA R.A. 565/2022, magistrado relator: José Eduardo Alvarado Ramírez. Décimo Quinto Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito, NEUN: 31305867, No.Expediente: 565/2022., pp. 12-13 [en línea] https://ejusticia.cjf.gob.mx/BuscadorSISE/#/Detalle/31305867 [consulta: 05 de agosto de 2024]

Metrología y Normalización y motivada por la necesidad de propiciar mejores condiciones de competencia en los estados fronterizos de México con respecto a Estados Unidos de América. Esta modificación planteaba especificaciones de gasolinas con hasta 10 % de contenido de etanol en prácticamente todo el país (excepto en las 3 zonas metropolitanas consideradas en la NOM-016), por tener un costo aparentemente menor. No obstante, esta flexibilización se revirtió, justo por la falta de rigor al no agotar el procedimiento regular de modificación de una NOM, y que "*se aprecia claramente que no existe una correlación que revele que han quedado insubsistentes las causas que motivaron la expedición de la NOM-016-CRE-2016* (lo estipulado en el Artículo 51 de la LFMN)*, toda vez que no se desprende que el acuerdo modificatorio encuentre justificación en la desaparición de la necesidad de determinar las especificaciones de calidad de los petrolíferos y, menos aún, en que ya no sea imperativo evitar riesgos en la salud de las personas y en el medio ambiente, o fijar condiciones compatibles con aquellos países con los que México guarda una relación comercial*"[157].

Respecto al caso relativo al amparo en revisión 54/2021, analizado por Del Razo en su artículo del 20 de septiembre de 2022, vale la pena extrapolar algunas ideas que podrán fungir como un parámetro para la aplicación del principio precautorio en un proceso de normalización:

1. **Estándar de la mejor información científica disponible.** En el proceso de elaboración o modificación de una NOM, las autoridades deben allegarse de la información más actualizada y a su alcance para analizar de mejor manera los daños y riesgos ambientales en casos de incertidumbre científica.. Para el caso que nos atañe, con el objeto de ganar tiempo, la autoridad fue intencionalmente omisa en realizar un análisis que comprendiera el impacto ambiental en donde, a todas luces, existe un riesgo a la salud y a los

[157] . R. 610/2019, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministro ponente Alberto Pérez Dayán. Acuerdo de la Segunda Sala, 15 de enero de 2020, pp. 55-58 [en línea] https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/sentencias-emblematicas/sentencia/2022-02/AR%20610-2019.pdf [consulta: 6 de agosto de 2024]

ecosistemas, situación que sí se pudo discutir y agotar en el seno del CCNNHPP.

2. **Evaluación integral y evitar la fragmentación de impactos.** Las autoridades deben contemplar en su análisis si un proyecto de norma o su modificación están relacionados con otras, así como el impacto que esta norma o su modificación causa en otras ya existentes. Es necesario tomar en cuenta que existe una relación de dependencia entre las especificaciones de la NOM-016, y las especificaciones vehiculares de la NOM-044; si no se da la primera, la segunda no podrá tener los efectos deseados..[158]

En resumen, se puede decir que **no existe evidencia de que, con la emisión de las Resoluciones RES/1817/2019, RES/717/2020, RES/1042/2020 y RES/1060/2023, se hayan tomado todas las medidas necesarias en favor del medio ambiente o, que dichas medidas de flexibilización de especificaciones se hayan diseñado con la interpretación que favoreciera en mayor medida a la conservación del medio ambiente.**

Todo lo contrario, el Estado, como el emisor de dichos actos administrativos, fue omiso en aplicar el principio precautorio en materia ambiental, ya que las aludidas resoluciones atentan a la disponibilidad de DUBA en México y, por tanto, a garantizar el derecho a un medio ambiente sano para sus pobladores. Estas medidas debieron haber sido respaldadas, como parte del AIR y el debido proceso de modificación de una NOM que le confiere la LIC, con base en un análisis de impacto ambiental robusto de las medidas a ser implementadas, en virtud de que es una condición fundamental para una regulación que requiere consulta pública. Lo anterior cobra mayor relevancia si se considera que el estado mexicano ha firmado y ratificado acuerdos internacionales en materia de derechos humanos en materia ambiental, particularmente, el Acuerdo de Escazú. Por ello, el órgano

[158] DEL RAZO, Carlos: "Sentencia de la Corte sobre la ampliación del puerto de Veracruz: importantes lecciones para la evaluación del impacto ambiental". 20 de septiembre de 2022 [blog] https://carlosdelrazo.com/2022/09/20/sentencia-de-la-corte-sobre-la-ampliacion-del-puerto-de-veracruz-importantes-lecciones-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental/ [consulta: 5 de agosto de 2024]

regulador coordinado en materia energética emisor de dichas medidas debía cerciorarse que las mismas cumplían con los estándares necesarios para una implementación general que fuese ambientalmente adecuada, lo que, en la especie, desde luego, no ocurrió.

# 4. Epílogo: Impacto de las iniciativas de flexibilización de la calidad del diésel para PEMEX en el cumplimiento del T-MEC

## 4.1. Consultas en el marco del T-MEC, a causa de la política energética implementada en México a partir de 2019.

En vista de las tensiones entre la política energética soberana de México del gobierno de López Obrador, y los compromisos comerciales que nuestro país adquirió al firmar el T-MEC, Estados Unidos anunció, en julio de 2022, la solicitud de consultas hacia México para la solución de controversias, en virtud de diversas medidas que México implementó en favor de la CFE y PEMEX que socavan a las empresas estadounidenses[159]. Lo anterior, al amparo del capítulo 31 de dicho Tratado, y del cual Canadá manifestó su apoyo, indicando que lanzaría sus propias consultas para abordar el tema[160].

Tal como lo resume el IMCO (2022[161]), entre las violaciones al T-MEC señaladas por el Gobierno de Estados Unidos se encuentran las siguientes disposiciones:

1. **Trato nacional y acceso a mercados (2.3 y 2.11)**, que determina que los países deben otorgar trato nacional[162] a las mercancías de los otros países miembros.
2. **Inversión (14.4)**, que veta cambios a la regulación de magnitud suficiente para interferir con las expectativas originalmente proporcionadas a inversionistas.

