Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener una ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

incluirá el compresor de gas húmedo, agotador y desbutanizador, absorbedores primario y secundario (esponja), separador C3/C4, separador C_3/C_3= (por otros).

- Sección de Tratamiento Merox, que incluirá absorbedor con amina, reactor de extracción MEROX, lavador cáustico, asentador COS y filtro de arena.

- Unidad de Recuperación de Energía, que incluirá tercera etapa de separación para finos del catalizado [redacted] expansor, turbina de vapor, cámara de orificio, generador de potencia, soplador de aire y sistema de fuel gas o gas combustible (válvula deslizante, enfriador de fuel gas —generador de vapor—, precipitador electrostático y chimenea).

Habrá 4 principales descargas de la Planta de Desintegración Catalítica Fluidizada (FCC) durante la operación normal, las cuales deberán ser consideradas para su manejo ambiental: agua amarga de la sección de fraccionadora, catalizador de la sección de regeneración y ESP, sólidos de lodos aceitosos y el gas de combustión del regenerador (emisiones de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono y ácido sulfhídrico).

El agua amarga será acumulada en el recipiente de la corriente de domos de la sección fraccionadora, y descargada por la bomba de aguas amargas.

Las principales fuentes del agua amarga estarán en las siguientes secciones: inyección de vapor en la alimentación, inyección de vapor en el elevador (riser), inyección de vapor en el reactor, el vapor de agotamiento del catalizador gastado, el vapor al fraccionador y el agua de lavado del condensador de domo del fraccionador. Esta agua amarga será enviada a tratamiento, a la Planta de Tratamiento de Aguas Amargas de la Refinería, para su posterior recirculación.

La fluidización del catalizador en el sistema reactor/regenerador causará un alto nivel de desgaste; las pequeñas partículas generadas por este desgaste serán enviadas a la atmósfera a través del regenerador de gas de combustión, y con los vapores del reactor hasta el aceite decantado (slurry oil).

Para disminuir la pérdida de catalizador hacia la atmósfera se empleará un ciclón y/o precipitador electroestático que colectará partículas de catalizador de tamaños muy pequeños. Será necesario remover de la unidad una parte del catalizador y agregar catalizador fresco, para mantener constante su nivel

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

de actividad. El catalizador removido estará en su estado oxidado y sin hidrocarburos dañinos por ello, es común enviarlo a reúso en la industria del cemento y asfalto.

La cámara de combustión del regenerador será de alta eficiencia, para garantizar la menor producción de emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno.

Se estima que el contenido de NOx en el gas de combustión será menor a [redacted] anterior, debido al diseño del regenerador de bajo NOx, a la ausencia de un quemador para CO en el diseño (que normalmente genera NOx), y a un bajo contenido de nitrógeno en la alimentación.

Se estima que el contenido de CO en los gases de combustión del regenerador será inferior [redacted] sin necesidad de quemador para CO. Lo anterior debido a que, en la operación en el regenerador se llevará a cabo una combustión completa.

El ácido sulfhídrico separado en la torre regeneradora con dietanolamina, se enviará como carga a la Planta de Recuperación de Azufre y/o al sistema de desfogue ácido.

Las aguas amargas separadas en las diferentes etapas del proceso se recibirán en un tambor de balance y se alimentarán a una torre agotadora, en donde se les eliminará el ácido sulfhídrico y los compuestos amoniacales. El agua desflemada se enviará a la Planta de Destilación Combinada para ser utilizada como agua de lavado en desaladoras; mientras que los gases ácidos amoniacales, se enviarán como carga a la Planta de Recuperación de Azufre y/o a al sistema de desfogue ácido.

La Planta de Desintegración Catalítica Fluidizada (FCC), considerará la generación de venteos que serán enviados al sistema de desfogues de alta presión y de baja presión.

La Planta de Desintegración Catalítica Fluidizada (FCC) también producirá subproductos tales como gas combustible, propano, propileno, butanos-butilenos, aceite cíclico ligero y aceite decantado (slurry). El proceso de la planta se basa en la reacción de craqueo de hidrocarburos pesados llevados a cabo en un lecho catalítico fluidizado y la transferencia de calor entre el reactor y el generador.

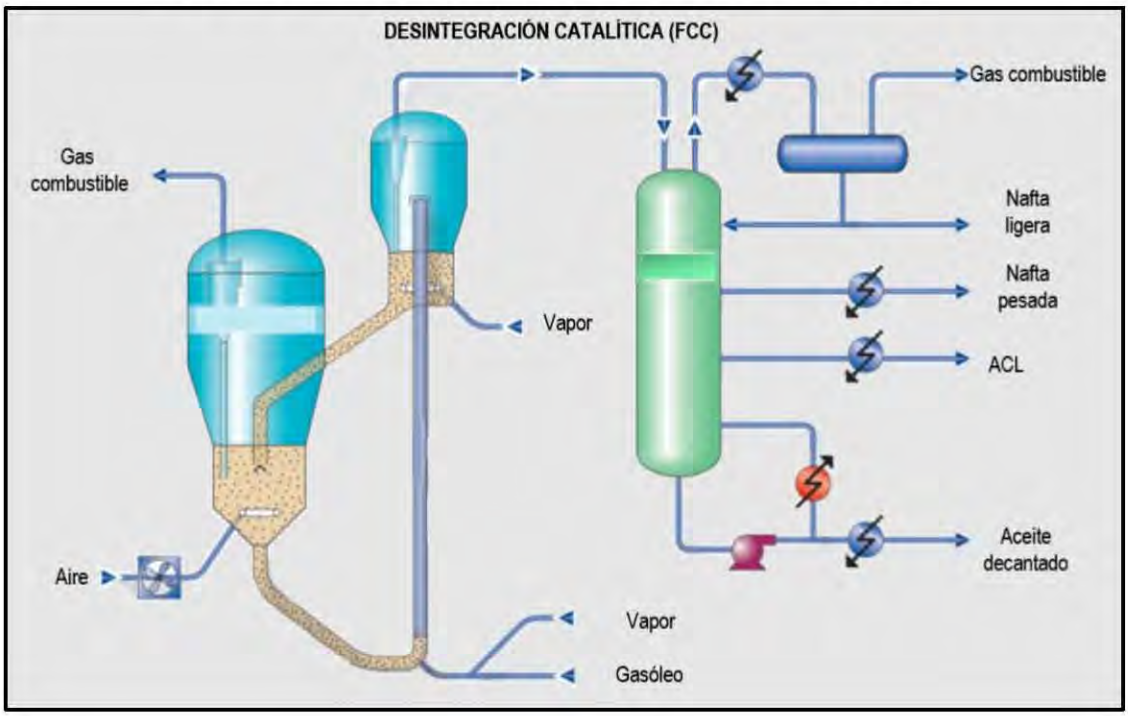
Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener una ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales.

La alimentación fresca hidrotratada a la Planta de Desintegración Catalítica Fluidizada FCC es precalentada a través de una serie de intercambiadores y combinado con el aceite del fraccionador se inyecta en el riser del reactor. El catalizador caliente vaporiza la alimentación, se eleva la temperatura a la de reacción y suministra el calor necesario para el craqueo. La mezcla catalizador y vapor fluye hacia arriba del riser y la reacción ocurre. Como el craqueo ocurre muy rápido el diámetro del riser se incrementa para manejar el volumen que se incrementa y proporcionar el tiempo de reacción. El catalizador y los vapores son liberados a través del separador. Los vapores craqueados, gases inertes, vapor de dispersión y el catalizador gastado fluyen a través [redacted] ciclones en etapas. El catalizador gastado que contiene el coque formado durante la reacción de craqueo pasa hacia abajo a través de un cono en el separador de catalizador gastado. El separador elimina hidrocarburos que se encuentran atrapados en el catalizador que fluye hacia abajo a través de un tubo vertical. Una válvula deslizante controla el flujo del catalizador y el nivel del lecho por encima del agotador.

El aire del soplador se utiliza para quemar el carbono en el regenerador de dos etapas. El aceite decantado (slurry), será enviado normalmente como carga a la Planta de Coquización Retardada junto con el residuo de vacío de la Planta de Destilación Combinada.

La Planta de Desintegración Catalítica Fluidizada (FCC) tendrá una capacidad mínima de operación [redacted] mientras que en la sección de separación de propano-propileno será [redacted] flexibilidad para operar en forma continua durante cuatro años con un periodo máximo de 44 días para mantenimiento.

Figura II. 13 Planta de Desintegración Catalitica Fluidizada (FCC)



Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [3] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

8. U-81000/U-82000. Plantas de Recuperación de Azufre (PARA).

Esta planta consiste en [redacted] trenes idénticos y paralelos, cada uno con capacidad de [redacted] de azufre equivalente en la alimentación para el proyecto de la Refinería Dos Bocas.

Esta planta procesará Gas Ácido proveniente de la Planta de Regeneración de Amina y Gas Ácido proveniente de la Planta de Tratamiento de Aguas Amargas.

El diseño de proceso propuesto está basado en la recuperación de azufre elemental de corrientes de gas conteniendo H_2S. El proceso es una combinación para la reducción catalítica de SO_2 a H_2S y vapores de azufre para la oxidación selectiva de sulfuro de hidrógeno a azufre.

El proceso de Desgasificación de Azufre es aplicado para la remoción sulfuro de hidrógeno a azufre líquido.

Cada tren de la Planta de Recuperación de Azufre consiste en las siguientes secciones de proceso:

- Acondicionamiento de gas ácido
- Suministro de aire de combustión
- Etapa térmica
- 1 Etapa Catalítica
- 1 Etapa Catalítica, incluyendo el catalizador de hidrogenación.
- 1 Etapa de Oxidación selectiva.
- Oxidador térmico y chimenea
- Desgasificación de azufre y almacenamiento.

Química del proceso.

La química proporciona una descripción genérica de las reacciones aplicables. Para los números de Tag de equipos específicos la referencia será encontrada en la descripción del flujo de proceso en el punto 1.3 de este capítulo.

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que **[1]** puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y **[2]** contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado; y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que **[1]** forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; **[2]** la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y **[3]** está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

Etapa térmica.

El proceso de recuperación de azufre aplicado, está basado en la combustión parcial de sulfuro de hidrógeno (H_2S) con una relación controlada con el flujo de aire. La relación de aire a gas ácido es mantenida automáticamente para lograr llevar a cabo la oxidación completa de todos los hidrocarburos y el amoniaco en los gases de alimentación. La relación de aire a gas ácido también resulta en un contenido [redacted] volumen en los gases de cola del condensador de azufre de la 2a etapa.

En el proceso convencional la relación aire a gas ácido es mantenido para producir una relación de H_2S –a- SO_2 de exactamente [redacted] de los gases efluentes hacia la etapa catalítica. Esta es la relación óptima de H_2S –a- SO_2 .

El proceso opera de acuerdo con una filosofía diferente. En este proceso la relación de aire a gas ácido es ajustada para alcanzar una concentración específica de H_2S en la entrada al reactor de oxidación selectiva. De hecho, para cumplir con este requerimiento, la etapa de combustión inicial debe ser operada fuera de la relación (más alta que la relación H_2S –a- SO_2 = [redacted]

En otras palabras, la etapa de combustión inicial será operada basados en el control de retroalimentación de H_2S en lugar del habitual control de relación "H_2S a SO_2" o (o control de H_2S-$2SO_2$). Un analizador de gas de proceso mide la concentración de H_2S en el gas de cola del condensador de azufre de la 2a etapa. El analizador-controlador corrige el flujo de aire hacia el quemador principal para mantener la concentración de H_2S deseada en este punto del proceso. Para lograr el más bajo posible contenido de SO_2, la concentración de H_2S es controlada en [redacted] para el caso de diseño, sin embargo, este porcentaje debe ser optimizado dependiendo de la composición de la alimentación de gas ácido, condición del catalizador, etc.

Desde el punto de vista de una perspectiva general, la filosofía de control puede ser resumida como:

(1) Si la concentración de H_2S que entra al Reactor de Oxidación selectiva es alto, más aire es alimentado hacia el quemador principal, o

(2) Si la concentración de H_2S que entra al Reactor de Oxidación selectiva es bajo, menos aire es alimentado hacia el quemador principal.

La reacción principal en el quemador principal y la cámara de combustión es:

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que **[1]** puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y **[2]** contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado; y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que **[1]** forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; **[2]** la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y **[3]** está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales.

$$H_2S + 3/2\ O_2 \longrightarrow SO_2 + H_2O + \text{calor}$$

El porcentaje principal de H_2S residual se combina con el SO_2 para formar azufre, de acuerdo con la reacción de equilibrio:

$$2\ H_2S + SO_2 \longleftrightarrow 3/2\ S_2 + 2\ H_2O - \text{calor}$$

A través de esta reacción, el azufre es formado en la fase vapor en el quemador principal y en la cámara de combustión. De hecho, para cambiar el equilibrio hacia el lado azufre, el azufre es condensado y removido en el condensador de azufre térmico.

Algo de azufre es directamente formado en la flama del quemador principal a través de la supuesta reacción de disociación de H_2S, y bajo la formación de hidrógeno.

$$2\ H_2S \longleftrightarrow 2H_2 + S_2 - \text{calor}$$

Etapa Catalítica.

