
Propuesta Metodológica para la Evaluación del Programa Nacional de Refinación

Junio 2019





Resumen

México importa 75% de las gasolinas que se consumen diario en el país, lo cual se debe a una problemática doble. Por un lado, la producción de petróleo cada vez es menor. Hace catorce años, Pemex producía 3.4 millones de barriles diarios de crudo; hoy tan sólo 1.9 millones (la gran mayoría de tipo pesado, más difícil de refinar). Por otro lado, una inadecuada gestión de las seis refinerías que existen, las cuales operan al 36.4% de su potencial. De acuerdo con un estudio de la Comisión Federal de Competencia Económica, “las refinerías mexicanas presentan rezagos operativos y de infraestructura que traen consigo problemas de estabilidad, seguridad industrial y cumplimiento de algunas normas ambientales. Estos problemas ocasionan variaciones en la producción que generan situaciones de emergencia para garantizar el abasto de combustibles”.

La rentabilidad de una planta depende de muchos factores, las más importantes, la disponibilidad y precios del crudo, el manejo del inventario, el gasto de capital y la utilización de los activos.

Para disminuir la importación de gasolinas, se ha planteado el incremento de la capacidad de refinación a nivel nacional, con la construcción de una nueva refinería en Dos Bocas, Tabasco, así como la rehabilitación de las seis refinerías existentes en Minatitlán, Veracruz; Salamanca, Guanajuato; Tula, Hidalgo; Madero, Tamaulipas; Cadereyta, Nuevo León, y; Salina Cruz, Oaxaca.



Se han comunicado costos de inversión de 25,000 millones de pesos para la rehabilitación de las 6 refinerías (conferencia de prensa matutina del 1 de abril), así como 8,000 millones para la construcción de la refinería de Dos Bocas.

Para tal objetivo, es fundamental puntualizar que es necesario realizar previamente todos los estudios de factibilidad, antes de decidir la conveniencia de la ejecución de las obras, a fin de asegurar que es un proyecto que socioeconómicamente es conveniente para el país y, además, para determinar que no existen impedimentos técnicos, legales, ambientales, sociales o de otra índole, que pongan en riesgo su ejecución, o bien, que generen costos sociales que afecten su conveniencia. Por lo anterior, hay que realizar los estudios de mercado, factibilidad técnica, ambiental, legal y la evaluación socioeconómica, los cuales se explican en el presente trabajo.

Respecto a este último estudio, se identificaron los siguientes costos y beneficios a considerar para el proyecto.

Beneficios

Ahorro de divisas por la importación de petrolíferos

Ahorro en costos de abasto, transporte y entrega de petrolíferos al país

Ahorro en costos de distribución de petrolíferos



Costos

Proyectos ejecutivos

Costos de inversión para programa de rehabilitación y ampliación de la capacidad de refinación

Costos de infraestructura complementaria para el transporte y recepción del petróleo crudo hasta la nueva refinería

Costos de infraestructura complementaria para la distribución de los productos petrolíferos que se obtendrán en las nuevas refinerías, hasta los centros de consumo

Costos de terrenos y derechos de vía

Costos de operación y mantenimiento de la infraestructura a construir

Costos incrementales de abasto, transporte y entrega de petróleo crudo hasta los sitios de las nuevas plantas de refinación

Costos incrementales de distribución

Afectación a la infraestructura que pertenece a la Administración Integral Portuaria Integral (API) de Dos Bocas

Costos de mitigación de impactos ambientales

Afectaciones (externalidades negativas) generadas por impactos ambientales que no pueden ser mitigados

Costo de oportunidad del petróleo crudo que se requerirá como insumo para las plantas de refinación



Conclusión

Se ha observado que para la estructuración de este gran programa de inversión, aún no se tiene claridad en el análisis de oferta–demanda que determine el déficit potencial que se tendrá en el tiempo a nivel nacional.

Con respecto a la nueva refinería, es necesario cuidar los aspectos que se tienen respecto a su ubicación, tanto por la vulnerabilidad y características del terreno, como de todas las obras complementarias para el transporte y conducción, tanto del petróleo crudo hasta la nueva planta de refinación, como de los petrolíferos producidos, para poderlos llevar a los centros de consumo.

En este tipo de obras el impacto ambiental puede ser considerable, y en este caso al dejar de importar gasolinas, transferimos al país los impactos ambientales y riesgos asociados a la construcción y operación de una refinería, los cuales deben ser considerados de manera importante dentro de la toma de decisiones.

Es conveniente analizar que tanto es conveniente tener como objetivo una soberanía energética, ya que los costos podrían sobre pasar a los beneficios. Es indispensable que los beneficios que genera el programa a la sociedad, en términos económicos, justifiquen los costos de inversión, operación y mantenimiento a lo largo de su ciclo de vida, y que sea el más rentable de todas las opciones posibles para mitigar la problemática.



**ATENTAMENTE
ACADEMIA MEXICANA DE PROFESIONISTAS EN EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE
PROYECTOS, A.C.**

www.ampres.com.mx

contacto-ampres@ampres.com.mx



Antecedentes

La política de la Administración Pública Federal 2018-2024 en lo relativo al abasto de combustibles derivados del petróleo, conocidos como petrolíferos¹, considera los siguientes objetivos:

- Lograr que el abasto sea suficiente para satisfacer la demanda del mercado interno en los próximos años;
- Procurar que la producción, transporte y entrega en los diversos centros de consumo de todo el país se realice con los menores costos que sea factible lograr;
- Asegurar que la mejora en eficiencia se refleje en precios más razonables y accesibles para los consumidores finales.

Para lograr este objetivo el Gobierno Federal propone incrementar la capacidad de refinación nacional mediante la construcción de una nueva refinería en Dos Bocas, Tabasco, y la rehabilitación de las seis refinerías existentes en Minatitlán, Veracruz; Salamanca, Guanajuato; Tula, Hidalgo; Madero, Tamaulipas; Cadereyta, Nuevo León; y Salina Cruz, Oaxaca.

En general, el desarrollo de los centros de refinación se encuentra cerca de los centros de consumo, debido a que es más económico transportar el petróleo crudo que sus derivados. Mundialmente aunque la mayor producción de petróleo se encuentra en el Medio Oriente, la mayor capacidad de refinación se localiza en Europa, Asia y Norteamérica.

¹Gas licuado de petróleo, gasolina, queroseno, diésel, combustible para motores de reacción, gasóleo y combustibles residuales, entre otros, excluyendo los petroquímicos.



Las refinerías son instalaciones industriales de gran escala con una larga vida útil. El diseño original de la refinería de Minatitlán fue realizado hace más de cien años, si bien Petróleos Mexicanos (PEMEX) adecuó hace sesenta años el proyecto realizado. La última refinería que se construyó, la de Salina Cruz, tiene cuarenta años. Por lo anterior, el diseño de la nueva refinería y la adecuación a las existentes debe tomar en cuenta posibles cambios en logística y operatividad, considerando escenarios tales como el uso de crudo de importación, posiblemente en mezclas con el crudo pesado nacional, a fin de facilitar y hacer menos costosos los procesos de refinación interna.²

Las seis refinerías existentes tienen una capacidad de proceso instalada de 1,615 miles de barriles diarios (mbd), si bien su producción real al mes de agosto de 2018 fue de 588 mbd (36.4%). Con la rehabilitación se estima que la producción real aumentaría 1,540 mbd (95.3%), mientras que la capacidad programada para la nueva refinería de Dos Bocas sería de 340 mbd. De esta manera, con la implementación del programa de inversiones se propone incrementar la producción de petrolíferos a nivel nacional a 1,863 mbd en 2022. En esta cifra se incluyen 781 mbd de gasolina y 560 mbd de diésel, reduciendo la necesidad de importación para satisfacer la demanda interna.³

En línea con su creciente dependencia de la gasolina importada y su baja producción local, México ha dejado caer la operación de sus seis refinerías. Problemas de falta de inversión, paros técnicos y hasta desastres naturales han sido la causa de que, en promedio, la producción total de estas instalaciones se haya desplomado 52% en los

² ¿Por qué localizar una nueva refinería en el puerto de Dos Bocas no es una buena idea?, Lic. Octavio Arellano Rabiela, <https://reflexion-oar.blogspot.com/2018/07/localizacion-de-las-refinerias.html>

³ Comunicado 93/2018 de PEMEX, emitido el 9 de diciembre de 2018, donde se anuncia el Plan Nacional de Refinación.