---

[159] Office of the United States Trade Representative: "United States Requests Consultations Under the USMCA Over Mexico's Energy Policies" 22 de julio de 2022, Estados Unidos [en línea] https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2022/july/united-states-requests-consultations-under-usmca-over-mexicos-energy-policies [consulta: 29 de julio de 2024]

[160] Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C: "Estados Unidos solicita consultas con México para dialogar sobre su política energética en el marco del T-MEC". 20 de julio de 2022, México [en línea] https://imco.org.mx/estados-unidos-solicita-consultas-con-mexico-para-dialogar-sobre-su-politica-energetica-en-el-marco-del-t-mec/ [consulta: 29 de julio de 2024]

[161] Ídem

[162] Principio según el cual cada Miembro concede a los nacionales de los demás el mismo trato que otorga a sus nacionales, de acuerdo con la Organización Mundial de Comercio (https://www.wto.org/spanish/thewto_s/glossary_s/trato_nacional_s.htm)

3. **Empresas propiedad del Estado (22.5.2)**, el cual decreta que las empresas propiedad del Estado deberán otorgar un trato no menos favorable a empresas privadas nacionales o extranjeras.
4. **Publicación y administración (29.3)**, que establece que las partes deberán implementar su legislación nacional de forma uniforme, imparcial y razonable.

Tan sólo en el caso de diésel, se arguye que la prórroga establecida en la RES/1817/2019, e incluso las disposiciones de la misma NOM-016-CRE-2016, junto con su modificación, son inconsistentes con el T-MEC, toda vez que México no otorga trato nacional a los bienes estadounidenses de conformidad con los artículos 2.3 del T-MEC y del III del GATT de 1994. En segundo lugar, la prórroga otorgada a PEMEX como empresa estatal en la RES/1817/2019, resulta discrecional con respecto al resto de las empresas que regula, violando el artículo 22.5.2 del T-MEC[163].

Al respecto, existe un precedente muy similar, por el cual se augura que Estados Unidos y Canadá tendrían altas posibilidades de ganar, en caso de seguir a la instancia de los paneles.

## 4.2. Caso Venezuela y Brasil vs. Estados Unidos, caso gasolinas.

Este caso contempla una decisión histórica de la OMC en un caso de disputa desde un enfoque ambiental y comercial, entre Venezuela, Brasil y Estados Unidos, en relación con el trato nacional.

Como contexto, La US EPA, a través de la Ley de Aire Limpio (*Clean Air Act*) de 1990, implementó regulaciones que exigían a los refinadores reducir un 15% los niveles de contaminantes en la gasolina reformulada para 1995 en comparación con 1990. Se implementó el *Gasoline Rule*, que permitía a los refinadores estadounidenses establecer líneas base individuales usando datos propios de 1990, mientras que los importadores debían cumplir con una línea base promedio de la

[163] United States Trade Representative: Sin título. Documento que contiene la solicitud de consulta, pp. 3-4 [En línea] https://ustr.gov/sites/default/files/US%20Cons%20Req%20Mexico%20energy_072022.pdf [consulta: 29 de julio de 2024]

industria nacional, conocida como la línea base reglamentaria. Sólo los refinadores extranjeros que exportaran al menos el 75% de su producción a Estados Unidos podían establecer una línea base individual[164].

La US EPA justificó este trato desigual argumentando que aplicar las reglas de los refinadores locales a los importadores generaría problemas de disponibilidad de datos y de cumplimiento. Los refinadores de Estados Unidos señalaron que, sin esta protección, los nuevos controles de contaminación aumentarían sus costos y darían a los importadores una ventaja al permitirles vender gasolina más contaminante en el mercado estadounidense. Venezuela consideró la norma discriminatoria, ya que los importadores no podían ajustar sus estándares como los refinadores nacionales, limitando su acceso al mercado americano[165].

Venezuela, y posteriormente Brasil, argumentaron que esta normativa violaba el Artículo III del GATT relativo al trato nacional, y no estaba cubierta por su Artículo XX, que trata de sus excepciones, ya sea para proteger la salud humana, animal o vegetal y para la conservación de recursos naturales agotables, siempre que las regulaciones no constituyan una discriminación arbitraria ni una restricción disfrazada al comercio. Las regulaciones de la US EPA, según los quejosos, hacían que la gasolina extranjera enfrentara barreras adicionales que la gasolina estadounidense, lo cual, de acuerdo con Schultz (2016), representaba una forma de "proteccionismo verde" o el uso de políticas ambientales como excusa para proteger a los productores nacionales[166].

En 1996, el Panel de Controversias de la OMC y, posteriormente, el Cuerpo de Apelaciones resolvieron que la normativa de la US EPA violaba los compromisos comerciales de Estados Unidos ante el GATT. Esto es, si bien dicha regulación estaba destinada a la conservación de recursos naturales bajo el Artículo XX, se

---

[164] Schultz, Jennifer: "The Demise of Green Protectionism: The WTO Decision on the US Gasoline Rule", Denver Journal of International Law & Policy, Volume 25, Number 1, Article 3, January 1996 [en línea] https://digitalcommons.du.edu/djilp/vol25/iss1/3/ [consulta: 29 de julio de 2024]

[165] World Trade Organization: "Venezuela, Brazil versus US: gasoline". ENVIRONMENT: DISPUTES 7. [En línea] https://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/edis07_e.htm [consulta: 29 de julio de 2024].

[166] Schultz, 1996, pp. 9-20.

determinó que su aplicación resultaba en "discriminación injustificada" y en una "restricción disfrazada" al comercio internacional. Esta decisión implicó que se modificara la regla para eliminar el trato diferenciado hacia los refinadores extranjeros, ya sea aplicando una línea base uniforme para todos los refinadores o permitiendo líneas base individuales para productores nacionales y extranjeros[167].

Este caso sentó un precedente para equilibrar la soberanía ambiental de los países con sus obligaciones comerciales internacionales, incentivando a los países a diseñar políticas ambientales que no perjudiquen injustificadamente a los competidores extranjeros.