Las etapas de reacción catalítica corriente abajo incrementan más la conversión total a azufre. En el 1er reactor así como en el estrato superior de catalizador del Reactor de Hidrogenación la siguiente reacción ocurre:

$$2\ H_2S + SO_2 \longleftrightarrow 3/x\ S_x + 2\ H_2O + \text{calor}$$

La reacción de equilibrio es cambiada hacia el lado de azufre utilizando el catalizador. La condensación y remoción de azufre después del 1er reactor permite conversión adicional de azufre en la siguiente etapa catalítica.

En el fondo del 1er reactor (el cual contiene catalizador [redacted] la temperatura de operación es a relativamente alta temperatura. Es principalmente aquí que, los componentes sulfuro de carbonilo COS y disulfuro de carbono CS_2 que son formados en la etapa térmica, son parcialmente hidrolizados de acuerdo con las siguientes reacciones:

$$COS + H_2O \longrightarrow H_2S + CO_2$$

$$CS_2 + \text{“}H_2O \longrightarrow H_2S + CO_2$$

Etapa de Hidrogenación.

El gas de proceso de las etapas catalíticas contiene SO_2 conforme el equilibrio de la reacción no se cambia completamente hacia el lado azufre. Como el SO_2

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

no reacciona en el Reactor de Oxidación Selectiva, el SO_2 representa las pérdidas de recuperación. Por lo tanto, el SO_2 tiene que ser convertido a H_2S el cual a su vez será convertido a azufre en el Reactor de Oxidación Selectiva. Esto es logrado a través de la reducción catalítica del SO_2 en el Reactor de Oxidación Selectiva (el cual contiene un estrato de catalizador de hidrogenación base [redacted] ebajo del catalizador [redacted] El SO_2 es reducido a azufre vapor y H_2S a través de la reacción con H_2 y CO sobre el catalizador de hidrogenación presente en el fondo del reactor (en la parte superior contiene catalizador). El H_2 y el CO están ahora presentes en el gas de proceso y reaccionan con el SO_2 de acuerdo con la siguiente reacción.

$$SO_2 + 2H_2S \rightarrow 1/x\ S_x + 2\ H_2O$$

$$SO_2 + 3\ H_2 \rightarrow H_2S + 2\ H_2O$$

$$SO_2 + 2\ CO \rightarrow 1/x\ S_x + 2\ CO_2$$

Etapa de Oxidación Selectiva.

El gas de proceso del Reactor de Hidrogenación es mezclado con aire. El Reactor de Oxidación selectiva contiene un catalizador propietario especial para la oxidación selectiva de H_2S el cual es una mezcla de catalizado [redacted] espués de acondicionado). La siguiente reacción ocurre:

$$H_2S + 0.5\ O_2 \rightarrow 1/x S_x + H_2O$$

Esta reacción es termodinámicamente completa y además pueden obtenerse altos niveles de conversión a azufre elemental.

Desgasificación de azufre

El azufre producido en la Planta de Recuperación de Azufre (PARA) contiene casi [redacted] en parte químicamente enlazado como polisulfuros (H_2S_x) y en parte físicamente disuelto.

El proceso de desgasificación de azufre fue desarrollado para remover H_2S y H_2S_x del azufre líquido, para eliminar peligros potenciales de toxicidad y explosión asociados con el manejo, transporte y almacenamiento de azufre

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

líquido. El principio de desgasificación de azufre es acelerar la descomposición de los polisulfuros de acuerdo con las siguientes reacciones:

$$H_2S_x \longrightarrow H_2S + S_{x-1}$$

$$H_2S + 1/2\ O_2 \longrightarrow 1/x\ S_x + H_2O$$

Una pequeña porción de sulfuro de hidrógeno es oxidado a SO_2.

$$H_2S + 3/2\ O_2 \longrightarrow SO_2 + H_2O$$

Tambien el H_2S disuelto es removido del azufre líquido. El proceso de desgasificación reduce el contenido de H_2S y H_2S_x a menos de 10 ppmw.

La desgasificación es realizada a través de la inyección de aire vía spargers en el azufre líquido, además agotando parcialmente el H_2S del azufre y oxidándolo parcialmente a azufre elemental. Adicionalmente, la remoción de H_2S del azufre promueve la descomposición de los polisulfuros hacia H_2S y azufre.

Oxidador térmico.

El gas de cola resultado de la etapa de oxidación selectiva y el gas de venteo de la fosa recuperadora de azufre todavía contiene trazas de compuestos de azufre. Estos compuestos de azufre son oxidados en la cámara del Oxidador a temperaturas elevadas.

Las reacciones principales son:

$$H_2S + 3/2\ O_2 \longrightarrow SO_2 + H_2O$$

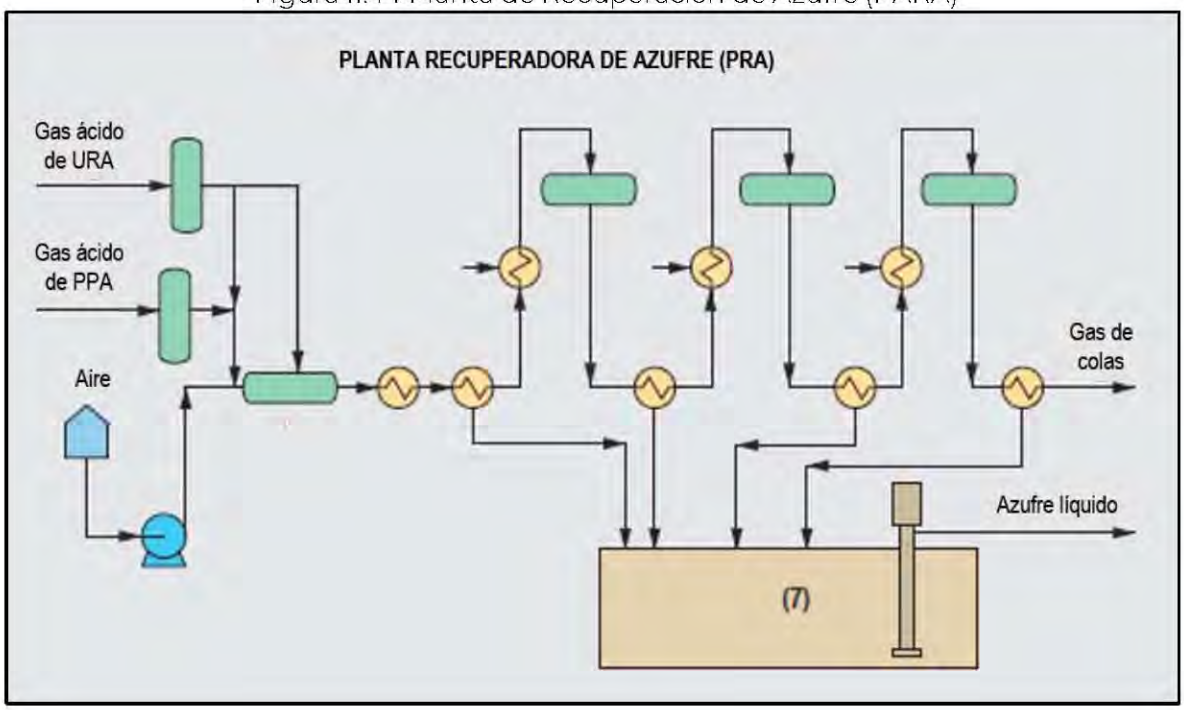
$$1/x\ S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

$$COS + 3/2\ O_2 \longrightarrow SO_2 + CO_2$$

$$CS_2 + 3\ O_2 \longrightarrow SO_2 + 2\ SO_2$$

La eficiencia de recuperación de azufre será del [redacted] peso y cada tren tendrá una capacidad mínima de operación del [redacted] con un tiempo de corrida de catalizador de al menos 4 años.

Figura II. 14 Planta de Recuperación de Azufre (PARA)



Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción, o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

9. U-87000. Plantas de Tratamiento de Aguas Amargas Fenólicas (U-87100 / U/87200) (PAA)

Las Plantas de Tratamiento de Aguas Amargas propuestas para el proyecto serán [redacted] trenes de tecnología abierta, diseñados con una capacidad de [redacted] m^3/h. El proceso de endulzamiento de aguas amargas consiste en remover el H_2S y amoníaco de todas las corrientes de agua que hayan estado en contacto con hidrocarburos amargos en los procesos de refinación.

Como el H_2S y el NH_3 son solubles en agua, es necesario retirar estos contaminantes del agua antes de su disposición o uso en otros procesos.

Los productos y subproductos son: Gas ácido amoniacal (H_2S + NH_3) y agua desflemada o agua agotada.

Las secciones de la planta son las siguientes:

- Enfriamiento del agua amarga de alimentación.
- Recibo en tanque de carga, separación de hidrocarburos arrastrados desde el proceso y venteo de incondensables a endulzamiento.
- Bombeo de agua amarga precalentándola en cambiador carga efluente.
- Calentamiento final del agua e inyección en domo de agotadora.
- Agotamiento con vapor de baja y fraccionamiento del agua amarga.
  - ✓ Por el domo sale H_2S, NH_3 y algo de agua. Estos vapores pasan por un enfriador para separar los condensables, los cuales se vierten de regreso al tanque de carga. Los incondensables van hacia la planta de azufre.
  - ✓ Por el fondo sale agua desflemada.
- El agua desflemada se enfría precalentando al agua amarga de alimentación.
- Bombeo del agua amarga a desalado de crudo o a disposición.

El agua amarga será tratada en la Planta de Tratamiento de Aguas Amargas (PAA) en una columna de agotamiento con rehervidor de fondos utilizando vapor de baja como medio de calentamiento y un condensador parcial en

los domos. El gas ácido obtenido en el domo de la columna será dirigido a la Planta de Recuperación de Azufre (PRA) mientras que el condensado será retornado como reflujo a la columna. El agua desflemada de los fondos de la columna será enfriada y bombeada a límite de baterías para ser reutilizada en algunas unidades de proceso o tratada en la Planta de Tratamiento de Efluentes de la Refinería.

La Planta de Tratamiento de Aguas Amargas está diseñada para tratar dos corrientes diferentes de agua amarga. El agua amarga fenólica proveniente de la Planta de Destilación Combinada, Planta de Desintegración Catalítica Fluidizada, Planta de Coquización Retardada y Planta de Recuperación de Azufre será tratada en dos trenes (U-87100 y U-87200).

Las corrientes que alimentan la Planta de Tratamiento de Aguas Amargas son segregadas desde las plantas de proceso que las originan y son tratadas de manera separada debido a las características de sus contaminantes. El agua desflemada que se produce permanece segregada debido a que los contaminantes que permanecen en ella no son compatibles con todos los procesos y de esta manera el agua desflemada puede ser reutilizada como suministro alterno de agua para disminuir el consumo de agua cruda.

El agua desflemada fenólica puede ser reutilizada en las unidades desaladoras de la Planta de Destilación Combinada.

El agua desflemada fenólica y no fenólica restante es enviada a la Planta de Tratamiento de Efluentes.

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que **[1]** puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y **[2]** contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que **[1]** forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; **[2]** la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y **[3]** está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

10. U-87000. Plantas de Tratamiento de Aguas Amargas No Fenólicas (U-87300 / U/87400) (PAA).

Las Plantas de Tratamiento de Aguas Amargas propuestas para el proyecto serán [redacted] trenes de tecnología abierta, diseñados con una capacidad de [redacted] m^3/h. El proceso de endulzamiento de aguas amargas consiste en remover el H2S y amoníaco de todas las corrientes de agua que hayan estado en contacto con hidrocarburos amargos en los procesos de refinación.

Como el H_2S y el NH_3 son solubles en agua, es necesario retirar estos contaminantes del agua antes de su disposición o uso en otros procesos.

Los productos y subproductos son: Gas ácido amoniacal (H_2S + NH_3) y agua desflemada o agua agotada.

Las secciones de la planta son las siguientes:

- Enfriamiento del agua amarga de alimentación.
- Recibo en tanque de carga, separación de hidrocarburos arrastrados desde el proceso y venteo de incondensables a endulzamiento.
- Bombeo de agua amarga precalentándola en cambiador carga efluente.
- Calentamiento final del agua e inyección en domo de agotadora.
- Agotamiento con vapor de baja y fraccionamiento del agua amarga.

  ✓ Por el domo sale H_2S, NH_3 y algo de agua. Estos vapores pasan por un enfriador para separar los condensables, los cuales se vierten de regreso al tanque de carga. Los incondensables van hacia la planta de azufre.

  ✓ Por el fondo sale agua desflemada.
- El agua desflemada se enfría precalentando al agua amarga de alimentación.
- Bombeo del agua amarga a desalado de crudo o a disposición.

El agua amarga será tratada en la Planta de Tratamiento de Aguas Amargas (PAA) en una columna de agotamiento con rehervidor de fondos utilizando vapor de baja como medio de calentamiento y un condensador parcial en

Se testa información, ya que **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

los domos. El gas ácido obtenido en el domo de la columna será dirigido a la Planta de Recuperación de Azufre (PRA) mientras que el condensado será retornado como reflujo a la columna. El agua desflemada de los fondos de la columna será enfriada y bombeada a límite de baterías para ser reutilizada en algunas unidades de proceso o tratada en la Planta de Tratamiento de Efluentes de la Refinería.