últimos 10 años, según cifras oficiales hasta marzo de 2018. Y es que en la última década México ha disminuido su producción de gasolina: la Magna cayó -49% y la Premium -97%; es decir, prácticamente se dejó de fabricar⁴.



⁴ <http://www.elhorizonte.mx/finanzas/abandona-mexico-sus-seis-refinerias/2177322>, 15 de Mayo de 2018



La infraestructura de distribución existente es la siguiente.



FUENTE: Petróleos Mexicanos. Pemex Refinación, 2016.

La capacidad programada para la nueva refinería de Dos Bocas, es de 340 mbd. Por su parte, con la rehabilitación de las seis refinerías existentes, se estima que éstas llegarían a una capacidad real de 1,540 mbd. De esta manera, se estima que al año 2022 se estarían produciendo en México 1,863 mbd de petrolíferos en las siete refinerías, incluyendo Dos Bocas, una vez implementado el programa de inversiones. En esta producción se incluyen 781 mbd de gasolina y 560 mbd de diésel, con lo que se pretende reducir de manera importante las necesidades de importación de estos dos combustibles para satisfacer la demanda del mercado interno.

⁵ Comunicado 93/2018 de PEMEX, emitido el 9 de diciembre de 2018, donde se anuncia el Plan Nacional de Refinación.



Existen tres desafíos que deberán de abordarse adecuadamente para la exitosa implementación del programa de inversiones: la incorporación de medidas para prevenir, corregir y mitigar la severa afectación ambiental que puede acompañar a este tipo de infraestructura; la identificación completa y correcta de las instalaciones y estudios complementarios requeridos para el apropiado funcionamiento; y la asignación de recursos en las condiciones satisfactorias de tiempo y suficiencia.

Afectación ambiental, principalmente asociada a la nueva refinería de Dos Bocas. Esta es un tipo de infraestructura de alto nivel de impacto ambiental debido a los residuos que genera y a los productos que maneja. Al ya no importar la gasolina, el impacto ambiental también se traslada al país.

Como antecedente, en septiembre de 2018, se inició el desmonte de 300 has de manglares en el terreno donde se ubicará la infraestructura sin las autorizaciones ambientales correspondientes, provocando una multa y medidas compensatorias de preservación de flora y fauna silvestre, así como la reforestación de mangle en 82.8 hectáreas. Pero lo anterior es solo un tema de impacto sobre el terreno, falta analizar el impacto del proceso y manejo de los productos de la refinación, como lo es el combustóleo.

Instalaciones y estudios complementaria. Con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados es imprescindible considerar, además de la infraestructura de refinación, aquellas instalaciones complementarias tales como las requeridas para la conducción y transporte de los petrolíferos hasta los centros de consumo.



Adicionalmente, es fundamental realizar previamente a la ejecución de las obras todos los estudios de factibilidad que aseguren que el proyecto es socialmente conveniente para el país, y que no existen impedimentos técnicos, legales, ambientales, sociales o de otra índole que pongan en riesgo su ejecución, o que generen costos sociales que afecten su conveniencia.

Disponibilidad de recursos. Con la finalidad de que el programa se desarrolle de manera adecuada es imprescindible que se le asignen recursos no únicamente para la ejecución, sino también para la operación de la infraestructura. Estos recursos deberán ser suficientes para cubrir apropiadamente con las necesidades de inversión y su funcionamiento, y deberán de autorizarse dentro de los plazos que técnicamente se establezcan. La construcción de la nueva refinería de Dos Bocas requerirá de una inversión de 155 mil millones de pesos, según lo anunciado el 9 de diciembre de 2018 por el Presidente de la República durante el evento de colocación de la primera piedra. No se cuenta con información pública del costo de las rehabilitaciones, ni de las instalaciones complementarias.

En este contexto, es fundamental puntualizar que, para llevar a cabo cualquier proyecto, y más de estas dimensiones y características, es necesario realizar previamente todos los estudios de factibilidad, antes de dar inicio a la ejecución de las obras, a fin de asegurar que es un proyecto que socioeconómicamente es conveniente para el país y, además, para determinar que no existen impedimentos técnicos, legales, ambientales



sociales o de otra índole, que pongan en riesgo su ejecución, o bien, que generen costos sociales que afecten su conveniencia.

Objetivo del documento

El objetivo del presente documento es aportar a autoridades y sociedad una opinión profesional e imparcial sobre los pasos a considerar para llevar a cabo este gran proyecto de inversión, que pretende incrementar la capacidad de refinación de petróleo crudo en México.

Las propuestas que aquí se presentan se basan en la experiencia profesional y académica de los miembros de la Academia Mexicana de Profesionistas en Evaluación Socioeconómica de Proyectos, A. C. (AMPRES), proporcionando elementos a las autoridades y a la opinión pública para una toma de decisiones mejor informada.

¿Qué es AMPRES?⁶

AMPRES es una asociación de carácter civil no lucrativa, de orientación eminentemente técnica y profesional, con casi una década de existencia, la cual está integrada por evaluadores de varias partes de toda la República Mexicana, con experiencia en los sectores público, privado y educativo, y en los ámbitos Federal, Estatal y Municipal.

Los miembros de AMPRES, además de acumular una vasta experiencia en evaluación de proyectos de todos los sectores de la inversión pública a lo largo de y como resultado de su camino profesional,

⁶ <http://ampres.com.mx/>



partes de toda la República Mexicana, con experiencia en los sectores público, privado y educativo, y en los ámbitos Federal, Estatal y Municipal.

Los miembros de AMPRES, además de acumular una vasta experiencia en evaluación de proyectos de todos los sectores de la inversión pública a lo largo de y como resultado de su camino profesional, también han desarrollado nuevas propuestas metodológicas y esquemas de evaluación socioeconómica de proyectos, siendo uno de los objetivos de la Academia el aportar lo aprendido por sus integrantes a estos temas de relevancia nacional.

¿Cómo se evalúa un proyecto de inversión?

La evaluación de proyectos de inversión es un proceso mediante el cual se generan los elementos para seleccionar el proyecto de inversión que mejor atiende la problemática analizada, revisando entre otros factores que el proyecto sea técnica, económica, ambiental y legalmente factible. Lo anterior implica que, para realizarse, un proyecto debe poder llevarse a cabo técnicamente, ser ambientalmente sustentable, cumplir con la normatividad legal vigente, y disponer de un esquema financiero que garantice que se contará con los recursos requeridos para su ejecución y operación.