## 4.3. Prospectiva respecto a México y su incumplimiento al capítulo de trato nacional del T-MEC

No obstante que el caso en mención tiene que ver con una barrera no arancelaria, encubierta con razones ambientales, el caso mexicano que nos atañe implica una razón proteccionista, enfocada a beneficiar a las empresas estatales, por lo que las posibilidades de que Estados Unidos y Canadá ganen son altas. No obstante, existe el riesgo de que el mismo trato se enfoque en permitir que dichos países puedan suministrar diésel de 500 mg/kg, tal como le está permitido a PEMEX según las prórrogas en mención, lo cual será en detrimento del medio ambiente. Lo anterior, porque algunas de las refinerías mexicanas, como Salina Cruz y Madero, aún producen altas cantidades de dicha calidad.

Habrá que estar atentos a las resoluciones respecto a este tema.

[167] Ídem

# 5. Conclusiones

La presente tesina analiza la compleja relación entre la disponibilidad de combustibles limpios, específicamente el DUBA, y el derecho a un medio ambiente sano en México. A lo largo de este trabajo, se ha evidenciado cómo la insuficiente distribución de DUBA en el país responde a una serie de factores interrelacionados, que incluyen desafíos tecnológicos, económicos y políticos, y cómo estos factores inciden directamente en la calidad del aire y, en consecuencia, en la salud de la población.

En primer lugar, se destaca que la infraestructura de refinación en México no está completamente equipada para procesar crudos pesados con alto contenido de azufre, lo que limita la producción de combustibles más limpios. Este hecho, sumado a una política energética orientada hacia la autosuficiencia energética, a través de las Empresas Productivas del Estado, ha resultado en un retraso significativo en la adopción de tecnologías de refinación avanzadas, necesarias para la producción de combustibles con bajo contenido de azufre.

Asimismo, el marco regulatorio vigente, en particular la Norma Oficial Mexicana NOM-016, establece especificaciones cuya implementación ha sido inconsistente y limitada debido a problemas presupuestales, falta de infraestructura adecuada y falta de voluntad política. La falta de disponibilidad plena de DUBA refleja la tensión entre las metas ambientales y la realidad económica y tecnológica del sector energético mexicano.

Las implicaciones de esta situación son preocupantes. La quema de diésel con altos niveles de azufre incrementa la concentración de contaminantes criterio como los óxidos de nitrógeno ($NO_x$) y las partículas $PM_{2.5}$, lo que afecta de manera directa la calidad del aire en las principales áreas urbanas del país. La persistencia de estas condiciones tiene consecuencias graves para la salud pública, exacerbando problemas respiratorios y cardiovasculares, y aumentando la carga económica y social asociada a enfermedades relacionadas con la contaminación del aire.

La investigación también subraya la falta de mecanismos de vigilancia y sanción efectivos para garantizar el cumplimiento de las normas ambientales. Esto refleja una debilidad institucional que impide la correcta ejecución de políticas públicas diseñadas para proteger el medio ambiente y la salud pública. El caso de la distribución limitada de DUBA ejemplifica cómo la carencia de infraestructura adecuada, combinada con una regulación laxa y una falta de voluntad política, puede perpetuar problemas de contaminación que afectan a millones de personas. Asimismo, habrá que estar atentos a la resolución de controversias ante el T-MEC promovido por Estados Unidos, ya que se vislumbra una posible regresión en la plena disponibilidad del DUBA, dados los incumplimientos en los capítulos de trato nacional de dicho tratado.

En términos de perspectivas futuras, es imperativo que México reevalúe su enfoque hacia la producción y distribución de combustibles. La modernización de la infraestructura de refinación y la adopción de tecnologías más limpias son pasos esenciales para asegurar una transición energética que esté en línea con los objetivos de sustentabilidad globales. Además, se requiere una mayor coordinación entre el gobierno, la industria y la sociedad civil para fomentar la adopción de políticas que prioricen la salud pública y el medio ambiente.

En conclusión, la problemática relacionada con la disponibilidad y uso de DUBA en México no sólo refleja un desafío técnico y económico, sino también un dilema ético y social. El país se encuentra en una encrucijada donde debe decidir si continuar en una senda de desarrollo energético basado en combustibles tradicionales, o si avanzar hacia un modelo más sustentable que respete el derecho a un medio ambiente sano. La solución a este problema no es simple, pero es fundamental que se adopte un enfoque integral que considere tanto las necesidades económicas inmediatas como las consecuencias a largo plazo para la salud pública y la calidad ambiental. Solo a través de un compromiso decidido con la modernización tecnológica y la responsabilidad ambiental, México podrá asegurar un futuro más limpio y saludable para sus ciudadanos.

# 6. Fuentes de consulta


“Acuerdo por el que la Comisión Reguladora de Energía establece zonas de exclusión temporal para el suministro de diésel ultra bajo azufre, de conformidad con el artículo quinto transitorio de la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos” pp. 7-11. Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía. [En línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerAcuerdo/?id=NWU2NDAzMDAtMWUyMS00YzBhLTcxNi0wMmJlZjdkN2RlMGU= [consulta: 23 de julio de 2024].

“Acuerdo por el que la Comisión Reguladora de Energía expide la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos”, Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLV, No. 21, Ciudad de México, lunes 29 de agosto de 2016, p. 67, [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2016&month=08&day=29#gsc.tab=0 [consulta: 22 de julio de 2024]

“Acuerdo por el que la Comisión Reguladora de Energía expide por segunda vez consecutiva la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-CRE-2015, Especificaciones de calidad de los petrolíferos” Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLI No. 23 Ciudad de México, viernes 29 de abril de 2016 (edición matutina), pp. 37-72 [en línea] https://dof.gob.mx/index.php?year=2016&month=04&day=29&edicion=MAT#gsc.tab=0 [consulta: 23 de julio de 2024]