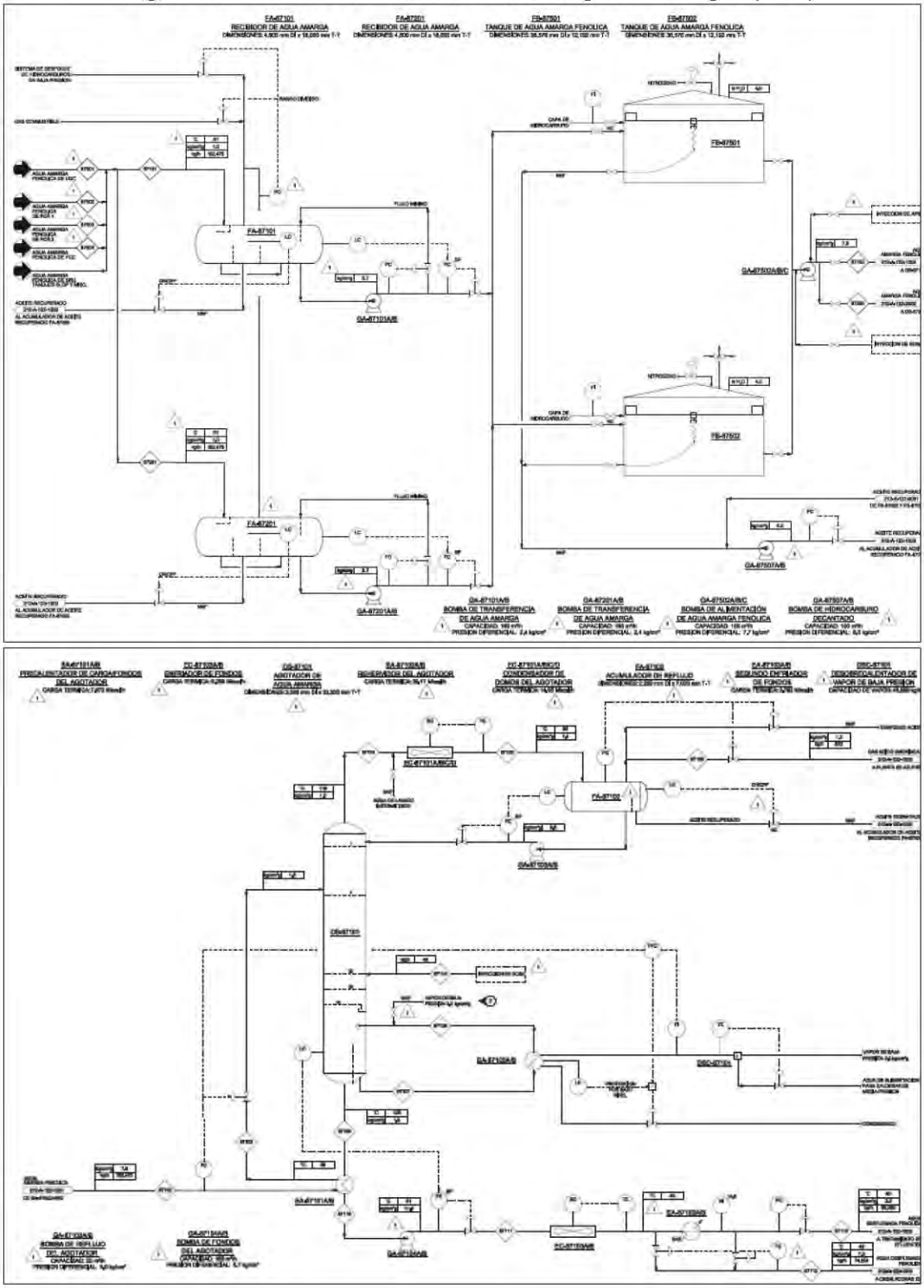
La Planta de Tratamiento de Aguas Amargas está diseñada para tratar dos corrientes diferentes de agua amarga. El agua amarga no fenólica proveniente de la Plantas Hidrotratadoras de Naftas, Plantas Hidrotratadoras de Diésel, Plantas Hidrotratadoras de Gasóleos, Planta de Regeneración de Aminas y Planta de Tratamiento y Recuperación de Gases, será tratada en [redacted]

Las corrientes que alimentan la Planta de Tratamiento de Aguas Amargas son segregadas desde las plantas de proceso que las originan y son tratadas de manera separada debido a las características de sus contaminantes. El agua desflemada que se produce permanece segregada debido a que los contaminantes que permanecen en ella no son compatibles con todos los procesos y de esta manera el agua desflemada puede ser reutilizada como suministro alterno de agua para disminuir el consumo de agua cruda.

El agua desflemada no fenólica puede ser reutilizada como agua de reposición en la Planta de Coquización Retardada y en las Plantas de Hidrotratamiento de Naftas, Hidrotratamiento de Diésel e Hidrotratamiento de Gasóleos.

El agua desflemada fenólica y no fenólica restante es enviada a la Planta de Tratamiento de Efluentes.

Figura II. 15 Plantas de Tratamiento de Aguas Amargas (PAA)



Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción; las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales.

11. U-88000. Plantas de Regeneración de Amina sin CO_2 (U-88100 / U-88200) (URA).

Las Plantas de Regeneración de Amina serán [redacted] trenes de tecnología abierta, diseñados con una capacidad de [redacted] Las plantas endulzadoras o secciones de amina, se basan en sustancias denominadas alcanol-aminas para retirar el ácido sulfhídrico (H_2S) y/o el bióxido de carbono (CO_2) de los hidrocarburos ligeros.

La Planta de Regeneración de Amina propuesta será diseñada para tratar dos corrientes diferentes de amina producidas en diferentes plantas de la refinería, una de las corrientes consiste en amina rica libre de CO_2 que es producida en las Plantas Hidrotratadoras de Naftas, Hidrotratadoras de Diésel e Hidrotratadoras de Gasóleos y la Planta de Tratamiento y Recuperación de Gases. Esta corriente de amina será procesada en un sistema o sección diferente en la URA para evitar contaminar el inventario de amina utilizado en las Plantas Hidrotratadoras. La amina utilizada para tratar las corrientes antes mencionadas es una solución acuosa de MDEA al [redacted] por ciento peso.

El sistema regenerará la amina rica libre de CO_2 y proveerá de amina pobre a los absorbedores de amina de las Plantas Hidrotratadoras de Naftas, Hidrotratadoras de Diésel e Hidrotratadoras de Gasóleos y la Planta de Tratamiento y Recuperación de Gases. El requerimiento de carga es para procesar amina pobre, por lo que se consideran [redacted]

El proceso se compone básicamente de 2 etapas:

- Absorción de los contaminantes de las corrientes de hidrocarburo (a alta presión y baja temperatura).
- Regeneración de amina (a baja presión y alta temperatura, también llamada URA).

La amina diluida en agua circula por ambas etapas creando un circuito cerrado, donde ésta se reutiliza una y otra vez (con una pérdida mínima). Cuando la amina ha absorbido H_2S y/o CO_2 se le llama amina rica y cuando se ha regenerado se le llama amina pobre.

El tipo de amina utilizada está en función de la cantidad y del tipo de contaminantes a retirar de los hidrocarburos.

Hay muchos tipos de aminas que se pueden usar para tratar el gas, tales como:

- Monoetanolamina - MEA.
- Diglicolamina – Econoamina (DGA).
- Dietanolamina – DEA.
- Diisopropilamina – DIPA.
- Metildietanolamina – MDEA.
- Trietanolamina – TEA.

Las corrientes de carga a estos tratamientos son las siguientes:

- Gas combustible amargo y/o
- Gas Licuado de Petróleo amargo

Los productos son:

- Gas combustible dulce a la red y/o
- Gas LP a tratamiento cáustico.

Las secciones de la planta son las siguientes:

Lado hidrocarburo:

- Separación de posibles líquidos arrastrados en la corriente de gas combustible.
- Contacto del gas combustible y/o gas LP a contracorriente con una solución de amina pobre.
- Separación de posible amina arrastrada con el gas combustible.
- Tanque separador de fases líquidas (gas LP – solución de amina).

Lado amina:

- Bombeo de amina pobre a alta presión y enfriamiento de ésta.
- Pre-filtrado, clarificación y post-filtrado de amina pobre.
- Absorción de H_2S y/o CO_2 en las torres contactoras gas-líquido y líquido-líquido.

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

- Tanque separador de fases líquidas (gas LP – solución de amina).
- Abatimiento de presión e intercambio de calor con amina pobre regenerada.
- Destilación y agotamiento de la amina rica en la torre regeneradora.
- Salida de H_2S y/o CO_2 por el domo de la regeneradora.
- Enfriamiento de la amina pobre en cambiador carga efluente de la torre regeneradora.

12. U-88000. Plantas de Regeneración de Amina con CO_2 (U-88300 / U-88400) (URA).

Las Plantas de Regeneración de Amina serán [redacted] trenes de tecnología abierta, diseñados con una capacidad de [redacted] Las plantas endulzadoras o secciones de amina, se basan en sustancias denominadas alcanol-aminas para retirar el ácido sulfhídrico (H_2S) y/o el bióxido de carbono (CO_2) de los hidrocarburos ligeros.

La Planta de Regeneración de Amina propuesta será diseñada para tratar dos corrientes diferentes de amina producidas en diferentes plantas de la refinería, una de las corrientes consiste en amina rica con contenido de CO_2 producida en las Plantas de Desintegración Catalítica Fluidizada y de Coquización Retardada. Esta corriente de amina será procesada en un sistema o sección diferente en la URA para evitar contaminar el inventario de amina utilizado en las Plantas Hidrotratadoras. La amina utilizada para tratar las corrientes antes mencionadas es una solución acuosa de MDEA al [redacted] por ciento peso.

El sistema regenerará la amina rica con contenido de CO_2 y proveerá de amina pobre a los absorbedores de amina de las Plantas Desintegración Catalítica Fluidizada y de Coquización Retardada. El requerimiento de carga es para procesar amina pobre, por lo que se [redacted]

El proceso se compone básicamente de 2 etapas:

- Absorción de los contaminantes de las corrientes de hidrocarburo (a alta presión y baja temperatura).
- Regeneración de amina (a baja presión y alta temperatura, también

llamada URA).

La amina diluida en agua circula por ambas etapas creando un circuito cerrado, donde ésta se reutiliza una y otra vez (con una pérdida mínima). Cuando la amina ha absorbido H_2S y/o CO_2 se le llama amina rica y cuando se ha regenerado se le llama amina pobre.

El tipo de amina utilizada está en función de la cantidad y del tipo de contaminantes a retirar de los hidrocarburos.

Hay muchos tipos de aminas que se pueden usar para tratar el gas, tales como:

- Monoetanolamina - MEA.
- Diglicolamina – Econoamina (DGA).
- Dietanolamina – DEA.
- Diisopropilamina – DIPA.
- Metildietanolamina – MDEA.
- Trietanolamina – TEA.

Las corrientes de carga a estos tratamientos son las siguientes:

- Gas combustible amargo y/o
- Gas Licuado de Petróleo amargo

Los productos son:

- Gas combustible dulce a la red y/o
- Gas LP a tratamiento cáustico.

Las secciones de la planta son las siguientes:

Lado hidrocarburo:

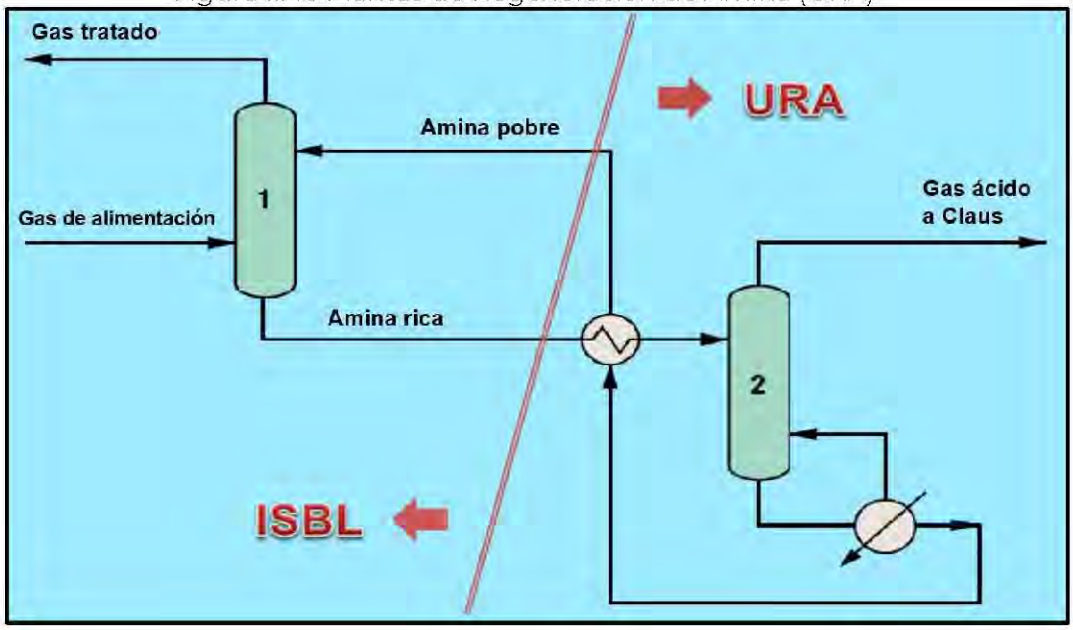
- Separación de posibles líquidos arrastrados en la corriente de gas combustible.
- Contacto del gas combustible y/o gas LP a contracorriente con una solución de amina pobre.