Un principio fundamental de cualquier proyecto de infraestructura, es que los beneficios que genera a la sociedad, en términos económicos, justifiquen los costos de inversión, operación y mantenimiento a lo largo de su ciclo de vida, y que sea el más rentable de todas las opciones posibles para mitigar la problemática.



Para poder plantear en forma adecuada el proyecto de inversión, hay que tomar en cuenta el ciclo del proyecto, el cual va desde el proceso de transformación de las ideas de inversión hasta su materialización y operación, el cual está compuesto por las siguientes fases:

La **fase de estructuración** es la que define el tamaño, características, viabilidad y forma de construir la infraestructura. En esta fase se considera que está incluida la realización de los estudios de preinversión⁷ que básicamente son el estudio de mercado para determinar el tamaño de la demanda y las factibilidades técnica, ambiental, socioeconómica, financiera y legal, que es en dónde se hace la identificación de problemas, generación de objetivos, tamaño del proyecto, análisis de alternativas y evaluación del proyecto en sus diferentes ámbitos, para decidir si es conveniente invertir en el proyecto. La **segunda fase** es cuando se realiza la ingeniería de detalle y la construcción de la obra, y la **tercera fase** cuando empieza su funcionamiento.

En la fase de estructuración es cuando se tienen los menores costos del proyecto, es decir en la formulación y dimensionamiento del proyecto. Es importante destacar que la autorización del proyecto se debe dar casi al término de esta fase de decisión.

Adicionalmente, se puede estructurar un proyecto de manera que maximice el uso de los recursos invertidos mediante un análisis de modularidad, también conocido como análisis de tamaño óptimo, pudiendo ir desarrollando los tramos del proyecto a través

⁷ Estudios que son necesarios para que una dependencia o entidad tome la decisión de llevar a cabo un programa o proyecto de inversión. Fuente: SHCP 2013



del tiempo en el horizonte de evaluación, lo cual en este caso puede ser realizar en el corto plazo los tramos de mayor rentabilidad.

¿Qué es la refinación⁸?

El petróleo crudo no tiene uso, por lo que se somete a un conjunto de procesos físicos y químicos de conversión de energía primaria a secundaria denominado refinación, con la finalidad de separar los componentes útiles y adecuar sus características a las necesidades de productos derivados terminados. Dichos procesos de destilación y transformación química, que se llevan a cabo en una refinería, son: destilación atmosférica, destilación al vacío, hidrodeshulfuración, desintegración térmica, desintegración catalítica, alquilación y reformación catalítica, entre otros.

La destilación primaria es la fase inicial en la refinación del petróleo crudo. Las fracciones obtenidas se dirigen a procesos adicionales como los de hidrodeshulfuración, reformación de naftas, desintegración catalítica y térmica y reducción de viscosidad, los cuales dan origen a los productos petrolíferos que se comercializan en el mercado: gasolina automotriz, diésel, combustóleo, turbosina y coque de petróleo; es decir, los diversos hidrocarburos o familias de hidrocarburos.

Por su densidad o grados API se conoce como SUPERLIGERO que en México se le ha llamado OLMECA, LIGERO al que aquí se llama ISTMO y MAYA al PESADO.

⁸ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/6977/Refinacion_Web.pdf



Principales Usos

Los principales usos de los productos que se obtienen en la industria de la refinación son:

1. Combustibles específicos para transportes, industria, generación eléctrica y uso doméstico.

- Gasolina, utilizada principalmente en los motores de combustión interna de automóviles.
- Combustóleo, que se utiliza en las grandes plantas termoeléctricas y en las calderas de los buques
- Diésel, para combustible de vehículos con motores diseñados para este combustible
- Gasavión, para aviones con motores con ignición por chispa eléctrica
- Turbosina, como combustible para motores de avión de turbina

1. Productos especiales

- Lubricantes
- Parafinas
- Asfaltos
- Productos de uso industrial:
 - Gas nafta para lavado en seco en tintorerías, limpieza y desengrasado de metales y solvente industrial

⁸ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/6977/Refinacion_Web.pdf



- Gasolvente para adelgazar pinturas y barnices; como extendedor de lacas; para fabricación de adhesivos, cementos para hule, pesticidas, productos farmacéuticos, tintas para imprenta y textiles, y ceras; y como desengrasador y limpiador de metales.

3. Materias primas para la industria petroquímica básica

- Naftas: Tolueno, Benceno y Xilenos
- Propano

CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA NACIONAL DE REFINACIÓN

A la fecha existe poca información pública sobre las características puntuales del Programa Nacional de Refinación, mediante el cual se plantea la construcción de la nueva refinería de Dos Bocas en Tabasco, así como la rehabilitación de las seis refinerías ya existentes en el territorio nacional.

La información pública disponible presenta las siguientes características generales del programa:

- **Rehabilitación de refinerías**

Las seis refinerías cuentan actualmente con una capacidad instalada de proceso de 1,615 mbd, siendo la mayor de ellas la instalada en Salina Cruz, Oaxaca, con una capacidad de proceso de 330 mbd.



Refinería	Ubicación	Zona Geográfica	Capacidad de Proceso (mbd)
Ing. Antonio Dovalí Jaime	Salina Cruz. Oaxaca	Sur-Sureste	330
Miguel Hidalgo	Tula, Hidalgo	Centro	315
Ing. Antonio M. Amor	Salamanca, Guanajuato	Centro-Occidente	220
Gral. Lázaro Cárdenas Del Río	Minatitlán, Veracruz	Sur-Sureste	285
Ing. Héctor Lara Sosa	Cadereyta, Nuevo León	Noreste	275
Francisco I. Madero	Madero, Tamaulipas	Noreste	190
Total			1,615

Fuente: Prontuario Estadístico de Petrolíferos. Agosto, 2018. Secretaría de Energía.

El Programa Nacional de Refinación plantea la rehabilitación de las seis refinerías existentes, con lo cual se tiene proyectado llegar a una capacidad de refinación de 1,540 mbd, comparado con los 588 mbd que se producen actualmente. Las acciones que se han manifestado públicamente para las seis refinerías son las siguientes:

- ✓ Refinería de Salamanca. Será intervenida en dos etapas: en la primera se desarrollará el mantenimiento del tren de proceso, para que al final de 2019 sea capaz de producir 75% de su capacidad.
- ✓ Refinería de Minatitlán. Se cambiará el catalizador y rehabilitará la planta Mina 1 para que aumente la carga a mediados de 2019.



- ✓ Refinería de Madero. Se espera el arranque de una primera etapa en enero de 2019, y se prevé que el tren de refinación número 2 entre en operación en noviembre.
- ✓ Refinería de Cadereyta. Se dará mantenimiento profundo a los equipos dinámicos y, en el segundo periodo de su intervención, se aumentará su capacidad de procesamiento.
- ✓ Refinería de Salina Cruz. Se porpone un programa intenso para reconstruir el sistema de recepción de crudo y distribución de plantas primarias. La meta es que la producción alcance el 70% de su capacidad en diciembre de 2019.
- ✓ Refinería de Tula. Se prevé intervenir la planta de H-Oil, que actualmente está abandonada.

El monto de inversión que se ha manejado públicamente del programa, asciende a 155 mil millones de pesos. Existe un estimado de 25,000 millones de pesos para la rehabilitación de las 6 refinerías, pero se desconoce la de la infraestructura complementaria, así como la especificidad de las obras proyectadas.