“Acuerdo por el que se deja insubsistente el Acuerdo por el que se modifica la vigencia del periodo establecido en las notas de las tablas 1, 2 y 4, de los numerales 4.1 y 4.2, únicamente en lo que se refiere a los Estándares AA, de la Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores, publicado el 26 de noviembre de 2021” Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 30 Ciudad de México, jueves 25 de abril de 2024, pp. 332-333. [en línea] https://www.dof.gob.mx/index.php?year=2024&month=04&day=25&edicion=MAT#gsc.tab=0 [consulta: 03 de agosto de 2024]

“Acuerdo por el que se modifica la vigencia del periodo establecido en las notas al pie de las tablas 1, 2 y 4, de los numerales 4.1 y 4.2, únicamente en lo que se refiere a los Estándares AA, de la Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión

de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores". Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 23 Ciudad de México, viernes 26 de noviembre de 2021 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2021&month=11&day=26#gsc.tab=0 [consulta: 7 de agosto de 2024]

"Acuerdo que modifica al diverso que establece las mercancías cuya importación y exportación está sujeta a regulación por parte de la Secretaría de Energía" Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 7 Ciudad de México, lunes 6 de noviembre de 2023 EDICION VESPERTINA pp. 7-20 [en línea] https://dof.gob.mx/index_111.php?year=2023&month=11&day=06#gsc.tab=0 [consulta: 29 de julio de 2024]

"Decreto por el que se Declara reformado el párrafo quinto y se adiciona un párrafo sexto recorriéndose en su orden los subsecuentes, al artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos". Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCI No. 6 México, D.F., miércoles 8 de febrero de 2012, p. 5, Suprema Corte de Justicia de la Nación [en línea], https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoResultadoBusqueda.aspx?q=b/EcoMjefuFeB6DOaNOimNPZPsNLFqe0s7fey1Fqriehl9MTSMiIG+0DfyZAfvhV7cotbmMVclXjO8cFtWCeBz9/UP3puFc8SiXwnnJ/6W/WsCoFnuSKxEwQX+8qaksn [consulta: 01 de agosto de 2024]

"Decreto por el que se establecen medidas para el combate al mercado ilícito de combustibles, relacionadas con la importación de mercancías reguladas por la Secretaría de Energía" Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 21 Ciudad de México, lunes 23 de octubre de 2023 EDICION VESPERTINA pp. 2-9 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2023&month=10&day=23#gsc.tab=0 [consulta: 29 de julio de 2024]

"Decreto por el que se expide la Ley de Infraestructura de la Calidad y se abroga la Ley Federal sobre Metrología y Normalización" Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 2 Ciudad de México, miércoles 1 de julio de 2020, p. 10 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=/HNedHfTnA2nOeiqjv6hySNYH6I5e5nUevO9on9u0eWOX2AjI3M0a4npfI7+yPn1p2TeBqpBcVBVsfBLNTXLsw== [consulta: 04 de agosto de 2024]

“Decreto por el que se expide la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética; se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y, se expide la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCXXXI No. 8 México, D.F., lunes 11 de agosto de 2014, edición vespertina, p. 107 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoResultadoBusqueda.aspx?q=pwUhdNvCSySjs8D73SRJEFNVZkLBHyl+orluSeXz7hVjyqdEVg/Z0GGON2Lbi4BqtOvk6AwHZGlpWMkLgjsTlQ4A9bXpeKa5WPINxvHh2P5BVu6G7UCWcsbE53+we6Iu [consulta: 04 de agosto de 2024]

“Decreto por el que se expide la Ley General de Mejora Regulatoria y se derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo” Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLXXVI No. 15 Ciudad de México, viernes 18 de mayo de 2018, pp. 2-24 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=HyhCeKoVXreNENmlWqWmGR8y2rXVy8AIzb2nTlNouHYGDioLdoE3IWxsQ2x7tNaCb1cANwnvMltQxLGovJtuKQ== [consulta: 04 de agosto de 2024]

“Decreto por el que se expide la Ley General de Mejora Regulatoria y se derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo” Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLXXVI No. 15 Ciudad de México, viernes 18 de mayo de 2018, p. 16 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=HyhCeKoVXreNENmlWqWmGR8y2rXVy8AIzb2nTlNouHYGDioLdoE3IWxsQ2x7tNaCb1cANwnvMltQxLGovJtuKQ== [consulta: 04 de agosto de 2024]

“Decreto por el que se modifica la denominación del Capítulo I del Título Primero y reforma diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”. Diario Oficial de la Federación, Tomo DCXCIII No. 8 México, D.F., viernes 10 de junio de 2011, p. 2 [en línea] https://dof.gob.mx/index_113.php?year=2011&month=06&day=10#gsc.tab=0 [consulta: 03 de agosto de 2024]

“Decreto por el que se reforma la Ley Federal de Procedimiento Administrativo”. Diario Oficial de la Federación, Tomo DLIX No. 13, México D.F., miércoles 19 de abril de 2000, p. 2 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2000&month=04&day=19#gsc.tab=0 [consulta: 04 de agosto de 2024]

“Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía”. Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCXXIII No. 17 México, D.F., viernes 20 de diciembre de 2012, pp. 2-3 [en línea] https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/cpeum/decretos_reformas/2016-12/001300230.pdf [consulta: 23 de julio de 2024]

"Ley de Hidrocarburos". Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación: 1 de abril de 2024. Segunda Sección de la Edición Vespertina del Diario Oficial de la Federación, el lunes 11 de agosto de 2014 [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=pwUhdNvCSySjs8D73SRJEM4rCgZtHXVKHI8bORUO7eny3qLR5l8YzHPV5jrO8chdtMzfPrxYKfIdoUhRDh73tg== [consulta: 22 de julio de 2024])

"Ley de Hidrocarburos". Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación: 1 de abril de 2024. Segunda Sección de la Edición Vespertina del Diario Oficial de la Federación, el lunes 11 de agosto de 2014. Artículos 78 y 79. [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=pwUhdNvCSySjs8D73SRJEM4rCgZtHXVKHI8bORUO7eny3qLR5l8YzHPV5jrO8chdtMzfPrxYKfIdoUhRDh73tg== [consulta: 23 de julio de 2024]

"Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-CRE-2015, Especificaciones de calidad de los petrolíferos" Publicado en el Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCXLV No. 22 México, D.F., viernes 30 de octubre de 2015, pp. 33-70. [En línea] https://dof.gob.mx/index_111.php?year=2015&month=10&day=30#gsc.tab=0 [consulta: 23 de julio de 2024]

"Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos" Publicado en el Diario Oficial de la Federación, Tomo DCXXIV No. 5 México, D.F., miércoles 7 de septiembre de 2005, pp. 64-75 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2005&month=09&day=07#gsc.tab=0 [consulta: 24 de julio de 2024]

"Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores" Diario Oficial de la Federación, Tomo DCCLXXIII No. 14, Segunda Sección, Ciudad de México, lunes 19 de febrero de 2018, pp. 1-32. [En línea]

https://dof.gob.mx/index_111.php?year=2018&month=02&day=19#gsc.tab=0 [consulta: 24 de julio de 2024]

"Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-1994, Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles" Publicada en el D.O.F. de fecha 2 de diciembre de 1994. [En línea] https://siga.jalisco.gob.mx/assets/documentos/normatividad/nom086semarnat1994.htm#:~:text=NORMA%20OFICIAL%20MEXICANA%20NOM-086-SEMARNAT-1994,%20CONTAMINACI%C3%93N,EN%20FUENTES%20FIJAS%20Y%20M%C3%93VILES [Consulta: 23 de julio de 2024]

"Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental" Diario Oficial de la Federación, Tomo DCXXVIII No. 21 México, D.F., lunes 30 de enero de 2006, pp. 76-77 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2006&month=01&day=30#gsc.tab=0 [consulta: 23 de julio de 2024]

"Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024" Diario Oficial de la Federación, No. de edición del mes: 12 Ciudad de México, viernes 12 de julio de 2019 [en línea] https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0 [consulta: 04 de agosto de 2024]

"Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad 2024" Diario Oficial de la Federación, No. De edición del mes: 28, Ciudad de México, martes 30 de enero de 2024 [en línea] https://www.dof.gob.mx/index_111.php?year=2024&month=01&day=30#gsc.tab=0 [consulta: 5 de agosto de 2024]

"Reglamento de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos", Reglamento publicado en la Cuarta Sección del Diario Oficial de la Federación, el viernes 31 de octubre de 2014. Artículo 15, fracción II, [en línea] https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=pwUhdNvCSySjs8D73SRJEOo4ymZ8SXRH3QFHZ5IcA6Jsis/pDjPCLAb21vEKVgyXRr02MmWWc2Qt+wBQgFl/Tg== [consulta: 22 de julio de 2024]

"Reglamento de las actividades a que se refiere el título tercero de la ley de hidrocarburos" Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014. 27 pp. [En línea] https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_T3_LHidro.pdf [consulta: 23 de julio de 2024]

“Resolución de la Comisión Reguladora de Energía por la cual se autoriza a Pemex Transformación Industrial una ampliación al plazo otorgado para el suministro de diésel de 500 partes por millón en las zonas de influencia de las terminales de almacenamiento de Escamela, Tierra Blanca, Perote, Jalapa, Tehuacán, Oaxaca, Iguala y Veracruz que actualmente son consideradas como zonas de diésel de ultra bajo azufre de conformidad con lo previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos” 17 pp. Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía. [En línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerResolucion/?id=Zjc3OWZmYzAtMjE5NC00ZGY4LTIwNzIwLWIzNjFmNGQ4OWU5ZQ== [consulta: 23 de julio de 2024]

“Resolución de la Comisión Reguladora de Energía por la cual se otorga a Pemex Transformación Industrial autorización temporal para el suministro de diésel de 500 partes por millón en las zonas de influencia de las terminales de almacenamiento de Escamela, Tierra Blanca, Perote, Jalapa, Tehuacán, Oaxaca, Iguala y Veracruz que actualmente son consideradas como zonas de diésel de ultra bajo azufre de conformidad con lo previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos”, 14 pp. Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía. [En línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerResolucion/?id=N2ZkZTNlOTgtZGJiYy00MDY3LTIwNDIwLTg5ZWEyNmU1ZWQ4ZA== [consulta: 23 de julio de 2024]

“Resolución de la Comisión Reguladora de Energía que otorga a Pemex Transformación Industrial una ampliación al plazo previsto en la resolución núm. RES/1817/2019 para el cumplimiento de la especificación de contenido de azufre en el diésel automotriz, previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos” 10 pp. Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía. [en línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerResolucion/?id=YWQwMzMzMjEtYzM0Yy00ZTM4LTI0NDU5LTRmNjUwYmRmMzQ4Mw== [consulta: 24 de julio de 2024]

“Resolución de la Comisión Reguladora de Energía que otorga a Pemex Transformación Industrial una ampliación al plazo para el cumplimiento de la especificación de contenido de azufre en el diésel automotriz, previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, Especificaciones de calidad de los petrolíferos” pp. 7-9. Publicado en el Registro Público de la Comisión Reguladora de Energía, 11 pp. [En línea] https://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerResolucion/?id=YTM3YWI0MjAtZDI3OS00NTkxLTE5NjYzLWNiZjIzZmFkNTdiNw== [consulta: 23 de julio de 2024]

“Tesis 1a./J. 87/2017 (10a.)” con número de registro digital 2015304, Semanario Judicial de la Federación, Décima época, Primera Sala, Libro 47, Tomo 1,

octubre de 2017, p. 188, tipo Jurisprudencia (Esta tesis se publicó el viernes 20 de octubre de 2017 a las 10:30 horas en el Semanario Judicial de la Federación) [en línea] https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/2015304 [consulta: 03 de agosto de 2024]

A. R. 307/2016, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministra ponente Norma Lucía Piña Hernández. Acuerdo de la Primera Sala 14 de noviembre de 2018, 121 pp. [en línea] https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/sentencias-emblematicas/sentencia/2020-01/AR%20307-2016.pdf [consulta: 31 de julio de 2024]

A. R. 610/2019, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministro ponente Alberto Pérez Dayán. Acuerdo de la Segunda Sala, 15 de enero de 2020, 92 pp. [en línea] https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/sentencias-emblematicas/sentencia/2022-02/AR%20610-2019.pdf [consulta: 6 de agosto de 2024]

Aclaración de Sentencia R.A. 565/2022, magistrado relator: José Eduardo Alvarado Ramírez. Décimo Quinto Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito, NEUN: 31305867, No. Expediente: 565/2022., 26 pp. [en línea] https://ejusticia.cjf.gob.mx/BuscadorSISE/#/Detalle/31305867 [consulta: 05 de agosto de 2024]

ALCÁNTAR GONZÁLEZ, Fabiola Selene, & CRUZ GÓMEZ, M. Javier: Análisis de la distribución de azufre en productos, emisiones de SOx y la recuperación del mismo en el sistema nacional de refinación. Revista internacional de contaminación ambiental, 27(2), 153-163. [en línea] http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992011000200006&lng=es&tlng=es [consulta: 25 de julio de 2024].