- Separación de posible amina arrastrada con el gas combustible.
- Tanque separador de fases líquidas (gas LP – solución de amina).

Lado amina:

- Bombeo de amina pobre a alta presión y enfriamiento de ésta.
- Pre-filtrado, clarificación y post-filtrado de amina pobre.
- Absorción de H_2S y/o CO_2 en las torres contactoras gas-líquido y líquido-líquido.
- Tanque separador de fases líquidas (gas LP – solución de amina).
- Abatimiento de presión e intercambio de calor con amina pobre regenerada.
- Destilación y agotamiento de la amina rica en la torre regeneradora.
- Salida de H_2S y/o CO_2 por el domo de la regeneradora.
- Enfriamiento de la amina pobre en cambiador carga efluente de la torre regeneradora.

Figura II. 16 Plantas de Regeneración de Amina (URA)



Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

13. U-23000. Planta Isomerizadora de Butanos (I-C4).

La Planta Isomerizadora de Butanos propuesta para el proyecto estará diseñada para procesar [redacted] Mbd, y es un proceso para preparar isobutano a través de la isomerización de parafinas de butano normal (nC_4).

Esta planta será diseñada para procesar butanos y producir Isobutanos de carga a la Planta de Alquilación. El proceso consiste en la isomerización catalítica en presencia de hidrógeno, de una corriente de mezcla de butanos sobre un catalizador promovido por cloruro de alta actividad, llegando lo más cerca del punto de equilibrio n-butano/isobutano, seguido por etapas de estabilización y fraccionamiento de los efluentes del reactor para obtener un isobutano de alta pureza ([redacted]) para carga a la Planta de Alquilación.

En las refinerías que no cuentan con esta planta, se debe traer el isobutano de importación.

El n-butano que no es convertido se separa y se recircula de nuevo a la sección de reacción. Si es necesario, una porción de n-C_4 es extraído de la unidad como subproducto neto.

Las materias primas a esta planta son: butano normal que proviene de la Planta de Tratamiento y Recuperación de Gases (gas saturado) y de la Planta de Alquilación, así como, hidrógeno de baja pureza que provendrá de la Planta Isomerizadora de Pentanos y Hexanos.

Los productos y subproductos son: Isobutano, n-butano y C_{5+}.

Las secciones de la planta son las siguientes:

- Deisobutanizadora.
- Sección de secado de butano e hidrógeno (incluyendo infraestructura para regeneración), mezclado de corrientes.
- Sección de reacción: Inyección de cloruro de alta actividad, precalentamiento y calentamiento de la mezcla de reacción, paso

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

por el primer reactor, enfriamiento del efluente con la carga y entrada al segundo reactor.

- Enfriamiento y envío de isobutano a estabilización.
- Lavado cáustico de gases del domo de la estabilizadora.
- Absorción de cloro de la mezcla de isobutano/butano y envío a deisobutanizadora.

Las corrientes de butanos de alimentación provienen, una de un corte lateral de la torre deisobutanizadora rica en n-butano, esta mezcla se envía a los secadores de carga para remover toda el agua y posteriormente a las guardas para remover los compuestos de azufre.

La sección de reacción está constituida por [redacted] reactores idénticos en serie en donde se llevan a cabo las reacciones de isomerización. El efluente del sistema de reacción, después de intercambiar calor con la carga, se envía directamente a la columna estabilizadora.

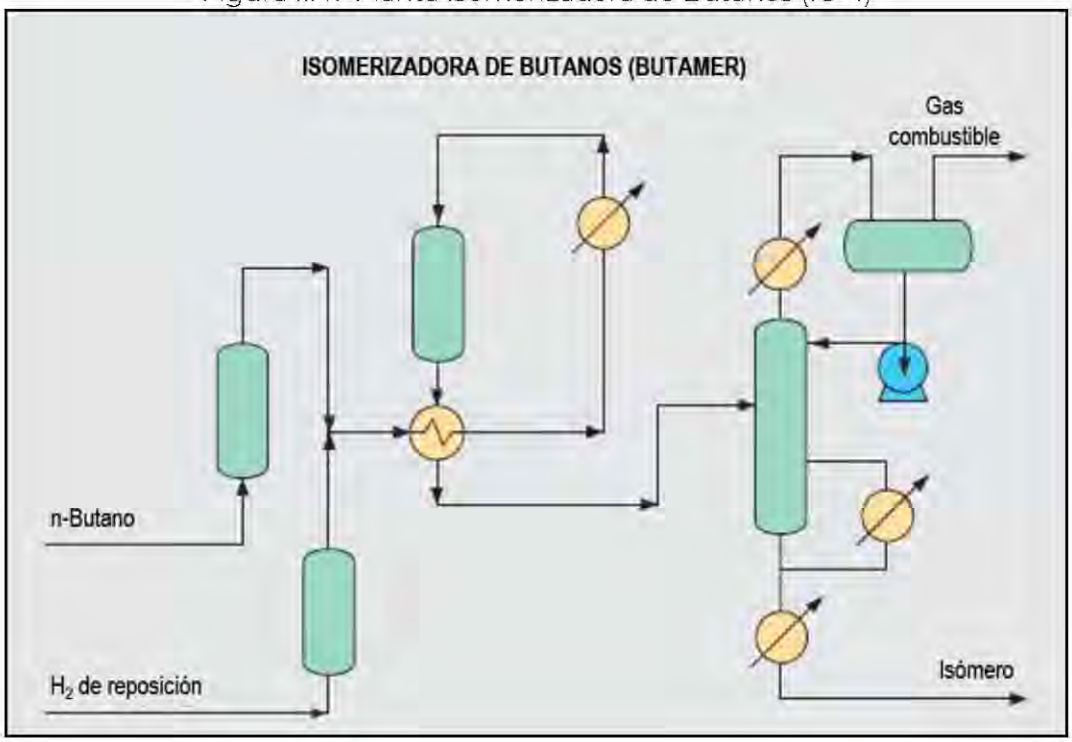
En la columna estabilizadora se remueven el hidrógeno, cloruros y fracciones ligeras del efluente del reactor. Por el domo de la columna se obtiene una corriente de gas amargo que se envía a la sección de lavado cáustico para neutralizar el HCl presente en la corriente por la descomposición del agente clorante adicionado en la sección de reacción. En la columna de lavado cáustico se remueve el HCl contenido en el gas amargo antes de ser enviado a la red de gas combustible. La corriente de fondos se alimenta junto con la corriente de la Planta de Tratamiento y Recuperación de Cases y la Planta de Alquilación a la columna desisobutanizadora donde el isobutano se recupera por el domo, mientras que por el fondo se obtiene una mezcla de C_{5+} que se envía al pool de gasolinas a almacenamiento.

Se alcanzará un rendimiento volumétrico mínimo del [redacted] a Isomerizado en relación con la mezcla de butanos de carga, considerando que el hidrógeno de reposición será de alta pureza.

Se testa información, ya que, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

La planta tendrá una capacidad mínima de operación del [redacted] y flexibilidad para operar en forma continua durante cuatro años con un periodo final de 30 días para mantenimiento.

Figura II. 17 Planta Isomerizadora de Butanos (IC-4)



Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

14. U-22000. Planta de Alquilación (ALKY).

La Planta de Alquilación estará diseñada para procesar [redacted], la alquilación es un proceso que genera un producto en el rango de ebullición de la gasolina, llamado alquilado. En este proceso, los hidrocarburos que son demasiado ligeros y muy volátiles para usarse como aditivos en la gasolina son químicamente combinados o unidos para generar el alquilado.

La Planta de Alquilación será diseñada para producir alquilado producto con un RVP = [redacted]psi a máximo y un RONC = [redacted] mínimo.

Este proceso está basado en la alquilación de butilenos contenidos en la mezcla de carga de butanos-butilenos e isobutano en presencia de ácido fluorhídrico, seguida por una separación y un acondicionamiento de los productos obtenidos.

Este proceso maximiza el rendimiento de alquilenos, obteniéndose una gasolina de alto octano libre de olefinas y compuestos aromáticos.

El catalizador utilizado es ácido fluorhídrico (altamente tóxico y reactivo). Los sistemas de seguridad, gas y fuego, contra incendio y aspersión, así como equipos de protección personal son mucho más sofisticados en estas plantas.

La metalurgia de las plantas de alquilación es acero al carbón, el secreto de evitar la corrosión en líneas y equipos es mantener al mínimo la humedad en las corrientes de la planta (pureza del HF mínima de [redacted]).

Las materias primas para esta planta son: Olefinas de provenientes de la planta FCC y de la Planta de Coquización Retardada (también conocido como butano – butileno o butano rafinado), isobutano e hidrógeno de alta pureza.

Los productos de estas plantas son: Propano, butano, alquilado y aceite soluble en ácido (ASA).

Las secciones de la planta son las siguientes:

- Isomerización de las olefinas para maximizar la concentración de 2-buteno.
- Secado en 2 etapas en serie: Olefinas separadas, se incorpora la corriente de isobutano y se pasan por otra etapa de secado.
- Reacción de las olefinas e isobutano con el HF: Enfriador de ácido, tubo reactor, asentador de ácido.

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

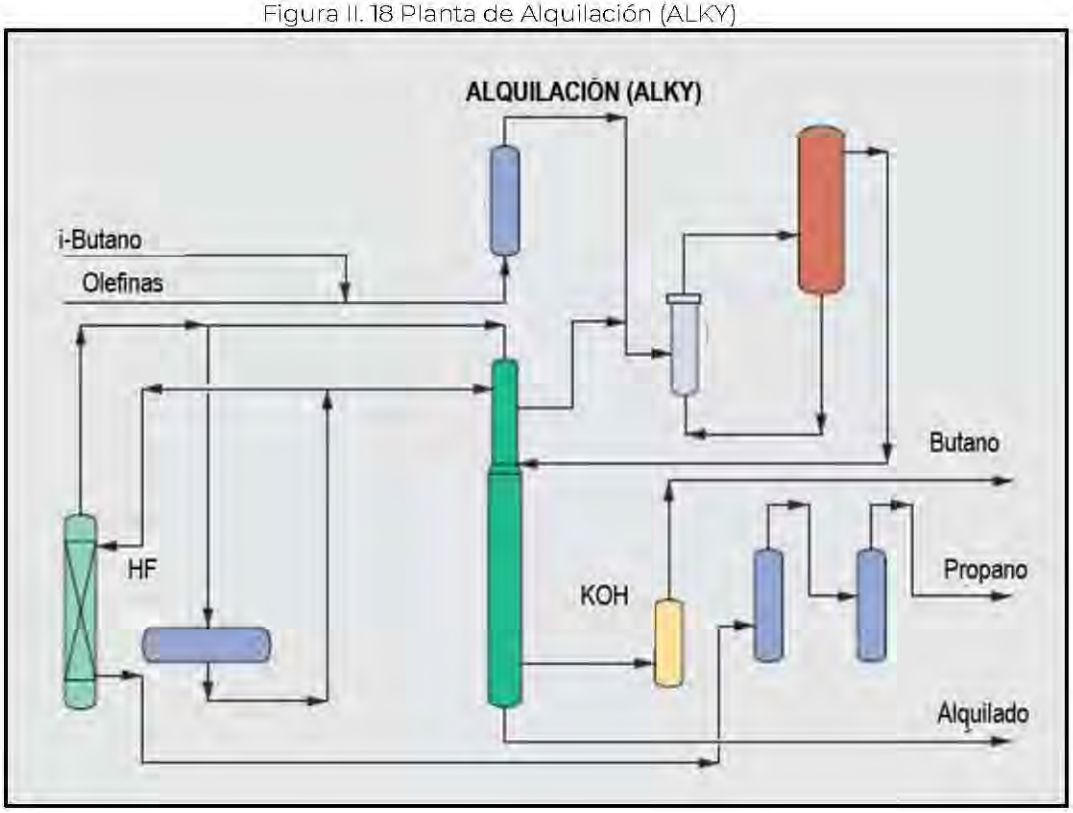
- Fraccionamiento de productos: Extracción y agotamiento de propano del domo, extracción de isobutano y envío como recirculación hacia la secc. de reacción, extracción y rectificación de butano y agotamiento y salida de alquilado por el fondo de la torre.
- Defluorinación de propano y butano.
- Neutralización del HF en el propano, butano y asas producto.
- Regeneración de HF.
- Neutralización de gases de desfogue y de agua residuales.

Las reacciones catalíticas principales que se llevan a cabo en este proceso son:

- Reducción de diolefinas e isomerización de buteno -1 en buteno -2
- Alquilación del ácido fluorhídrico de la mezcla de butilenos con isobutano en presencia de ácido fluorhídrico.

La planta tendrá una capacidad mínima de operación del [redacted] y flexibilidad para operar en forma continua durante cuatro años con un periodo final de 30 días para mantenimiento.