- **Construcción de la nueva refinería de Dos Bocas, Tabasco**

Se plantea la construcción de una nueva refinería en el puerto de Dos Bocas, Tabasco, para aprovechar la proximidad con los yacimientos petroleros de la Sonda de Campeche, que son los de mayor importancia en cuanto a la producción de crudo en el país.

La inversión aproximada es de 6 mil millones de dólares según la Secretaría de Energía⁹, aunque el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) estimó que el costo total de 14 mil 740 millones de dólares¹⁰, cifra que casi duplica a los 8 mil millones que posteriormente se habían calculado.

PEMEX considera que cuenta con el terreno donde se construirá la nueva refinería, aunque no es claro si esta analizado el efecto en el Puerto Dos Bocas y los requerimientos de distribución

Al respecto, el documento “Estudio de viabilidad para construir una nueva refinería en México” (PEMEX, 2008), estableció que para una refinería de crudo maya de 300 mbd en una configuración de coquización que es la tecnología más adecuada para maximizar la rentabilidad en un terreno de 500 ha y un periodo de ejecución de 5 años, se requería una inversión de 8,200 millones de dólares, por lo que habría que actualizar de acuerdo al mercado específico con los 11 años de diferencia para tener una mejor referencia.

⁹ <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/nueva-refineria-costaria-6-mil-millones-de-dolares-rocio-nahle>
23/07/2018

¹⁰ <https://www.animalpolitico.com/2019/01/instituto-mexicano-petroleo-dos-bocas-inviabile-amlo-lo-niega/>
enero 30 2019



No se cuenta con información respecto a las obras complementarias requeridas para la conducción y transporte de los petrolíferos que serán producidos en la nueva refinería, a fin de trasladarlos hasta los centros de consumo distribuidos en todo el país.

ACTIVIDADES PREVIAS

Para determinar la conveniencia de ejecución del programa de inversiones se considera imprescindible realizar los siguientes estudios de preinversión sobre aspectos que son críticos en el ámbito de influencia del proyecto, a fin de determinar su factibilidad de ejecución previo a la ingeniería de detalle.

Estudio de mercado

En este caso, el estudio de mercado deberá analizar los siguientes aspectos fundamentales:

- ✓ Capacidad de producción de petrolíferos instalada en el país y su proyección.
- ✓ Costos de producción de petrolíferos en los complejos instalados actualmente en el país.
- ✓ Costos de distribución y transporte de petrolíferos hasta los centros de consumo. Demanda de petrolíferos en el mercado nacional e internacional, analizando su evolución histórica, así como proyecciones futuras.
- ✓ Precios de los diversos productos petrolíferos en el mercado internacional, analizando los factores que intervienen en su fluctuación, incluyendo un análisis histórico de precios y sus proyecciones a futuro.



- ✓ Análisis de precios de los petrolíferos al público en el mercado nacional, analizando las regulaciones y políticas que intervienen en su determinación, incluyendo un análisis histórico y proyecciones a futuro.
- ✓ Análisis de la balanza comercial para cada uno de los productos petrolíferos.

Estudio de factibilidad técnica

De estos análisis deberán desprenderse la definición conceptual y técnica de las obras a realizar, tanto para la rehabilitación de las plantas existentes, como para la construcción de la nueva refinería, incluyendo sus costos de inversión, operación y mantenimiento.

Se deberá verificar que México tendrá el petróleo suficiente para la nueva capacidad de refinación, porque en caso contrario se requerirá importar petróleo para operar la infraestructura ampliada y rehabilitada. Como referencia, al 1 de enero de 2016, México registró un nivel de reservas remanentes totales (Suma de las reservas probadas, probables y posibles de hidrocarburos) de 24,074 millones de barriles de petróleo crudo equivalente (mmbpce), cifra menor en 35.6% en relación a 2015. Cabe mencionar que el nivel de reservas en los últimos diez años ha mostrado una tasa promedio anual de -6.4%, en relación a 2006 ¹¹.

Se estima que las reservas probadas de hidrocarburos en México durarán 8.5 años al ritmo de producción actual. Bajaron 6.9% en un año para ubicarse en 7,900 millones de barriles de petróleo crudo equivalente al 1 de enero de 2019 ¹².

¹¹ Prospectiva de petróleo crudo y petrolíferos 2016 - 2030, SENER 2016

¹² <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Reservas-probadas-de-hidrocarburos-en-Mexico-duraran-8.5-anos-al-ritmo-de-produccion-actual-20190417-0068.html>



Hay que analizar las diversas tecnologías existentes para la producción de petrolíferos a nivel mundial, ventajas, desventajas con sus correspondientes costos paramétricos de inversión, operación y mantenimiento, a fin de determinar la solución tecnológica que permita cumplir con los parámetros de producción planteados, al menor costo posible, asegurándose de que se contará con capacidad técnica para su ejecución.

Deberá considerarse también un análisis de alternativas de ubicación para la nueva refinería, donde Dos Bocas debiera competir con otros sitios a fin de demostrar que resulta ser técnicamente el mejor. La concentración y la cercanía entre las plantas de refinación y las petroquímicas es un factor de competitividad, ya que propicia el aprovechamiento de los subproductos del proceso de refinación como insumos de la industria petroquímica, en un volumen suficiente y sin costos logísticos adicionales. Es importante también realizar los estudios de mecánica de suelos, ya que se podría requerir una cimentación de gran importancia debido al tamaño y peso de los equipos.

Por otro lado, es necesario tomar en cuenta que para el mejor aprovechamiento del puerto del mismo nombre, se tiene tres vertientes que no guardan relación con el establecimiento de una refinería:

- Diversificación para atender la carga comercial de la región (exportaciones agroindustriales, pesqueras y forestales), así como la importación de productos diversos que consoliden la función de Villahermosa como centro de distribución en el sureste (y que hoy llegan por tierra desde la frontera norte).

¹¹ Prospectiva de petróleo crudo y petrolíferos 2 0 1 6 - 2 0 3 0, SENER 2016



- Consolidación de la función de soporte al abastecimiento de la industria petrolera costa afuera actual y futura.
- Consolidación de la función de almacenamiento de crudo, nacional e importado, y de la elaboración de mezclas para mejoren la calidad del crudo que se envía al sistema nacional de refinación.

Cabe señalar que una refinería como la que se plantea, para procesar 300 mil barriles diarios de crudo, podría requerir alrededor de 600 hectáreas que es el área que actualmente ocupa una refinería semejante (la de Salina Cruz). El puerto de Dos Bocas tiene del orden de 150 hectáreas propiedad de PEMEX que están destinadas al uso portuario y logístico. El resto del polígono que ocupa Dos Bocas (alrededor de 1,500 hectáreas) ya tiene un uso; parte es de la Administración Integral Portuaria Integral (API), parte es una zona pantanosa rodeada por el Río Seco, y la mayor parte consiste en la terminal de abastecimiento y el área de almacenamiento de crudo de PEMEX¹².

El puerto de Dos Bocas, por su parte, recibe por ducto marino el crudo de la Sonda de Campeche que deshidrata y almacena antes de bombear por ducto a Minatitlán, donde se procesa, y al sistema refinador nacional. Realiza también una función vital como terminal de abastecimiento para las plataformas marinas de la Sonda de Campeche, a las que lleva tubería, agua, combustible, lodos de perforación y otros insumos y productos necesarios para la operación costa afuera.

¹² ¿Por qué localizar una nueva refinería en el puerto de Dos Bocas no es una buena idea?, Lic. Octavio Arellano Rabiela, <https://reflexion-oar.blogspot.com/2018/07/localizacion-de-las-refinerias.html>



Tiene asimismo una incipiente actividad comercial, de carga predominantemente agrícola (plátano, azúcar). El centro de población más cercano es Paraíso que se encuentra prácticamente contiguo al puerto.