AMADOR, OCTAVIO: “Deer Park ha enviado menos de 10% de su producción a México”. El Economista, 04 de septiembre de 2023, 00:00 [en línea] https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Deer-Park-ha-enviado-menos-de-10-de-su-produccion-a-Mexico-20230904-0001.html [consulta: 29 de julio de 2024]

AMAYA ARIAS, Ángela María: “El principio de no regresión en el derecho ambiental”. Editorial Iustel Portal Derecho, S.A., primera edición, 2016, pp. 99-101. [ISBN: 978-84-9890-295-2]

AMDA: “Comentarios a exención de AIR: “Acuerdo por el que se deja insubsistente el Acuerdo por el que se modifica la vigencia del periodo establecido en las notas de las tablas 1, 2 y 4, de los numerales 4.1 y 4.2, únicamente en lo que se refiere a los estándares AA, de la Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano,

hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos" p. 2 [en línea] https://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/29398/recibido/101098/B000241020 [consulta: 6 de agosto de 2024]

ANENBERG, Susan, et. al.: A Global Snapshot of the Air Pollution-Related Health Impacts of Transportation Sector Emissions In 2010 And 2015. International Council on Clean Transportation, 2019, 55 pp. [En línea] https://theicct.org/sites/default/files/publications/Global_health_impacts_transport_emissions_2010-2015_20190226.pdf [consulta: 24 de julio de 2024].

ASOCIACIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE AUTOBUSES; CAMIONES Y TRACTOCAMIONES, et al.: Resultados Estudio de Azufre en Diésel, junio de 2022, 28 pp. [Presentación en diapositivas] https://www.amda.mx/wp-content/uploads/asociaciones_diesel_LARGO_110521.pdf [consulta: 25 de julio de 2024]

ASTM INTERNATIONAL: ASTM D975-21, Standard Specification for Diesel Fuel. [en línea] https://www.astm.org/d0975-21.html [consulta: 22 de julio de 2024]

BACHA, John, et. al.: Diesel Fuels Technical Review, Chevron Corporation, 2007, 116 pp. [en línea] https://www.chevron.com/-/media/chevron/operations/documents/diesel-fuel-tech-review.pdf [consulta: 22 de julio de 2024]

BALDERAS SERRATO, Nancy: SEMARNAT Publica en el DOF modificación a la NOM-044. Revista Transportes y Turismo, 26 de noviembre de 2021. [En línea] https://www.tyt.com.mx/nota/semarnat-publica-en-el-dof-modificacion-a-la-nom-044 [consulta: 7 de agosto de 2024]

BONINGARI, Thirupathi, SMIRNIOTIS, Panagiotis. (2016). "Impact of nitrogen oxides on the environment and human health: Mn-based materials for the NOx abatement". Current Opinion in Chemical Engineering. 13, pp. 133-141 [en línea] 10.1016/j.coche.2016.09.004. [consulta: 02 de agosto de 2024]

BRITANNICA, The Editors of Encyclopaedia, Edwin Drake. Encyclopedia Britannica, 25 Mar. 2024, https://www.britannica.com/biography/Edwin-Laurentine-Drake [Consulta: 22 de julio de 2024].

CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD: "Carbon Monoxide & Health" [en línea] https://ww2.arb.ca.gov/es/resources/carbon-monoxide-and-health [consulta: 02 de agosto de 2024] Los efectos que se enlistan se presentan en exteriores; no

se toma en cuenta la intoxicación por monóxido de carbono en interiores, la cual llega a ser mortal.

CLIMATE AND CLEAR AIR COALITION: Black carbon. [En línea] https://www.ccacoalition.org/short-lived-climate-pollutants/black-carbon#:~:text=Per%20unit%20of%20mass,%20black,regional%20circulation%20and%20rainfall%20patterns [consulta: 02 de agosto de 2024]

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL): "Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe", 2022, 42 pp. [en línea] https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a6049491-a9ee-4c53-ae7c-a8a17ca9504e/content [consulta: 04 de agosto de 2024]

COMISION NACIONAL DE MEJORA REGULATORIA: "Acuerdo…" Portal de anteproyectos. Anteproyecto 56874 [en línea] https://www.cofemersimir.gob.mx/portales/resumen/56874 [consulta: 03 de agosto de 2024]

COMISIÓN REGULADORA DE ENERGÍA: "Reglas de Operación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos", 10 pp. [en línea] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/675550/Reglas_de_Operacio_n_del_CCNNHPP_2021.pdf [consulta: 5 de agosto de 2024]

Controversia Constitucional 212/2018, Suprema Corte de Justicia de la Nación, ministra ponente Norma Lucía Piña Hernández. Acuerdo de Primera Sala, 29 de septiembre de 2021, 169 pp. [en línea] https://www2.scjn.gob.mx/consultatematica/paginaspub/DetallePub.aspx?AsuntoID=247072 [consulta: 4 de agosto de 2024]

CORTE INTERAMERICANA DE DERECHOS HUMANOS: Solicitud de Opinión Consultiva de la República de Chile y la República de Colombia sobre "Emergencia Climática y Derechos Humanos". 39 pp. [en línea] https://corteidh.or.cr/sitios/observaciones/OC-32/5_ruta_clima.pdf [consulta: 31 de julio de 2024]