Figura II. 18 Planta de Alquilación (ALKY)



Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables, igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, y a que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

15. U-30000. Planta de Coquización Retardada (PCR).

La Planta de Coquización Retardada estará diseñada para procesar [redacted]Mbd de una mezcla de alimentación de residuo de vacío de la Planta de Destilación Combinada y residuo catalítico de la Planta de Desintegración Catalítica Fluidizada.

El proceso de coquización retardada (en inglés DCU) fue desarrollado para minimizar en las refinerías la producción de aceites residuales tales como residuos de vacío, gasóleos aromáticos y alquitranes térmicos.

A medida que se ha evolucionado en el diseño de equipo, se ha logrado elevar la temperatura de las cargas por encima de los puntos de craqueo, sin formación significativa de coque en ellos. Esto requiere altas velocidades (mínimo tiempo de residencia) en los calentadores para que el efluente sea enviado rápidamente a un tanque de balance aislado (tambor de coque) en el cual se mantendrá el tiempo suficiente para que se lleve a cabo el coquizado, sucediendo éste antes de continuar el proceso hacia la fraccionadora, de ahí el nombre de "coquizado retardado". La elevada velocidad en los serpentines se logra inyectando vapor de alta a cada celda.

Los tambores de coque se instalan por pares y trabajan en forma alternada. El coque sólido se va acumulando en uno de los tambores, mientras que al otro se le realiza vaporizado, enfriado, purgado, extracción del coque formado, limpieza mecánica, purgado de aire, precalentado y se deja disponible para entrar en operación cuando el primero se llene de coque.

Una mezcla de [redacted] se inyecta en la parte superior de los tambores de coque que están en la parte final del llenado con coque para evitar espumamiento.

Los productos y subproductos son: Gas combustible, Propano – propileno, Butano – butileno, Naftas, Gasóleo ligero de coquer (LCGO), Gasóleo pesado de coquer (HCGO), Coque (grado combustible).

Esta planta es alimentada principalmente con el residuo de vacío producto de la Planta de Destilación Combinada, así como con aceite decantado subproducto de la Planta de Desintegración Catalítica Fluidizada; La carga será procesada para obtener productos de mayor valor agregado como gas, propano-propileno, butano-butileno, gasolina, diésel, gasóleo pesado y coque por medio de un rompimiento térmico.

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

La Planta de Coquización Retardada tendrá una capacidad de procesamiento de [redacted] Mbd y contará con una sección de calentamiento en horno a fuego directo, tambores de coquización retardada, fraccionamiento de cortes principales, equipo de corte de coque sólido, manejo de coque, sistema de recuperación "blow down" y la planta de gas que contiene recuperación de líquidos (naftas de coque), tratamiento con aminas y sección de tratamiento cáustico de la corriente de LPG, y separación de propano-propileno de la corriente de butano-butilenos.

La carga es alimentada directamente a los fondos de la fraccionadora donde se combina con residuo recirculado y es bombeada al horno de coque de la Planta de Coquización Retardada. La mezcla es calentada hasta una temperatura de coquización cercana a [redacted], causando vaporización parcial y una desintegración intermedia de las moléculas para permitir que la reacción ocurra un poco más tarde en los tambores de coquización. La mezcla vapor/líquido entra al tambor de coque donde los precursores de la formación de coque sólido terminan de fomentar la formación de coque sólido, usualmente con presencia de asfaltenos.

Se inyecta vapor de alta presión en diferentes puntos en los serpentines del calentador para aumentar la velocidad a través de los tubos y, por tanto, minimizar los depósitos de coque en los tubos del horno.

El efluente del horno fluye de manera alternada a cada uno de los tambores de coque, donde, bajo las condiciones de tiempo, temperatura y presión apropiadas, el líquido en el tambor se desintegra produciendo coque, gases, y otros líquidos ligeros, el coque producido se deposita inicialmente en las paredes del recipiente. Los tambores de coque trabajan en ciclos bien definidos, cada ciclo se compone de una etapa de inyección de vapor para arrastrar todos los líquidos y gases producto de la descomposición hacia la columna fraccionadora, seguida de una etapa de enfriamiento, etapa de corte del carbón remanente con agua a presión y vuelta a calentamiento para recibir la carga siguiente proveniente de los hornos, completando así un ciclo de operación.

El fraccionador produce nafta y gases por su domo y los cortes intermedios de gasóleo ligero y gasóleo pesado de coquizado. Los aceites y el diésel son enviados a los procesos de hidrodesulfuración corriente abajo de la Planta de Coquización Retardada, mientras que las naftas y los gases obtenidos son separados. Los gases son sometidos a una absorción con aceite esponja para recuperar todos los líquidos como la gasolina que todavía llevan en equilibrio,

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener una ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

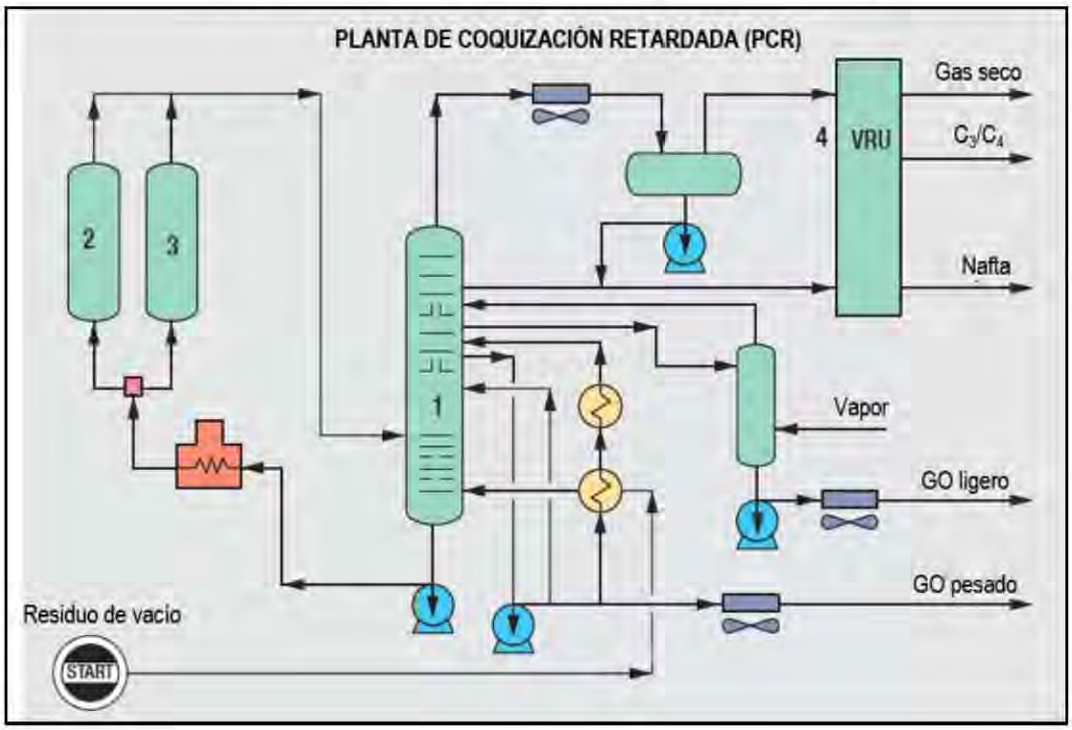
posteriormente son tratados en un contactor con amina y ya endulzados son enviados a límite de baterías.

Las naftas se transfieren a una torre debutanizadora, donde las naftas estabilizadas son obtenidas por el fondo de la torre, se enfrían y se mandan fuera de límite de baterías ya sea a las Plantas Hidrotratadoras de Naftas, de coque o a almacenamiento.

Los domos de la torre desbutanizadora son enviados a un contactor con amina para absorber el H_2S, posteriormente ya endulzados terminan su tratamiento en un proceso caustico tipo merox; esta corriente endulzada que es principalmente C_3's / C_4's es LPG endulzado que se envía al fraccionador obteniendo propano-propileno, PP's, por el domo y por el fondo butano-butileno, BB's. Ambas corrientes son enviadas por separado a límite de baterías, los PP's a la separación en propano / propileno y los BB's a la Planta de Alquilación.

La planta tendrá una capacidad mínima de operación del [redacted] 18 horas de ciclo de coquizado y flexibilidad para operar en forma continua durante cuatro años con un periodo final de 40 días para mantenimiento.

Figura II. 19 Planta de Coquización Retardada (PCR)



Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas; estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales.

16. U-79000. Planta de Tratamiento y Recuperación de Gases (PTRG).

La Planta de Tratamiento y Recuperación de Gases propuesta para el proyecto, tiene como función recuperar hidrocarburos licuables (propano, butano y naftas) contenidos en una corriente global de gas residual y otras de hidrocarburos líquidos, mediante compresión, absorción, debutanizado, depropanizado y tratamiento.

La carga de gas de alimentación a la Planta de Tratamiento y Recuperación de Gases que proviene de las Plantas de Hidrotratamiento de Naftas, Hidrotratamiento de Diésel e Hidrotratamiemto de Gasóleos, así como de la Planta de Destilación Combinada y de Regeneración de Aminas, se comprime y se mezcla con carga de alimentación líquida que proviene de las Plantas de Hidrotratamiento de Naftas e Hidrotratamiemto de Gasóleos.

La mezcla de alimentación es enviada a un absorbedor para absorción de C^{3+}, mediante el uso de nafta reciclada de la debutanizadora y nafta ligera de la Planta de Destilación Combinada, que se utilizan como medio de absorción. El gas producto es tratado con amina para remoción del H_2S y posteriormente es enviado al sistema de gas combustible.

La corriente líquida (C^{3+}) producto de la absorción es enviada a remoción de etanos para posteriormente ser carga a la columna debutanizadora, dónde se recuperará nafta de fondos de la torre y LPG del domo. El LPG es enviado a tratamiento caustico y con amina para remoción de gases ácidos y mercaptanos para posteriormente ser carga de alimentación a la columna depropanizadora, dónde el propano y el butano serán separados.

El diseño considera una sección de recuperación y [redacted] para tratamiento con Amina.

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

17. U-73000 (PH21/PH22). Planta Productora de Hidrógeno (PH).

La Planta Productora de Hidrógeno o de Reformación Catalítica de Hidrógeno propuesta para el proyecto será alimentada por gas natural, y serán diseñados [redacted] trenes con una capacidad de [redacted] MMSCFD.

Esta planta se justifica en la refinería, debido a que bastantes procesos dentro de éstas requieren hidrógeno de alta pureza para operar: Hidrotratadoras de Diésel, Hidrotratadoras de Gasóleos y residuales, así como la Planta de Alquilación. Los catalizadores de reformación son muy duraderos (entre 8 y 10 años), las mallas moleculares de la PSA presentan largas corridas operacionales y la experiencia que ya tiene Pemex en la operación de dichas plantas.

La generación de hidrógeno tendrá una capacidad total de diseño de [redacted] MMPCSD (millones de pies cúbicos estándar por día), que se generará mediante [redacted] trenes idénticos de producción, cada uno con capacidad de diseño de [redacted] MMPCSD. El hidrógeno generado tendrá una pureza mínima de [redacted] % vol con un contenido máximo de $CO+CO_2$ de [redacted] ppm (vol).

El hidrógeno es fundamental para llevar a cabo los procesos de hidrotratamiento de gasolinas, diésel, gasóleos y la operación de Butamer ($ISOC_4$).

Las materias primas a esta planta son:

- Metano
- Vapor de agua

Los productos y subproductos son: hidrógeno de alta pureza, gas combustible y vapor – condensado.

Las secciones de la planta son las siguientes:

- Precalentamiento del hidrocarburo (gas natural,).
- Sección de desulfuración de carga y/o saturación de olefinas.
- Absorción de H_2S en una cama de óxido de zinc.
- Mezclado del hidrocarburo con vapor para formar el gas de síntesis.
- Pre-reformado (paso opcional que depende del tipo de carga).

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

- Reformado de hidrógeno en un calentador a fuego directo.
- Conversión de CO a CO_2.
- Enfriamiento y separación de líquidos del hidrógeno.
- Purificación y compresión del gas hidrógeno (hasta [redacted] de pureza) en una PSA.
- Recirculación del gas de cola al cabezal de gas combustible al horno.