En el análisis en cuanto a la selección de la mejor ubicación para la nueva refinería, deben tomarse varios aspectos en cuenta¹³:

- El transporte y recepción del petróleo crudo en cada ubicación propuesta para la refinería.
- El transporte y distribución de los petrolíferos hasta los centros de consumo, incluyendo toda la infraestructura complementaria que sea requerida en cada caso, para el manejo logístico de los insumos y de los productos finales de la refinería. En general, el desarrollo de los centros de refinación se encuentra cerca de los centros de consumo, debido a que es más económico transportar el petróleo crudo que sus derivados.

Al respecto, hay que analizar las alternativas de distribución de los productos a sus mercados de consumo (Península de Yucatán, estados de Tabasco y norte de Chiapas, franja costera del Golfo de México –Pajaritos, Veracruz, Tuxpan–, franja costera del Pacífico –a través de Salina Cruz, llevando los productos por ducto desde Minatitlán y probablemente desde Dos Bocas), ya que el mercado de la zona del sureste está cubierto y estarían más alejados los centros potenciales de consumo.

¹³ Adaptado de *Localización de las refinerías propuestas en el Proyecto de Nación de AMLO*, Lic. Octavio Arellano Rabiela, <https://reflexion-oar.blogspot.com/2018/07/localizacion-de-las-refinerias.html>



- La conveniencia de tener menores costos de transporte de petróleo crudo hacia la refinería, ubicándola en una posición más cercana a los yacimientos disponibles, pero con mayores costos de transporte y distribución de los productos finales hasta los centros de consumo, o viceversa. En este análisis, un tema fundamental se refiere a la seguridad en el transporte del petróleo crudo y de los petrolíferos, ya que existe una mayor probabilidad de tener extracciones ilícitas en el transporte y conducción de combustibles, respecto al transporte y conducción de petróleo crudo, ya que resulta mucho más compleja la comercialización en el mercado del petróleo crudo, en comparación con la facilidad de comercialización de combustibles listos para el consumo.

A este respecto, el ya citado documento “Estudio de viabilidad para construir una nueva refinería en México” (PEMEX, 2008), ya había identificado la alternativa del sitio de Dos Bocas, del cual destacó como ventaja fundamental la cercanía al punto de producción de crudos pesados y extrapesados.

Sin embargo, al igual que Campeche, esta localización no dispone de infraestructura para el almacenamiento y transporte de productos refinados a la zona centro-occidente del país. Se estima un monto de inversión para distribución de poco más de \$1,100 millones de dólares, lo cual habría que verificar y actualizar.



Movimiento de destilados de una nueva refinería en Dos Bocas ¹

(miles de barriles diarios)



* Incluye gasolina, diesel y turbosina.

* Estimación de inversión Clase V (-50% a +50%).

Fuente: Elaboración propia, Pemex Refinación.

- La conveniencia de concentrar la ampliación de capacidades de refinación en los mismos sitios o en las zonas aledañas en que ya se encuentran instalaciones previas de este tipo. Ello obedece a dos razones: una, que la gran escala que requieren las plantas de refinación obliga a desarrollar una infraestructura de soporte regional de gran envergadura, que está disponible en los sitios en que ya se han realizado inversiones; y otra, a la posibilidad de reutilizar eficientemente los subproductos del proceso de refinación como insumos para la industria petroquímica, dado que las plantas respectivas se encuentran a corta distancia unas de otras, generando economías de aglomeración.



- La existencia de una ciudad de apoyo con los servicios necesarios para trabajadores de la planta y sus familias.

Para la determinación del tamaño óptimo para una nueva refinería, depende principalmente de los costos de inversión en los equipos de proceso y del tamaño del mercado relevante de combustibles, es decir la demanda de los mismos. De acuerdo con estas variables, el proyecto de una nueva refinería se orientaría a capturar economías de escala derivadas de tamaños de planta de gran capacidad, asociadas a la operación de trenes que permitan mantener un nivel de operación aceptable y que garanticen el suministro de energéticos al menor costo posible; reducir el tamaño de las plantas puede hacer inviable económicamente el proyecto¹⁴.

En cuanto a la rehabilitación de las refinerías existentes, el análisis de factibilidad deberá centrarse en determinar la opción tecnológica de menor costo, que permita aprovechar al máximo la infraestructura instalada en cada refinería, para optimizar en la mayor medida la capacidad de producción de petrolíferos.

Finalmente, de estos análisis deberán desprenderse la definición conceptual y técnica de las obras a realizar, tanto para la rehabilitación de las plantas existentes, como para la construcción de la nueva refinería, incluyendo sus costos de inversión, operación y mantenimiento.

¹⁴ Estudio de viabilidad para construir una nueva refinería en México, PEMEX, 2008



Es importante también realizar los estudios de mecánica de suelos, ya que por el tipo de suelo en la zona, se podría requerir una cimentación de gran importancia debido al tamaño y peso de los equipos.

También hay que considerar que el promedio mundial para construir una planta de este tipo es de seis años¹⁵.

Estudio de factibilidad ambiental

Es un hecho que las refinerías son generadoras de impactos ambientales adversos, además de constituir focos de riesgo por la inestabilidad de los productos que en ellas se manejan. Tan solo como una muestra de este elevado factor de riesgo, puede mencionarse las explosiones ocurridas en octubre de 2018 en la refinería de Salina Cruz, así como el incendio ocurrido el mismo mes en la refinería de Minatitlán.

La normatividad ambiental es otro aspecto determinante para el análisis de la factibilidad de los proyectos de inversión a fin de aumentar o modernizar la capacidad de refinación de crudo. El contenido de compuestos químicos permitido en los combustibles, precursores de contaminación ambiental, influye directamente en el perfil de los equipos e instalaciones necesarios para procesar el crudo¹⁶.

De la misma manera, la posible localización geográfica de los nuevos centros de refinación debe apegarse a las restricciones ambientales establecidas por los diferentes órdenes de gobierno.

¹⁵ <https://expansion.mx/economia/2018/07/05/el-plan-de-amlo-para-una-nueva-refineria-estara-listo-en-un-mes> julio 05, 2018

¹⁶ Estudio de viabilidad para construir una nueva refinería en México, PEMEX, 2008



La contaminación que surge a raíz de la refinación del petróleo surge de que el petróleo es desintegrado para sacar todo tipo de hidrocarburos, químicos, Combustibles y materias primas químicas, provocando que surjan principalmente de las emanaciones de gases tóxicos al medio ambiente y las descargas de residuos a los ríos, lagos y lagunas que se encuentran en las márgenes de las refinerías. Las emisiones atmosféricas constituyen las causas más significativas de los impactos ambientales negativos de las refinerías. Las más importantes son las partículas, hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre y de nitrógeno.

En este sentido, el estudio de impacto ambiental deberá identificar todos los riesgos de afectaciones al ecosistema, así como los riesgos de que se generen incidentes que afecten la integridad del personal, de la población aledaña y de la infraestructura instalada. Asimismo, se deberán determinar los costos que deberán ejercerse a fin de mitigar los impactos ambientales adversos y los riesgos de incidentes, tanto a nivel de inversión, como de operación y mantenimiento.