CORTE INTERAMERICANA DE LOS DERECHOS HUMANOS: "Opinión consultiva OC-23/17", 15 de noviembre de 2017, 102 pp. [en línea] https://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/seriea_23_esp.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

COSTA, Dan: "Black Carbon Research and Future Strategies". U.S. Environmental Protection Agency, octubre, 2011, 2 pp. [en línea] https://www.epa.gov/sites/default/files/2013-12/documents/black-carbon-fact-sheet_0.pdf [consulta: 02 de agosto de 2024]

CRUZ SERRANO, Noé: Pemex prometió diesel limpio hace 9 años. No cumple. El Universal 20/02/2022, 00:37, Actualizada 06:59, México [en línea] https://www.eluniversal.com.mx/cartera/diesel-limpio-todavia-lejos-de-ser-realidad/# [consulta: 24 de junio de 2022]

DEL RAZO, Carlos: "Sentencia de la Corte sobre la ampliación del puerto de Veracruz: importantes lecciones para la evaluación del impacto ambiental". 20 de septiembre de 2022 [blog] https://carlosdelrazo.com/2022/09/20/sentencia-de-la-corte-sobre-la-ampliacion-del-puerto-de-veracruz-importantes-lecciones-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental/ [consulta: 5 de agosto de 2024]

EUROPEAN Automobile Manufacturers Association, et al. (2019): Worldwide Fuel Charter: Gasoline and Diesel Fuel. Sexta edición, 28 de octubre de 2019, 105 pp. [en línea] https://www.acea.auto/files/WWFC_19_gasoline_diesel.pdf [consulta: 24 de julio de 2024]

GORDILLO, Agustín: "¿Qué es el "huachicol fiscal" de los importadores de Hidrocarburos?" El Contribuyente, 16 abril de 2021 [blog] https://www.elcontribuyente.mx/2021/04/que-es-el-huachicol-fiscal-de-los-importadores-de-hidrocarburos/ [consulta: 6 de agosto de 2024]

INSTITUTO MEXICANO PARA LA COMPETITIVIDAD, A.C: "Estados Unidos solicita consultas con México para dialogar sobre su política energética en el marco del T-MEC". 20 de julio de 2022, México [en línea] https://imco.org.mx/estados-unidos-solicita-consultas-con-mexico-para-dialogar-sobre-su-politica-energetica-en-el-marco-del-t-mec/ [consulta: 29 de julio de 2024]

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO: Estudio de la calidad de los combustibles fósiles y su impacto en el medio ambiente. Informe final realizado por el Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, A.C. para el INECC, como parte del del contrato INECC/RPADA-009/2017. Septiembre de 2017, 155 pp. [en línea] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/312845/Informe_Final_Calidad_Combustibles_2018.04.01.pdf [consulta: 24 de julio de 2024]

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA (elaborado por la Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental): "Estimación de impactos en la salud por contaminación atmosférica en la región centro del país y alternativas de gestión" 2016, 73 pp. [en línea] https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/208105/INECC_CAME_Final_14022017.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

JANSENN, Nicole AH, et al (2012): Health effects of black carbon. World Health Organization, 2013, 96 pp. [en línea]

https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/352615/9789289002653-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y [consulta: 02 de agosto de 2024]

MURTY, Katta G.: Models for Optimum Decision Making: Crude Oil Production and Refining. University of Michigan, 2019, 46 pp. [en línea], http://www-personal.umich.edu/~murty/cruderefine3.pdf [consulta: 22 de julio de 2024]).

NACIONES UNIDAS: "Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo" [en línea] https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm [consulta: 04 de agosto de 2024]

NACIONES UNIDAS: "El futuro que queremos. Documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible". Río de Janeiro, Brasil, 20–22 junio 2012, 89 pp. [en línea] https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/764Future-We-Want-SPANISH-for-Web.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

OFFICE OF THE UNITED STATES TRADE REPRESENTATIVE: "United States Requests Consultations Under the USMCA Over Mexico's Energy Policies" 22 de julio de 2022, Estados Unidos [en línea] https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/press-releases/2022/july/united-states-requests-consultations-under-usmca-over-mexicos-energy-policies [consulta: 29 de julio de 2024]

ORTEGA GARCIA, Felipe de Jesús: Procesos de Transformación de Hidrocarburos: Refinación, Gas y Petroquímica. Curso Conocimiento del negocio de los Hidrocarburos dentro del contexto actual. Instituto Mexicano de Petróleo, junio, 2019 [Presentación en diapositivas].

ORTEGA RAMIREZ, Roberto Javier, et. al. Proyecto Refinería Dos Bocas. Dictamen sobre la refinería. Dictamen DT/IMP-001/19 del 1 de marzo de 2019. 62 pp. [En línea], https://dosbocas.energia.gob.mx/Documentos/Dictamen_Ingenieria%20_Dictamen_IMP_Dos_Bocas.pdf [consulta: 22 de julio de 2024]

PDVSA: "Refinación. Cuadernos de Soberanía Petrolera", 38 pp [ en linea] http://www.pdvsa.com/images/pdf/cuadernos/Refinacion.pdf [consulta: 22 de julio de 2024], y

PEMEX REFINACIÓN: "Taller sobre Regulación de Combustibles. Estado Actual de la Calidad de los Combustibles en México. Agosto de 2015". 19 pp. [Presentación en diapositivas] https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2015/08/Pemex.-Antonio-Alvarez-11agosto15.pdf [consulta: 25 de julio de 2024].