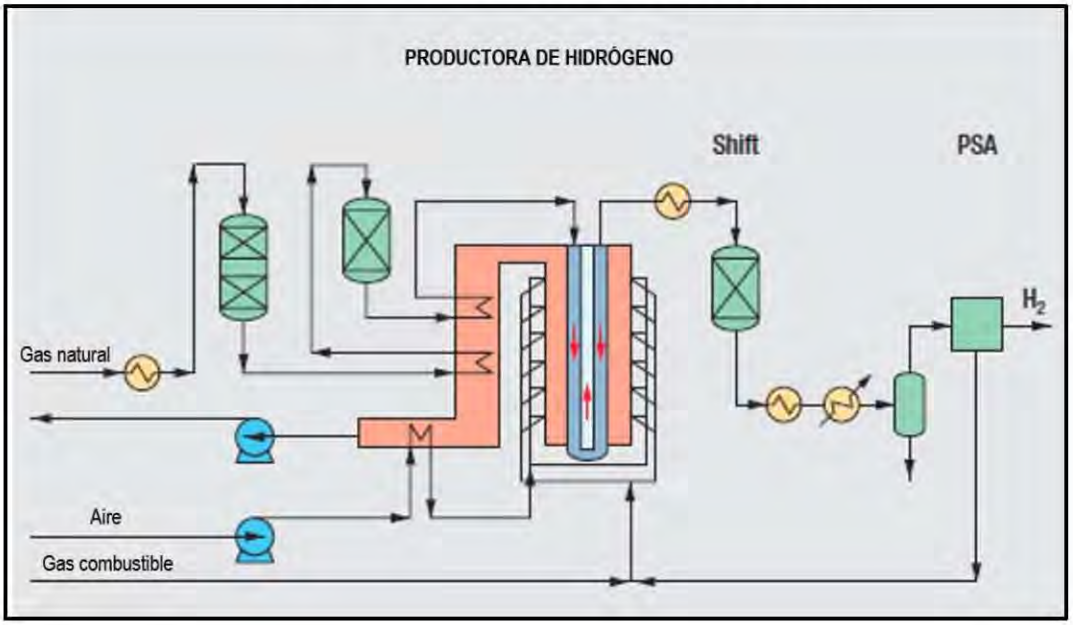
El diseño propuesto considera procesar gas natural a través de un horno reformador, donde el vapor de agua reacciona con el gas natural cargado. El proceso tipo "Reformador de vapor con Metano (SMR)", produce principalmente hidrógeno, CO, CO_2, seguido de un proceso de mutación o conversión posterior del CO para complementar la producción de hidrógeno, reduciendo simultáneamente el requerimiento de gas de carga y la concentración residual de CO.

A la salida del reactor de mutación hay enfriamiento y una etapa de separación de purificación final por medio de un sistema de adsorción oscilante tipo "Pressure Swing Adsorption" con mallas moleculares, conocido como PSA.

El calor de los gases de combustión es aprovechado en recuperadores de calor que generan vapor de media presión excedente y que es enviado para su consumo fuera de límite de batería.

Dentro del proceso hay un agotador que elimina incondensables del agua condensada para incorporarlo nuevamente al reformador.

Figura II. 20 Planta Productora de Hidrogeno (PH)



Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial; toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción, o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

Infraestructura de Servicios.

18. U-01000. Planta de Cogeneración.

El proyecto considera una Planta de Cogeneración para producir y suministrar energía eléctrica y vapor requerida para la operación de la refinería.

La configuración del sistema de cogeneración será [redacted] turbinas de combustión cada una con su propio sistema de recuperación de calor y generación de vapor y [redacted] turbina de vapor común).

Por lo tanto, la Planta de Cogeneración consistirá de [redacted] turbinas de combustión con sistema de control de emisiones de bajo NO_x, [redacted] sistemas de recuperación de calor y generación de vapor y [redacted] turbina de vapor que utilizará una porción del vapor de alta presión para producción adicional de energía eléctrica.

El sistema incluye un sistema de compresión de gas natural para elevar la presión de gas a la requerida en la operación de las turbinas de combustión.

Las producciones de la Planta de Cogeneración serán de energía eléctrica, vapor de alta, media y baja presión.

Se incluirá una interconexión de enlace a Comisión federal de Electricidad (CFE) para suministro en caso de emergencia o para completar suministro de energía durante paros programados por mantenimiento de turbinas.

19. U-02000. Planta de Suministro de Agua.

El agua cruda será bombeada desde el lugar de suministro (fuera de límite de baterías) a tanques de almacenamiento atmosférico localizados dentro de la refinería; Se incluye un paquete de inyección de hipoclorito de sodio como desinfectante en el cabezal de llegada a tanques. El agua será bombeada de los tanques de almacenamiento hacia la planta de pretratamiento de agua.

El consumo de agua cruda será el requerido para reposición de torres de enfriamiento, desmineralización, agua de servicios, potable, contra incendio y de irrigación.

20. U-03000. Planta de Pretratamiento de Agua.

El agua pretratada es utilizada para producción de agua desmineralizada y reposición de agua a torres de enfriamiento, principalmente. Adicionalmente se utiliza como agua de servicios, potable, reposición de agua de contra incendio y de irrigación.

El agua clorada que se recibe de los tanques de almacenamiento localizados en el sistema de suministro de agua pasa a través de filtros de arena antes de ser bombeado para su uso como agua de servicios y como alimentación a la planta potabilizadora. El agua desinfectada y filtrada pasará por un proceso de "suavizado" para remover la dureza del agua generada por la presencia de calcio, magnesio y sílice. Este proceso de suavizado también reduce la alcalinidad y consecuentemente, los sólidos disueltos totales. El agua suavizada pasará posteriormente a través de filtros de arena y adición de ácido sulfúrico para ajustar el pH, para posteriormente ser enviada a tanques de almacenamiento desde los cuales se envía a la planta de desmineralización, a reposición de torres de enfriamiento, reposición de agua contraincendio e irrigación.

21. U-04000. Planta Desmineralizadora de Agua (agua de alimentación a calderas).

El agua desmineralizada o agua demi, es agua a la que se le han eliminado los minerales y la sílice. Los iones minerales como cationes de sodio, calcio, fierro, cobre, etc. y aniones como cloruros, sulfatos y nitratos se encuentran comúnmente presentes en el agua. La desmineralización es un proceso físico que utiliza resinas de intercambio iónico para remoción de sales minerales en agua, que posteriormente puede utilizarse como agua de alimentación a calderas.

El agua que se genera en el proceso de pretratamiento es enviada a la planta de desmineralización para la producción de agua para alimentación a calderas mediante tres etapas de tratamiento. La primera etapa consiste en la remoción de sílice coloidal y otros sólidos suspendidos mediante Ultrafiltración (UF). La segunda etapa consiste en la remoción de iones minerales y otros sólidos disueltos mediante osmosis inversa. Finalmente, la última etapa consiste en la remoción de minerales microscópicos mediante un pulido de intercambio iónico. La mayor cantidad de agua desmineralizada es enviada a deaereación para reposición de los tanques de almacenamiento de agua para calderas (a cogeneración, plantas de proceso y calderas para arranque). El volumen restante se envía al cabezal de distribución para suministrar agua desmineralizada a plantas de proceso.

22. U-00500. Suministro de gas combustible y gas natural.

El objetivo del suministro de gas combustible es colectar las corrientes de gas dulce generado en las plantas de proceso de la refinería para posteriormente suministrarlo como gas combustible a una composición uniforme a los mismos consumidores dentro de la refinería.

El suministro de gas combustible consta del cabezal de colección, tanque de gas combustible, vaporizador de LPG, Pot de condensados de baja presión, bomba de condensados de baja presión y cabezal de suministro de gas combustible.

El objetivo del sistema de suministro de gas natural es el de importar gas natural desde el ducto de suministro fuera de la refinería y distribuir gas natural de alta presión a los consumidores dentro de la refinería. Una porción del gas natural de alta presión se adecua a baja presión, para también ser suministrado a consumidores de gas natural de baja presión dentro de la refinería.

El sistema de suministro gas natural consiste en una estación de medición y regulación, así como cabezales de suministro en alta y baja presión.

23. U-95000. Mezclado en línea de gasolina.

El sistema de mezclado en línea es la adición simultánea de varias corrientes en un cabezal común. La relación de adición es determinada por las características y límites de componentes de la gasolina a producir, conforme a la normatividad aplicable. Las propiedades de la mezcla serán cuantificadas utilizando analizadores en línea para el monitoreo de componentes y producto final.

El sistema de mezclado de la Refinería Dos Bocas utilizará un sistema de "mezclado batch en línea". Los diferentes componentes para utilizar en la preparación de la gasolina son primero almacenados en tanques de almacenamiento intermedio, antes de ser bombeados al cabezal de mezclado para la producción de gasolina conforme a la especificación determinada.

24. U-90000 Casas de bombas.

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales

Los sistemas de bombeo y respectivas casas de bombas considerarán carga a plantas, salida de productos a puerto, TAR y manejo de gas licuado.

25. Tanques de Almacenamiento.

La capacidad de las instalaciones de almacenamiento y bombeo de productos considera los siguientes tiempos de residencia: [redacted] días para crudo, [redacted] días para productos para mezclado, [redacted] días para productos intermedios y [redacted] para productos terminados.

26. Trampas de diablo de envío/recibo y patines de medición y regulación.

Las materias primas y productos líquidos y gaseosos transportados mediante ductos contarán con trampas de diablos, así como con patines de medición de tipo transferencia custodia para la cuantificación y facturación correspondiente.

27. U-80000. Desfogues.

El sistema de desfogue propuesto para la refinería se puede dividir en quemador de hidrocarburos y quemador para gases ácidos.

El objetivo del sistema de desfogue de hidrocarburos es colectar los venteos y relevos de baja y alta presión de las instalaciones de la refinería para su disposición directa vía combustión en quemadores elevados. El sistema de desfogue de hidrocarburos incluye quemador de alta presión, quemador de baja presión, quemador para Planta de Coquización Retardada y quemador para alquilación.

El objetivo del sistema de desfogue de gas ácido es colectar los venteos y relevos de gas ácido que se producen en las Plantas de Recuperación de Azufre, Regeneración de Aminas y Tratamiento de Aguas Amargas, para posteriormente disponerlos de forma segura mediante combustión directa en un quemador elevado.

28. U-0100. Contra incendio.

El sistema de protección contra incendio propuesto para la Refinería Dos Bocas, consiste del empleo de diversos sistemas tales como sistema de almacenamiento y bombeo y su correspondiente red de distribución de agua contra incendio por toda el área de la refinería para garantizar el suministro de agua para cada sistema, planta o instalación que lo requiera, cubriendo los requerimientos que demande el riesgo mayor de toda el área de la Refinería Dos Bocas, mediante el uso de hidrantes monitores, extintores, sistemas de aspersión, sistemas de supresión, sistemas de espuma, así como sistemas de detección y alarmas distribuidos por todas las áreas de proceso, almacenamiento, casas de bombas y edificios. El diseño detallado de la red de contra incendio se realizará durante la ingeniería básica extendida e ingeniería de detalle.

29. U-00600. Aire de instrumentos y plantas.

Dentro de las necesidades de servicios auxiliares que requieren las plantas propuestas para la Refinería Dos Bocas, está la necesidad de contar con un suministro confiable de aire comprimido, que cumpla con una temperatura de rocío que le de las características de aire seco adecuado para usarse principalmente en los posicionadores de las válvulas de control y en algunos enclaustramientos de equipo electrónico. Adicionalmente la refinería requerirá el servicio de aire de planta que servirá principalmente para mover herramienta neumática y llevar a cabo operaciones de mantenimiento en las instalaciones.

Las instalaciones tienen por objeto comprimir, almacenar, separar humedad, secar, filtrar y distribuir los servicios de aire de instrumentos y aire de planta en la refinería.

El alcance incluye los requerimientos siguientes para tener un suministro de aire con la calidad requerida:

- Asegurar los límites máximos del contenido de humedad en el aire de instrumentos y de planta.
- Asegurar los límites máximos del tamaño de las partículas sólidas que puedan arrastrarse y el contenido de aceite.
- Cumplir los niveles de presión de suministro, operación y los rangos

aceptables de operación para las válvulas y dispositivos neumáticos.

- Cumplir los requerimientos de aire de instrumentos y de planta.

30. U-00200. Torres de agua de enfriamiento.

Las torres de enfriamiento propuestas para el proyecto estarán divididas para dar servicio a diferentes plantas con la intención de evitar un sistema de enfriamiento centralizado y grandes cabezales de suministro y retorno. Durante la ingeniería básica extendida y de detalle, con base a la información proporcionada por los tecnólogos y proveedores, se desarrollarán los balances de agua de enfriamiento finales para definir la capacidad de las torres de enfriamiento, los requerimientos de servicios auxiliares y los requerimientos de químicos para el tratamiento integral de las torres de enfriamiento, con el objetivo de optimizar al máximo su índice energético.

La distribución de agua de las torres de enfriamiento está basada en la cercanía entre plantas y evitar contaminación, por lo que se cuenta con 4 torres de enfriamiento numeradas como CT-00201, CT-00202, CT-00203 y CT-00204.

La CT-00201 dará servicio a la Planta de Alquilación; debido a que en el proceso de alquilación se llevan a cabo reacciones con ácido fluorhídrico como catalizador, es conveniente que el agua de enfriamiento proveniente de esta planta no se combine con el agua proveniente de otras plantas de proceso.

La CT-00202 dará servicio a la Planta Isomerizadora de Butanos, Planta Isomerizadora de Pentanos-Hexanos, Plantas Hidrotratadoras de Naftas, Planta Coquización Retardada, Plantas Hidrotratadoras de Diésel, Planta Reformadora de Naftas, Planta de Desintegración Catalítica Fluidizada, Planta Productora de Hidrógeno y Planta Tratamiento y Recuperación de Gases.

La CT-00203 dará servicio a la Planta de Destilación Combinada, Plantas Hidrotratadoras de Gasóleos, Planta de Coquización Retardada, Planta de Recuperación de Azufre, Plantas de Regeneración de Aminas y Plantas de Tratamiento de Aguas Amargas.

La CT-00204 dará servicio a la Planta de Cogeneración y Servicios Auxiliares.