En este tipo de obras de infraestructura es previsible que aun con la implementación de medidas de mitigación de impactos ambientales se generen afectaciones como las siguientes, dentro de la zona de influencia de las plantas de refinación:

- Incremento de morbilidad.
- Incremento de la mortalidad.
- Efecto en cambio climático, por emisión de gases de efecto invernadero.



Existen parámetros para poder cuantificar y valorar los costos de estos impactos. Una referencia corresponde al estudio de Evaluación de Externalidades Ambientales del Sector Energía en las Zonas Críticas de Tula y Salamanca, elaborado en 2007 por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas, en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Otra referencia, es el estudio "Evaluación de externalidades negativas del sector energía en las zonas críticas de Tula y Salamanca" (CEPAL y SEMARNAT, 2007), el cual determinó para la refinería de Salamanca, una externalidad negativa de 1.58 dólares por barril, que con un costo del barril de 33 dólares, era un 4.8% del costo.

Con base en parámetros de referencia como los de las publicaciones mencionadas, el estudio de factibilidad ambiental deberá determinar el costo esperado de estas afectaciones.

Este estudio también deberá aportar parámetros sobre la probabilidad de que se generen incidentes que afecten al personal o a la población aledaña, con una estimación de los costos que se generarían en caso de que alguno de estos incidentes llegara a ocurrir.



Se estima que la demanda de combustóleo seguirá con un comportamiento a la baja, lo cual reflejará el impacto de una normatividad ambiental que impondrá mayores restricciones a la producción y consumo de combustibles industriales, lo que a su vez obligará a sustituirlos por productos ambientalmente más limpios.

El gas natural, que continuaría sustituyendo al combustóleo, mostraría un crecimiento promedio superior al del total de la demanda de petrolíferos.

Estudio de factibilidad legal

Deberán analizarse las condiciones jurídicas y legales que deben cumplirse, a fin de que el proyecto pueda ser llevado a cabo. En el caso de las obras de rehabilitación de las refinerías existentes, no es previsible que se generen complicaciones de tipo legal, considerando que todas las obras se realizarán en plantas que se encuentran operando en la actualidad.

No obstante, en el caso de la nueva refinería deberán analizarse factores como las afectaciones a comunidades aledañas y sus medidas de compensación. Probablemente habría que revisar las condiciones laborales y sindicales para la nueva planta.

Otro elemento fundamental desde el punto de vista legal, corresponde a la obtención de los derechos de vía que, en su caso, resulten necesarios para la construcción de las obras de conducción de los petrolíferos hasta los centros de consumo, así como de las



obras requeridas para la conducción y transporte del petróleo crudo desde los puntos de extracción hasta el sitio de la refinación.

Estudio de factibilidad financiera

La principal finalidad es determinar el esquema de financiamiento que permita hacer viable este proyecto, incluyendo recursos fiscales, crédito y/o participación privada mediante un esquema de Asociación Público–Privada.

Habría que asegurarse de que los productos que salgan de la refinería tendrán un costo menor, ya puestos en los mercados en que serán consumidos, al costo que tendría un producto importado. De otro modo, el gobierno estaría subsidiando gasolinas y otros combustibles producidos internamente, en vez de permitir que sean sustituidos por productos importados de menor precio, lo cual debe ser un elemento central de la política de impuestos a los combustibles.

Una gasolina de precio menor al costo de producción tendría un efecto devastador sobre las finanzas públicas.

De igual forma, se deberá considerar el costo de oportunidad del petróleo, ya que se dejará de exportar el crudo en dólares y a precio de mercado internacional para ser utilizado para producir gasolinas y ser vendida en moneda nacional con precios actualizados principalmente por la inflación. Evidentemente se deberá de considerar el efecto de dejar de importar gasolinas.



En este sentido, habrá que verificar que este programa no debilite la capacidad de obtener crédito para PEMEX para financiar dicha inversión con deuda, ya que en caso de no usar crédito, requeriría utilizar los recursos disponibles que podrían ser usados para aumentar la producción de petróleo y gas.

Hay que recordar que PEMEX es la empresa petrolera más endeudada del mundo y con un gran pasivo laboral, por lo que incrementar aún más su endeudamiento para construir una nueva refinería, podría afectar a la baja la calificación de su deuda y, por tanto, tendrá que pagar más por cubrirla.

Para la estimación del costo de la gasolina, no debería de ser exclusivamente con la inflación ya que el costo del combustible a nivel mundial depende de varios factores, como lo es el tipo de cambio, así como el transporte e impuestos para el monto final.

Estudio de evaluación socioeconómica

Este estudio analiza los costos y beneficios que son atribuibles a la ejecución del programa de inversiones, determinando la riqueza que podría generar al país en su conjunto. La identificación de los costos y beneficios del proyecto que se pudieran presentar para el proyecto se desarrollan en el siguiente apartado.



Cabe señalar que mediante este estudio se puede determinar el tamaño óptimo para una nueva refinería. Para tal fin se debe determinar la capacidad de procesamiento óptima de crudo en nuevas instalaciones dependiendo, principalmente, de los costos de inversión y del tamaño del mercado relevante. De acuerdo con estas variables, el proyecto de una nueva refinería se orientaría a capturar economías de escala derivadas de tamaños de planta de gran capacidad, que permitan mantener un nivel de operación aceptable y que garanticen el suministro de energéticos al menor costo posible. Reducir el tamaño de la planta puede hacer inviable económicamente el proyecto¹⁷.

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROGRAMA DE INVERSIONES

La propuesta metodológica considera que la demanda de los derivados del petróleo o petrolíferos (gas licuado de petróleo, gasolina, queroseno, diésel, combustible para motores de reacción, gasóleo y combustibles residuales, entre otros, excluyendo los petroquímicos), puede satisfacerse con cualquiera de las siguientes alternativas:

- Importación de productos petrolíferos. Se refiere a los petrolíferos que México adquiere en el mercado internacional, a fin de poder satisfacer su demanda interna.
- Producción nacional de productos petrolíferos. Corresponde a los petrolíferos que se producen en las refinerías instaladas en el país.

¹⁷ Estudio de viabilidad para construir una nueva refinería en México, PEMEX, 2008.



De hecho, en la actualidad se producen en el país alrededor del 30% de los petrolíferos que son demandados en el mercado interno, de manera que el restante 70% debe ser importado de otros países, entre los que destacan Holanda, Corea, Singapur, China y principalmente Estados Unidos¹⁸, país del que proviene 75% del combustible que se consume en México.

De acuerdo con el reporte operativo de PEMEX, durante enero del 2019 aumentó la dependencia de gasolinas importadas. En el primer mes del año se compraron al extranjero un promedio de 899 mil 800 barriles de petrolíferos diarios, de los cuales 64%, es decir, 576 mil 600 barriles por día fueron de gasolinas. En el caso del diésel, se importaron más de 211 mil 200 barriles, lo que permitió cubrir al menos 71% de las ventas totales, las cuales que alcanzaron 296 mil 600 barriles diarios. Asimismo, registra un excedente de combustóleo que es altamente contaminante y cada vez de menor uso, el cual es producto de la refinación.

Así, por una parte, existe la posibilidad de que México produzca petrolíferos internamente, teniendo como materia prima el petróleo que se produce en el país.

Esta posibilidad es factible, considerando que de enero a agosto se tuvo una producción de petróleo crudo de 1,868 mbd¹⁹, siendo México alrededor del 12vo productor mundial en la actualidad²⁰; mientras que la demanda interna de petrolíferos en el mismo periodo

¹⁸ Prontuario Estadístico de Petrolíferos. Agosto, 2018. Secretaría de Energía.