PINEDA, Leticia, et al.: "Beneficios en calidad del aire y salud por la mejora de normas de emisiones para vehículos y combustibles en México", mayo de 2021,

35 pp [en línea] https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/mejorar-normas-de-emisiones-mexico-may2021.pdf [consulta: 03 de agosto de 2024]

QUEENSLAND GOVERNMENT: Nitrogen oxides. Last reviewed:17 June 2024 [en línea] https://www.qld.gov.au/environment/management/monitoring/air/air-pollution/pollutants/nitrogen-oxides#:~:text=Environmental%20and%20health%20effects%20of%20nitrogen%20oxides&text=High%20levels%20of%20nitrogen%20dioxide%20are%20also%20harmful%20to%20vegetation,visibility,%20and%20react%20with%20surfaces [consulta: 02 de agosto de 2024]

RABASA SALINAS, Alejandra, et. al.: Contenido y alcance del derecho humano a un medio ambiente sano. Segunda edición. Centro de Estudios Constitucionales de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, Ciudad de México, 2022, 312 pp [en línea] https://www.sitios.scjn.gob.mx/cec/editorial/contenido-y-alcance-del-derecho-humano-un-medio-ambiente-sano [consulta: 01 de agosto de 2024]

RAE [@RAEinforma], 3:29 a. m., 22 de enero de 2018, #RAEconsultas El uso de las abreviaturas «a. n. e.» (antes de nuestra era) y «a. e. c» (antes de la era común) en lugar de «a. C.» es plenamente válido. Las fechas posteriores al nacimiento de Cristo corresponden a nuestra era (n. c.) o la era común (e. c.). [X] https://x.com/RAEinforma/status/955371883729510400?lang=es [consulta: 22 de julio de 2024]

SAAVEDRA, Sonia: “Contaminación del aire y enfermedades cardiovasculares”. Sociedad Interamericana de Cardiología, 22 de enero de 2020 [en línea] https://www.siacardio.com/editoriales/prevencion-cardiovascular/contaminacion-del-aire-y-enfermedades-cardiovasculares/#:~:text=Estar%20expuesto%20a%20PM%202.5,card%C3%ADaca%2C%20arritmias%20y%20muerte%20card%C3%ADaca [consulta: 02 de agosto de 2024]

Schultz, Jennifer: “The Demise of Green Protectionism: The WTO Decision on the US Gasoline Rule”, Denver Journal of International Law & Policy, Volume 25, Number 1, Article 3, January 1996 [en línea] https://digitalcommons.du.edu/djilp/vol25/iss1/3/ [consulta: 29 de julio de 2024]

SECRETARÍA DE ENERGÍA, Datos Abiertos de México (SENER), Elaboración de productos petrolíferos por refinería gas licuado; gasolina "b"; Querosenos; turbosina; Diésel; Combustóleo y otros {Conjuntos de datos], https://datos.gob.mx/busca/dataset/elaboracion-de-productos-petroliferos-por-refineria-gas-licuado-gasolina-b-querosenos-turbosina [consulta: 19 de marzo de 2024].

SECRETARÍA DE ENERGÍA, Estadísticas de Petrolíferos [Conjunto de datos] https://estadisticashidrocarburos.energia.gob.mx/DIESEL.aspx [consulta: 20 de marzo de 2024]

SECRETARÍA DE ENERGÍA, Sistema de Información Energética [Conjunto de datos] https://sie.energia.gob.mx/ [consulta: 19 de marzo de 2024]

SECRETARÍA DE ENERGÍA: Títulos de Permisos para la Refinación de Petróleo. [En línea] https://www.gob.mx/sener/articulos/titulos-de-permisos-para-la-refinacion-de-petroleo [consulta: 22 de julio de 2024].

SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN, SUBSECRETARÍA DE ENLACE LEGISLATIVO Y ACUERDOS POLÍTICOS: oficio No. SELAP/300/2366/17, emitido el 11 de septiembre de 2017, sobre los avances en materia de distribución y producción de Diésel Ultra Bajo Azufre, y que adjunta el oficio de la Comisión Reguladora de Energía, SE-210/50144/2017 del 6 de septiembre de 2017. 5 pp [en línea] https://www.senado.gob.mx/sgsp/respuestas/63/2/2017-08-23-1/CP2R2A-6104_SEGOB_COM_REG_ENERGIA.pdf [consulta: 25 de julio de 2024]

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES: “La NOM 044 permitirá reducir el 95% de los contaminantes emitidos por vehículos a diesel” [En línea] https://www.gob.mx/semarnat/prensa/la-nom-044-permitira-reducir-el-95-de-los-contaminantes-emitidos-por-vehiculos-a-diesel?state=published [consulta: 22 de julio de 2024].

STAFF OIL & GAS MAGAZINE: “SENER no renueva tres permisos de importación de petrolíferos” 5 de abril de 2022, México [en línea] https://www.onexpo.com.mx/NOTICIAS/SENER-NO-RENUEVA-TRES-PERMISOS-DE-IMPORTACION-DE-P_v8tTg/ [consulta: 29 de julio de 2024]

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY: “Technical Bulletin. Nitrogen Oxides (NOx) Why and How They Are Controlled” Noviembre de 1999, 57 pp [en línea] https://www3.epa.gov/ttncatc1/cica/files/fnoxdoc.pdf [consulta: 02 de agosto de 2024]

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY: Health and Environmental Effects of Particulate Matter (PM). Last updated on July 16, 2024. [en línea] https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm [consulta: 02 de agosto de 2024]

UNITED STATES TRADE REPRESENTATIVE: Sin título. Documento que contiene la solicitud de consulta, pp. 3-4 [En línea] https://ustr.gov/sites/default/files/US%20Cons%20Req%20Mexico%20energy_072022.pdf [consulta: 29 de julio de 2024]

US DEPARTMENT OF ENERGY: Alternative Fuels Data Center. How Do Diesel Vehicles Work? [En línea] https://afdc.energy.gov/vehicles/how-do-diesel-cars-work [consulta: 22 de julio de 2024]

WEISSENBACHER, Manfred: Sources of Power: How Energy Forges Human History, Volumen 1, Praeger, 2009, 940 pp. ISBN: 0313356262

WORLD HEALTH ORGANIZATION: "Health effects of particulate matter: Policy implications for countries in eastern Europe, Caucasus and central Asia" 2013, 20 pp. [en línea] https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/344854/9789289000017-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y [consulta: 03 de agosto de 2024].

WORLD TRADE ORGANIZATION: "Venezuela, Brazil versus US: gasoline". ENVIRONMENT: DISPUTES 7. [En línea] https://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/edis07_e.htm [consulta: 29 de julio de 2024].