Para conservar la calidad del agua de enfriamiento y controlar las afectaciones en las líneas y equipos de intercambio de calor por fenómenos de corrosión, incrustación y ensuciamiento orgánico e inorgánico, se incluirá un sistema de tratamiento químico integral para cada torre de agua de enfriamiento, incluyendo inyección de ácido sulfúrico, inhibidores de corrosión, dispersantes y biocidas. La cantidad de paquetes de químicos deberá ser confirmada con la información final del análisis del agua de repuesto y parámetros de control en la torre de enfriamiento, así como de las recomendaciones del proveedor seleccionado.

31. U-07000. Recuperación y tratamiento de condensados.

La Refinería Dos Bocas requiere del suministro de vapor para muchas de sus operaciones; El sistema global de suministro de vapor propuesto consistirá en 3 niveles de presión: Alta presión (HP), Media presión (MP) y Baja presión (LP). El vapor es utilizado para inyección directa en equipos y corrientes de proceso, como medio de calentamiento, como fluido motriz en turbinas, como traza de calentamiento para tuberías y recipientes, así como para actividades relacionadas al mantenimiento y operación de las instalaciones.

El vapor requerido durante operación será generado por 3 fuentes: Planta de Cogeneración, Plantas de proceso y calderas para arranque.

El condensado de vapor generado en la refinería es recuperado y tratado para su reuso, con la finalidad de reducir el requerimiento de agua desmineralizada para la producción de vapor. Los dos tipos de condensados que se recuperan son el condensado limpio y el condensado aceitoso.

El condensado limpio es recuperado de la condensación de vapor de turbinas y trampas de vapor en la refinería. El condensado aceitoso es recuperado de intercambiadores de calor o medios de calentamiento (trazas) que tienen la posibilidad de ser contaminados con hidrocarburos debido a fugas o ruptura de tubos.

La práctica común de recuperación y tratamiento de condensados considera tener 2 cabezales separados para asegurar la segregación del condensado limpio del condensado aceitoso.

El condensado aceitoso es tratado en un sistema de pulido, dónde primero se pasará por un filtro de carbón activado para remoción de compuestos

orgánicos y después será mezclado con el condensado limpio y tratados en un pulidor de intercambio iónico.

El condensado tratado y el agua desmineralizada de reposición serán calentadas en los deareadores para remoción de oxígeno, dióxido de carbono y otros no condensables para generar el agua de alimentación a calderas, para la producción de vapor de alta y media presión.

32. U-09000. Almacenamiento y recibo de ácido sulfúrico y sosa cáustica.

El ácido sulfúrico concentrado requerido para la operación de instalaciones de la refinería, será recibido mediante autotanques que lo transportarán a las instalaciones internas, para su uso. Los autotanques serán estacionados en varias posiciones de descarga conocidas como descargaderas. El ácido sulfúrico concentrado será descargado mediante bombas y será almacenado en 2 tanques atmosféricos de 3,000 bbl cada uno. Posteriormente el ácido sulfúrico almacenado será distribuido a través de bombas a los tanques de día de los consumidores de ácido sulfúrico concentrado en la refinería; estos consumidores son el sistema de torres de enfriamiento, Planta de Pretratamiento de Agua, Planta Desmineralizadora de agua, Planta de Recuperación y Tratamiento de Condensado y Planta de Tratamiento de Efluentes.

La sosa cáustica al 50%, será recibida en la refinería mediante autotanques que la transportarán hacia las instalaciones, para su uso. La sosa cáustica será descargada por bombas dedicadas y será diluida al 20% en la misma línea utilizando condensado, para después ser almacenada en tanques atmosféricos. Por eso se tendrán dos tanques, uno en preparación y el segundo ya preparado en operación al 20% en peso, enviando la sosa diluida a los consumidores dentro de la refinería. Estos tanques son de 3,000 bbl de capacidad unitaria y contarán con un mezclador en línea y una bomba de recirculación común.

El contenido de los autotanques se vaciará por medio de bombas centrífugas hacia uno de los tanques, el que esté en turno de recepción. La cantidad de condensado o agua desionizada requerida para diluir la sosa cáustica hasta un 20% en todo el tanque, será agregada primero al tanque en turno de recepción. Después, el condensado será recirculado a través del mezclador en línea, por medio de la bomba de recirculación. Una vez la recirculación

establecida, se medirá el flujo de sosa cáustica importada controlándola y se adicionará al mezclador en línea.

De esta manera, se controlará el calor de dilución de la mezcla sosa-agua antes de entrar al tanque. Al final de la adición de sosa, se continuará la recirculación por una hora más, al fin de tener una solución homogénea. La medición y confirmación de la dilución se realizará por medio de análisis de laboratorio.

33. U-86000. Tratamiento de Efluentes.

La Refinería Dos Bocas tendrá un sistema de recolección, acondicionamiento y tratamiento de las aguas utilizadas en la misma refinería. En esta planta se tratarán las corrientes acuosas con contaminantes procedentes de:

- Drenaje aceitoso abierto
- Drenaje químico
- Drenaje pluvial contaminado
- Corrientes con Alto Nivel de BOD5
- Efluentes de la desaladora
- Efluentes de la planta de aguas amargas

Estas corrientes serán sometidas a tratamiento, reduciendo sus contaminantes dentro de los límites permitidos, para evitar que el medio ambiente sufra un impacto negativo a causa de las descargas.

El sistema de tratamiento de efluentes debido a la diferente naturaleza de las alimentaciones de agua que recibirá se compondrá de diversos subsistemas de la siguiente manera:

- Separador de agua / aceite / sólidos
- Neutralización y oxidación de H_2S
- Flotación con aire disuelto (DAF)
- Tratamiento biológico
- Clarificación y filtración

- Tratamiento y disposición de los lodos

Las sosas gastadas también serán incorporadas al sistema de tratamiento de efluentes, debido a que se estima que el flujo de esta corriente será por lotes y con volúmenes bajos, y que estas corrientes se encontraran neutralizadas y sus principales contaminantes oxidados no se considera que la incorporación de este flujo afecte las dimensiones de los equipos, así como el proceso de tratamiento de efluentes.

34. Edificaciones.

El proyecto incluirá la siguiente infraestructura de edificios, los cuales estarán equipados, de acuerdo con el servicio y requerimientos propios del proyecto.

- Central contra incendio.
- Laboratorio de química.
- Incluirá el suministro de los equipos para efectuar las diferentes pruebas de control de los procesos de refinación.
- Servicio Médico (Clínica).
- Centro de Control de Emergencias.
- Centro de Control de Información.
- Centro técnico-administrativo (incluye comedor, biblioteca, auditorio).
- Casas de cambio y oficinas por sector.
- Talleres equipados con máquinas y herramientas para reparación, limpieza y mantenimiento de equipos de proceso (Plantas, Eléctrico, Civil, Instrumentos, Mecánico, Inspección Técnica, Trasportación, Maniobras, Trabajos Generales.).
- Almacenes:
  - General techado.
  - General a interperie.
  - Temporal de residuos peligrosos.

- Temporal de residuos sólidos.

- Partida militar.
- Cuartos de control satélites.
- Subestación de enlace con CFE.
- Subestaciones eléctricas de distribución y principales en áreas de edificios y plantas.
- Centros de entrenamiento y capacitación interna.
- Oficinas del Sindicato.
- Recursos humanos.
- Licitaciones.
- CENDI.
- Cuarto de control centralizado.
- Edificio de telecomunicaciones y central telefónica.
- Casetas y torres de vigilancia.
- Casetas de operadores en plantas y áreas industriales.
- Casetas de medición.
- Cobertizos para bombas, compresores y analizadores.
- Control de acceso personal Pemex.
- Control de acceso a contratistas.
- Gasolinera.
- Residencia de Obra temporal.

Infraestructura Adicional.

- Sistema de distribución de servicios de telecomunicaciones (voz, datos y video).

El sistema de telecomunicaciones propuesto proveerá soporte en la administración, operaciones y seguridad de la refinería. El alcance incluye sistemas de radiocomunicación, Intercom industrial y sistemas de acceso, sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV), sistema telefónico, cableado estructurado, fibra óptica, sistema de transmisión de datos (LAN/WAN), sistema de altavoces y música ambiental, sistema de manejo de redes, sistemas de videoconferencia y audiovisuales, sistema de televisión (CATV), control de accesos (ACS), protección de perímetro y detección de intrusos, sistema de sincronización GPS, sistemas de comunicaciones y transmisiones, sistema de alarma sonora, integrador de sistema de seguridad.

La integración requerida entre plantas de procesos, servicios auxiliares y almacenamiento se indican a continuación:

- ✓ Líneas de proceso para la integración interior entre plantas, áreas de almacenamiento y casas de bombas.
- ✓ Líneas de suministro de servicios a plantas de proceso y áreas de almacenamiento.
- ✓ Anillo de hidrógeno entre plantas productoras y consumidoras.
- ✓ Anillos de recolección de aguas amargas y de distribución de aguas desflemadas.
- ✓ Red de aminas.
- ✓ Red de energía eléctrica en la refinería.
- ✓ Drenajes:
  - ➢ Pluvial.
  - ➢ Aceitoso.
  - ➢ Aceitoso abierto de escurrimientos.
  - ➢ Químico.
  - ➢ Sanitario.
- ✓ Obras de Urbanización (Internas):
  - ➢ Vías de acceso para autotanques.

- Calles.
- Estacionamientos.
- Áreas verdes internas.
- Franja de seguridad ecológica.
- Barda perimetral.
- Puentes vehiculares.

✓ Espuelas de ferrocarril para recibo de catalizadores y desalojo de coque y azufre.

✓ Áreas de carga/descarga de productos.

✓ Trampas de diablo y patines de medición.

- **Adecuación en la terminal existente para incorporar llenaderas, descargaderas y demás infraestructura que se requiera, para el movimiento de producto final.**

✓ Caseta de control y monitoreo con control de acceso y salida (2 niveles).

✓ Sanitarios choferes.

✓ Sistema de medición de transferencia de custodia.

✓ Casa de bombas en área de llenaderas, descargaderas y despacho de gasolinas y diésel.

✓ Islas carga y descarga de autotanques: llenaderas, descargadera y dispensario de gasolinas y diésel.

✓ Subestación eléctrica.

✓ Estacionamiento autos público / de personal.

✓ Estacionamiento de auto tanques.

✓ Estaciones de bombeo.

- **Integración de áreas de proceso futuras.**

Se testa información, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales.

Considerando las tendencias mundiales se tiene considerado prever los espacios para la instalación posterior de equipos, a fin de implantar adecuaciones para cumplimiento de las futuras normatividades en el contenido de benceno en gasolinas, aromáticos en diésel u otras.

- **Integración en áreas existentes.**

Para la integración de la refinería con servicios en áreas existentes que le permitan su operación de forma adecuada, se consideran las siguientes obras de integración:

- ✓ Suministro de energía eléctrica desde CFE (para casos de emergencia).
- ✓ Integración con vías de comunicación (carreteras, vías de ferrocarril, servicios, derechos de vía, puentes vehiculares, descargas de aguas residuales).
- ✓ Integración a terminal marítima (materia prima y salida de productos).

- **Obras fuera de sitio.**

Se consideran las siguientes obras fuera del área de la Refinería Dos Bocas que serán necesarias para lograr la integración del proyecto con los servicios externos, sin embargo, se mencionan únicamente de manera informativa, ya que no son del alcance de este Estudio de Riesgo Ambiental:

- ✓ Estudios de topografía, geotecnia, batimetría, hidrológicos, meteorológicos, ingeniería de tránsito.
- ✓ Oleoducto para suministrar crudo a la Refinería Dos Bocas, desde los Tanques de Almacenamiento de la misma Terminal Marítima Dos Bocas, Tabasco.
- ✓ Gasoducto desde los CPG Cactus / Nuevo Pemex para suministro de hasta [redacted] MMPCD de Gas Natural.
- ✓ Bocatoma en el Río González para suministro de agua.
- ✓ Acueducto de [redacted] km para el suministro de agua. Debido a las gestiones de autorización de suministro, que se encuentran en proceso, se consideran fuentes alternas como suministro de pozos, salobre o marina.
- ✓ Planta de tratamiento de aguas municipales.

- ✓ Interconexión y sincronización con la red eléctrica de Comisión Federal de Electricidad (CFE) como suministro de respaldo para casos de emergencia; El suministro principal a la Refinería Dos Bocas, es por medio de plantas de cogeneración que serán construidas dentro de la misma refinería.
- ✓ Interconexión a la red ferroviaria de la zona, en Chontalpa [redacted] para el suministro de insumos y catalizadores o salida de productos (Coque y Azufre).
- ✓ Muelle para llegada de insumos (MTBE) y salida de productos (gasolina y diésel).
- ✓ Accesos carreteros.
- ✓ Transporte de personal para la obra (campamentos, puntos de embarque).
- ✓ Área para talleres, almacenes y prefabricación de tuberías de contratistas.
- ✓ Desmantelamiento y demoliciones.

Los volúmenes estimados de producción de los diversos productos en las plantas de proceso se indican en la Tabla II.11, así como las sustancias almacenadas y volumen máximo de almacenamiento, se muestran en la Tabla II.12.