¹⁹ Miles de barriles diarios. Fuente: Estadísticas Petroleras Noviembre de 2018. PEMEX
(<http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Paginas/IndicadoresPetroleros.aspx>).

²⁰ Dato estimado para 2017 en The World Factbook. Central Intelligence Agency (CIA). United States of America.



fue de 1,410 mdb²¹; es decir, se asume que habría capacidad de producción nacional de petróleo crudo, para satisfacer la demanda interna de petrolíferos. Pero para este fin, sería necesario incrementar la capacidad de refinación, a fin de llegar a producir internamente más del 30% de los petrolíferos que se consumen internamente, con lo cual se podrían sustituir importaciones.

Paralelamente, siempre existe la posibilidad de conservar, disminuir o incrementar el nivel de importaciones, a fin de satisfacer una mayor o menor proporción de la demanda interna, con petrolíferos adquiridos en el mercado internacional.

Ante esta dualidad de posibilidades, resulta indispensable analizar la conveniencia que tendría para el país en su conjunto, es decir, desde una perspectiva socioeconómica, destinar recursos para incrementar la capacidad de refinación a nivel nacional, con respecto a mantener o incluso disminuir los niveles de producción interna de petrolíferos.

En este sentido, la propuesta metodológica consiste en verificar si los costos derivados de la implementación de un programa de ampliación de la capacidad de refinación en el país, podrían ser superados por los beneficios que se generarían. De esta manera, los resultados podrían servir como base de soporte para la toma de decisiones, respecto a la conveniencia de llevar a cabo esta estrategia de inversión.

²¹ Prontuario Estadístico de Petrolíferos. Agosto, 2018. Secretaría de Energía.



Para este fin, se propone la estimación de los costos socioeconómicos totales, atribuibles a la implementación de un programa de rehabilitación y ampliación de la capacidad de refinación, a fin de compararlos con respecto a los beneficios socioeconómicos que se obtendrían, por el hecho de dejar de importar petrolíferos, una vez incrementada la capacidad de producción interna.

ANÁLISIS DE COSTOS DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REFINACIÓN DE MÉXICO

Estudios de preinversión y proyectos ejecutivos: Después de realizados los estudios necesarios para asegurar que el programa de inversiones es factible de llevarse a cabo, considerando entre otros factores los aspectos técnico, económico, legal, ambiental, socioeconómico y de mercado, se deben realizar los estudios de ingeniería básica y de detalle para la elaboración de los proyectos ejecutivos.

Costos de inversión para programa de rehabilitación y ampliación de la capacidad de refinación: Corresponde a toda la infraestructura que debe construirse, a fin de incrementar la capacidad de refinación en México, considerando las diversas plantas refinadoras que se consideren como parte del programa.



Costos de infraestructura complementaria para el transporte y recepción del petróleo crudo hasta la nueva refinería: Se refiere a la infraestructura que deberá construirse, a fin de permitir el abasto de petróleo crudo, desde los puntos de extracción, hasta las nuevas plantas de refinación.

Costos de infraestructura complementaria para la distribución de los productos petrolíferos que se obtendrán en las nuevas refinerías, hasta los centros de consumo: Corresponde a la infraestructura que deberá construirse, a fin de permitir que los petrolíferos producidos en las plantas de refinación del programa de inversiones, puedan transportarse hasta los centros de consumo en todo el país.

Otros costos de infraestructura complementaria: De existir infraestructura complementaria adicional a la de transporte, recepción o distribución requerida para la correcta operación de las refinerías, se deberán de considerar los costos de inversión asociados

Costos de terrenos y derechos de vía: Se refiere al costo de oportunidad de los predios que deberán ser adquiridos, en los sitios en donde se construirán las nuevas plantas de refinación, la infraestructura de transporte y/o conducción del petróleo crudo, así como la infraestructura de transporte y/o conducción de los petrolíferos producidos.



Costos de operación y mantenimiento de la infraestructura a construir: Corresponde a los costos que requieren ejercerse, a fin de conservar en óptimas condiciones de operación las nuevas plantas de refinación, así como la infraestructura complementaria de transporte y/o conducción de petróleo crudo y de los productos derivados que sean producidos.

Asimismo, se consideran todos los costos requeridos para mantener los niveles de producción de petrolíferos.

Costos incrementales de abasto, transporte y entrega de petróleo crudo hasta los sitios de las nuevas plantas de refinación: Dependiendo de la ubicación propuesta para cada una de las plantas de refinación que se incorporen en el programa de inversiones, podrían generarse costos adicionales para el abasto, transporte y entrega de petróleo crudo a cada una de las nuevas plantas.

Dependiendo de la ubicación propuesta para cada una de las plantas de refinación que se incorporen en el programa de inversiones, podrían generarse costos adicionales para el abasto, transporte y entrega de petróleo crudo a cada una de las nuevas plantas.

Estos costos potenciales dependerán de la infraestructura de abasto, transporte y entrega existente en la actualidad, así como de los componentes complementarios a esta infraestructura, que se integren con la ejecución del programa de inversiones.



Costos incrementales de distribución: Dependiendo de la ubicación propuesta para cada una de las plantas de refinación que se incorporen en el programa de inversiones, podrían generarse costos adicionales por la distribución dentro del territorio nacional, de los petrolíferos que se produzcan, con respecto a los costos de distribución actuales de los petrolíferos importados que serán sustituidos con la producción interna adicional.

Este costo adicional potencial dependerá de la infraestructura de distribución existente, así como de la manera en que se integren componentes complementarios con la ejecución del programa de inversiones.

Este costo adicional potencial, dependerá de la infraestructura de distribución existente, así como de la manera en que se integren componentes complementarios a esta infraestructura, con la ejecución del programa de inversiones.

Afectación a la infraestructura que pertenece a la Administración Integral Portuaria Integral (API) de Dos Bocas: Debido a los requerimientos de terreno que requiere la nueva refinería de Dos Bocas, es posible que se requiera reubicar infraestructura de la API.

Costos de mitigación de impactos ambientales: Corresponde a los costos que deben erogarse a fin de reducir los efectos adversos que pueden provocar al medio ambiente



las emisiones de gases, las descargas de contaminantes a cuerpos de agua, los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados, el ruido, los olores desagradables, así como los impactos visuales adversos, que comúnmente generan las plantas de refinación de petróleo a los ecosistemas, así como a los asentamientos humanos, dentro de su correspondiente ámbito de influencia.

Los costos de mitigación de impactos ambientales corresponderán a todas las medidas que deban aplicarse para reducir las afectaciones enunciadas, incluyendo medidas administrativas y de gestión, así como inversiones en infraestructura que permita controlar y reducir la emisión de contaminantes, hasta los límites permisibles por las disposiciones legales y normativas correspondientes.

Para la cuantificación y valoración de estos costos es fundamental realizar previamente los estudios de impacto ambiental, atendiendo todas las recomendaciones y medidas de mitigación que en él se plasmen y que sean validadas en su momento por las autoridades ambientales en los tres órdenes de gobierno.

Afectaciones (externalidades negativas) generadas por impactos ambientales que no pueden ser mitigados: Es importante destacar que es prácticamente imposible reducir en su totalidad los impactos ambientales adversos de una planta de refinación, debido a que se trata de instalaciones con alto grado de generación de contaminantes ambientales.



En este sentido, es previsible que aun con la implementación de medidas de mitigación de impactos ambientales, se generen afectaciones dentro de la zona de influencia de las refinerías. Existen parámetros para poder cuantificar y valorar los costos de estos impactos:

- Incremento de morbilidad.
- Incremento de la mortalidad.
- Efecto en cambio climático, por emisión de gases de efecto invernadero.

Costo de oportunidad del petróleo crudo que se requerirá como insumo para las plantas de refinación: Corresponde al precio internacional del petróleo crudo mexicano, que se dejaría de exportar, a fin de destinarlo a la producción interna de petrolíferos dentro de las nuevas plantas de refinación a construir.

Este costo corresponde a las divisas que dejaría de recibir el país, al disminuir la disponibilidad de petróleo crudo para su exportación, es decir, equivale al precio internacional de cada barril de petróleo que se destine a los procesos de refinación en las nuevas plantas que se construirán con el programa de inversiones.

ANÁLISIS DE BENEFICIOS DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REFINACIÓN EN MÉXICO

Ahorro de divisas por la importación de petrolíferos: Este ahorro se deriva de los petrolíferos que serán producidos en las nuevas plantas de refinación incorporadas en



el programa de inversiones, con los cuales será posible sustituir importaciones para satisfacer la demanda interna.

El ahorro se valora con base en el precio internacional de los petrolíferos que serán producidos en las nuevas plantas de refinación.

Ahorro en costos de abasto, transporte y entrega de petrolíferos al país: Para la totalidad de los petrolíferos cuya importación será sustituida con la producción adicional de las nuevas plantas de refinación, se eliminarán los costos logísticos de abasto, transporte y entrega, hasta los puntos en los que actualmente México recibe los petrolíferos adquiridos en el mercado internacional.

Ahorro en costos de distribución de petrolíferos: Dependiendo de la ubicación propuesta para cada una de las plantas de refinación que se incorporen en el programa de inversiones, podrían generarse ahorros en los costos de distribución dentro del territorio nacional, sobre los petrolíferos que se produzcan, con respecto a los costos de distribución actuales de los petrolíferos importados que serán sustituidos con la producción interna adicional.

Este ahorro potencial dependerá de la infraestructura de distribución existente y de la manera en que se integren componentes complementarios a esta infraestructura, con la ejecución del programa de inversiones.



Los costos y beneficios anteriormente definidos conceptualmente, deben ser cuantificados y valorados para cada año del horizonte de análisis del programa de rehabilitación y ampliación de la infraestructura de refinación, a fin de integrar un flujo neto de efectivo que permita estimar los principales indicadores de rentabilidad socioeconómica del proyecto, que sirvan de soporte para la toma de decisiones.

Conclusión metodológica

La propuesta metodológica está redactada, considerando el análisis de un programa nacional de incremento de la capacidad de refinación, el cual puede estar integrado por una serie de nuevas plantas de refinación de petróleo crudo, así como por acciones de rehabilitación de plantas de refinación existentes, con la infraestructura complementaria requerida para ambos casos.

Sin embargo, esta misma propuesta metodológica puede aplicarse para el análisis puntual de cada planta de refinación, ya sea nueva o de rehabilitación, considerando en ese caso exclusivamente los costos de construcción o rehabilitación atribuibles a dicha planta en particular.

Respecto a los beneficios, se cuantificarían exclusivamente los ahorros de divisas y los posibles ahorros en costos de abasto y distribución de petrolíferos, considerando solamente la capacidad de producción adicional que aportaría la planta de refinación que se someta a análisis de manera individual.



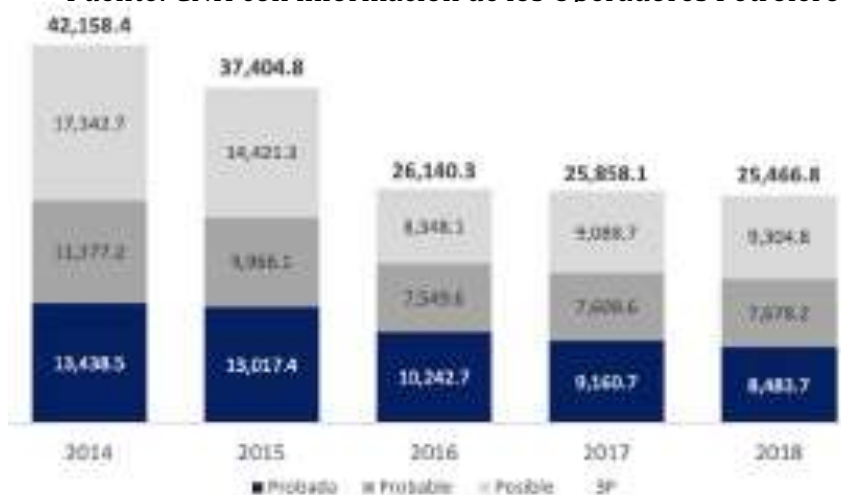
El análisis anteriormente propuesto, considera un análisis de conveniencia para el país en su conjunto, con el fin de determinar si el programa de inversiones para la ampliación de la infraestructura de refinación será conveniente para México como país, en la medida en que los ahorros generados para nuestra nación, de manera global, sean superiores a los costos atribuibles a la implementación del programa de inversiones.

Conclusiones

El suministro de la demanda por petróleo crudo de Pemex Refinación ha estado garantizado en su condición de cliente preferencial de Pemex Exploración y Producción (PEP), pero para el mediano y largo plazo y dada la caída que ha tenido la producción petrolera, un eje fundamental debería de ser invertir en la exploración y explotación de crudo con el objetivo de incrementar la producción. Es indispensable dar certidumbre de que México tendrá el petróleo suficiente para la nueva capacidad de este programa de incremento de la capacidad de refinación.

Evolución de las Reservas de gas del 1 de enero de 2014 al 1 de enero de 2018

Fuente: CNH con información de los Operadores Petroleros.





Es muy importante llevar a cabo los estudios mencionados para determinar la viabilidad del programa de inversiones y cada uno de sus componentes.

Es fundamental que, como parte de la estrategia, se consideren todas las obras complementarias para el transporte y conducción, tanto del petróleo crudo hasta la nueva planta de refinación, como de los petrolíferos producidos, para poderlos llevar a los centros de consumo.

Los impactos ambientales y riesgos asociados a la construcción de una refinería, deben ser considerados de manera importante dentro de la toma de decisiones, considerando que, en caso de incrementar la producción interna de petrolíferos, éstos costo los internaliza el país, mientras que, si se incrementa el volumen de importaciones, los costos por estos conceptos son internalizados por los países proveedores.

Para determinar el impacto financiero del programa de inversiones para PEMEX y para el Gobierno Federal debe realizarse un análisis que permita identificar los ingresos y egresos que el programa de inversiones generaría a los flujos de PEMEX y del Gobierno Federal, para lo cual deberán considerarse aspectos como la participación del sector privado en el abasto de petrolíferos importados; las políticas en el corto, mediano y largo plazos para la determinación de la tasa aplicable al Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios (IEPS); las políticas del Gobierno Federal para la fijación de los precios de adquisición de petrolíferos dentro del mercado nacional; entre otros factores.



Es conveniente analizar que tanto es conveniente tener como objetivo una soberanía energética, ya que los costos podrían sobre pasar a los beneficios.

ATENTAMENTE
ACADEMIA MEXICANA DE PROFESIONISTAS EN EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE
PROYECTOS, A.C.

www.ampres.com.mx

contacto-ampres@ampres.com.mx



Academia Mexicana de Profesionistas
en Evaluación Socioeconómica
de Proyectos, A.C.