Tabla II. 11 Producción estimada de plantas de proceso

Planta de proceso	Producción estimada (mbd)
1 U-11000Planta de Destilación Combinada (UDC)	[redacted]
2.-U.61000-U-62000 Planta Hidrotatadora de Naftas (HDN)	
3. U-72000 Planta Isomerizadora de Pentanos – Hexanos (PNX)	
4.-U-71000 Planta Reformadora de Naftas. (REF	
5.-U-51000-U-52000Planta Hidrotratadora de Diesel(HDDI)	

Se testa tabla, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener una ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales.

Se testa tabla, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que **[1]** puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y **[2]** contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que **[1]** forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener una ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; **[2]** la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y **[3]** está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales.

Planta de proceso	Producción estimada (mbd)
6.- U-41000/U-40000 Planta Hidrotratadora de Gasóleos(HDTGO)	[redacted]
7.-U-21000 Planta de Desintegración Catalítica Fluidizada (FCC)	
8.-U-81000 Planta de Recuperación de Azufre. (PARA)	
13. U-23000 Planta Isomerizadora de Butanos (I-C4)	
14. U-22000. Planta de Alquilación (ALKY)	
15.-U-30000, Planta de Coquización Retardada (PCR)	
16. Unidad 79000, Planta de Tratamiento y Recuperación de Gases (PTRG)	
17. U-73000 Planta Productora de Hidrogeno (PH)	

Tabla II. 12 Capacidad máxima de almacenamiento de sustancias

Sustancias almacenadas	Volumen máximo de almacenamiento
Crudo	[redacted]
Nafta Amarga de Coquer	
Nafta Amarga Virgen	
Reformado	
Turbosina Amarga	
Nafta Desulfurada	
Gasóleos Amargos Craqueados	
Gasoloeo Amargo Virgen	
Gasoleos Desulfurados	
Gasolina Catalitica	
MTBE	
Aceite Ciclico Ligero	
Alquilado	
Residuos de Vacio	
Slop Seco	
Slop Humedo	
Gasolina Magna ZMVM	

Sustancias almacenadas	Volumen máximo de almacenamiento
Gasolina Premium ZMVM	[redacted]
Gasolina Magna resto del pais	
Gasolina Premium resto del pais	
Diesel Ultra Bajo Azufre	
Slurry FCC	
Diesel Amargo Virgen	
Diesel Amargo Craqueado	
Sosas Gastadas	
Azufre Liquido	
Isobutano	
Butano Butileno de FCC	
Isomeros	
LPG	
Propileno	
Butanos	
Mezcla de Butanos	
Mezcla de propano-prolileno de Coquer y FCC	
Butano Butileno de Coquer	
Pentanos Hexanos	
Butano Butileno de FCC	

Almacenamiento.

Los tanques de almacenamiento propuestos para la Refinería Dos Bocas tanto para materias primas, productos intermedios y productos terminados, así como la capacidad total de cada sustancia y el tipo de tanque se indican en la Tabla II.13.

Tabla II. 13 Tanques de Almacenamiento

Sustancias Almacenadas	Cantidad máxima de almacenamiento	Tipo de almacenamiento
Crudo	[redacted]	
Nafta Amarga de Coquer		
Nafta Amarga Virgen		
Reformado		
Turbosina Amarga		

Se testa tabla, ya que **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener una ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales.

Se testa tabla, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener una ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales.

Sustancias Almacenadas	Cantidad máxima de almacenamiento	Tipo de almacenamiento
Nafta Desulfurada	[redacted]	[redacted]
Gasóleos Amargos Craqueados		
Gasóloeo Amargo Virgen		
Gasóleos Desulfurados		
Gasolina Catalitica		
MTBE		
Aceite Ciclico Ligero		
Alkilado		
Residuos de Vacio		
Slop Seco		
Slop Humedo		
Gasolina Magna ZMVM		
Gasolina Premium ZMVM		
Gasolina Magna resto del pais		
Gasolina Premium resto del pais		
Diesel Ultra Bajo Azufre		
Slurry FCC		
Diesel Amargo Virgen		
Diesel Amargo Craqueado		
Sosas Gastadas		
Azufre Liquido		
Isobutano		
Butano Butileno de FCC		
Isomeros		
LPG		
Propileno		
Butanos		

Se testa tabla, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que **[1]** puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y **[2]** contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que **[1]** forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener un ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; **[2]** la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y **[3]** está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales.

Sustancias Almacenadas	Cantidad máxima de almacenamiento	Tipo de almacenamiento
Mezcla de Butanos	[redacted]	
Mezcla de propano-prolileno de Coquer y FCC		
Butano Butileno de Coquer		
Pentanos Hexanos		
Butano Butileno de FCC		

Equipos de proceso y auxiliares.

A continuación, se describen los equipos de proceso e infraestructura de servicios para las diferentes instalaciones de la Refinería Dos Bocas, considerando que deberán ser diseñados para alcanzar un tiempo de vida útil mínimo de 20 años, guardando un equilibrio entre los costos y beneficios obtenidos.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Si por razones de estrategia productiva, económica, ambiental o alguna otra, se decide acortar o alargar el tiempo de vida útil del proyecto, se podrá tomar la decisión de sacar de operación las obras o alguno de sus componentes sin abandono del sitio; para lo cual, se realizará una planeación detallada y especifica de las actividades a realizar para dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente; así mismo, se notificará por escrito dicha situación a la autoridad competente, previo a la aplicación de dichos cambios.

II.2.7. Residuos.

Preparación del sitio y construcción.

En estas etapas se generará una gran cantidad de residuos derivados de la preparación del sitio y de la construcción. En la preparación del sitio se realizarán demoliciones de infraestructura existente, en particular, tal es el caso de edificios, bardas, carpeta asfáltica, guarniciones, entre otros. A continuación se muestra el volumen estimado:

Tabla II. 14 Estimación del volumen de demoliciones a realizar.

Concepto	Unidad	Factor*	Volumen de obra	Toneladas generadas
Plafón de yeso	m^2	50 kg/m^2	4,340.50	217.03
Estructura metálica	ton		430.00	430.00
Concreto reforzado	m^3	2.4 ton/m^3	24,946.31	59,871.14
Muros de mampostería	m^2	250 kg/m^2	21,383.20	5,345.80
Lámina metálica	m^2	1.65 kg/m^2	5,960.00	9.83
Concreto	m^3	2.3 ton/m^3	12,894.04	29,656.29
Carpeta asfáltica	m^3	1.3 ton/m^3	4,972.50	6,464.25
*Plan de Manejo de Residuos de la Construcción y la Demolición de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)			Total	101,994.35

Para la estimación de los volúmenes de los residuos de la construcción y la demolición (RCD) se tomó como base la metodología propuesta por la CMIC en su Plan de Manejo de Residuos de la Construcción y la Demolición (2014), en el cual se tiene algoritmos para calcular los residuos de forma directa e indirecta, en el caso particular de las demoliciones, se utilizó la forma directa debido a que contó con los volúmenes de obra.

Se testa información, ya que SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones I, IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

La estimación de los residuos sólidos urbanos (RSU) que podrían ser generados en las etapas de preparación del sitio y la construcción, se utilizó el número de trabajadores promedio estimado en [redacted] trabajadores; asimismo se consideró la tasa de generación per cápita de 0.99 kg persona/día, para la región Chontalpa, que es una tasa reportada para centros urbanos medianos (SEMARNAT, 2017),sin embargo, considerando la jornada laboral de 8 horas diarias, se consideró la tercera parte de la tasa reportada para centros urbanos, es decir de 0.33 Kg persona/jornada laboral.

Algunas entidades federativas han implementado para el manejo de los RCD padrones de prestadores de servicios, que incluyen la recolección y el transporte de dichos residuos y en algunos casos centros de acopio, transferencia e incluso de disposición final. En el caso que nos ocupa, para el Estado de Tabasco se cuenta con un padrón sin embargo no está actualizado.

No obstante lo anterior se buscará dar cumplimiento con proveedores de servicios que puedan proporcionar un manejo adecuado de los residuos para dar cumplimiento con la normativa aplicable.

A continuación se muestran en la siguiente tabla la estimación realizada:

Se testa información, ya que SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones I, IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Tabla II. 15 Generación de residuos sólidos urbanos,

Actividad	Tasa de generación kg/hab/día	Número de trabajadores promedio	Generación Kg/día
Preparación del sitio y Construcción	0.33	[redacted]	4 752

Fuente: Elaboración IMP

Operación y mantenimiento.

Para la estimación de la generación de los residuos peligrosos, de manejo especial y urbanos de la Refinería Dos Bocas, se consideraron los volúmenes de generación de la Refinería “Miguel Hidalgo” en Tula de Allende, Hidalgo, durante la fase de operación:

Tabla II. 16 Estimación de generación de residuos de la refinería durante la operación

Nombre del residuo	Clasificación	Generación esperada (ton/año)	Descripción de la capacidad para almacenamiento temporal de residuos	Disposición a realizar
SO4 Alúmina gastada	RP (Tóxico)	200	Se tiene previsto la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos conforme al artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, con una capacidad de al menos 500 toneladas	Con empresa prestadora de servicios autorizada para el manejo de residuos peligrosos
Aminas gastadas, filtros de amina contaminada, lodos de amina, solución acuosa de amina contaminada, productos de la degradación de la amina, así como sólidos recuperados (fondos) provenientes del proceso de endulzamiento del gas y condensados amargos. otros productos de la degradación de aminas del proceso de endulzamiento, cracking y fraccionamiento de azufre	RP (Tóxico)	20		
Pilas o baterías zinc-óxido de plata usadas o desechadas	RP (Tóxico)	1		
Residuos impregnados con hidrocarburos	RP (Tóxico)	500		
Sosas gastadas y sosas fenólicas provenientes de los procesos de endulzamiento de hidrocarburos	RP (Tóxico, Corrosivo)	2,100		
Lodos del separador API y cárcamos en la refinación de petróleo y almacenamiento de productos derivados	RP (Tt)	200		
Catalizador agotado resina impregnada con hidrocarburos procedentes de MTBETAME	RP (Tóxico)	150		
Sólidos provenientes de servicios auxiliares	RP (Tóxico)	30		
Carbón activado proveniente del proceso productivo	RP (Tóxico)	60		
Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio proveniente de servicios auxiliares	RP (Tóxico)	1		
Tóner proveniente de servicios auxiliares	RP (Tóxico)	1		

Nombre del residuo	Clasificación	Generación esperada (ton/año)	Descripción de la capacidad para almacenamiento temporal de residuos	Disposición a realizar
Residuos sólidos urbanos	RNP	532.9	Se tiene previsto la construcción de un área que albergará este tipo de residuos dentro de la Refinería	Se ha identificado un basurero en el Municipio de Paraíso, a 7 Km del sitio del proyecto, así como un relleno sanitario autorizado en el Municipio de Comalcalco a 30 Km del sitio del proyecto. Así también se han identificado a personas físicas y morales como prestadoras de servicios de recolección de basura y residuos que pueden brindar el servicio.
Residuos de manejo especial	RNP	0.119		

Notas: RP=Residuo Peligroso, RNP=Residuo No Peligroso

Abandono.

La Refinería Dos Bocas está proyectada para que por lo menos opere al menos 20 años, de acuerdo a las proyecciones del World Energy Council (2016), los hidrocarburos en el año 2060 serán todavía una fuente importante energética en el mundo, tanto para lo movilidad como para la industria.

Por lo anterior, si por razones de estrategia productiva, económica, ambiental o alguna otra, se decide acortar o alargar el tiempo de vida útil del proyecto, se podrá tomar la decisión de sacar de operación las obras o alguno de sus componentes sin abandono del sitio; para lo cual, se realizará una planeación detallada y especifica de las actividades a realizar para dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente; así mismo, se notificará por escrito dicha situación a la autoridad competente, previo a la aplicación de dichos cambios.

II.2.8. Generación de gases de efecto invernadero (GEI).

En las diversas etapas del proyecto se generarán emisiones a la atmósfera debido a la circulación de vehículos automotores de combustión interna con base a diésel y gasolina, los cuales cumplirán con su respectivo programa de mantenimiento preventivo y correctivo a fin de reducir los niveles de generación. Se mantendrán registros y/o bitácoras de su realización.

La maquinaria y los vehículos de transporte cumplirán con el programa de mantenimiento preventivo y correctivo con base en fabricantes.

Estimación de Emisiones de GEI.

El cálculo para las emisiones generadas se realizó considerando 24 semanas en la preparación del sitio y de 120 semanas para la construcción. En la tabla siguiente se presentan los factores de emisión específicos utilizados para estimar la generación de emisiones de GEI´s por tipo de vehículo, equipo y maquinaria (American Petroleum Institute, 2009).

Tabla II. 17 Factores de emisión de equipo y maquinaria de obra civil

Equipo	Factor emisión	
	kg CO_2 /milla	kg CH_4 /milla
Vehículo diésel 3.5 ton	0.297	
Camión de agua	536	0.44
Camión de volteo diésel	536	0.44
Excavadora diésel	536.3	0.34
Maquina zanjadora diésel	535.8	0.51
Perforadora diésel	529.7	0.6
Mezcladora diésel	529.7	0.61
Grúa diésel	530.2	0.44
Niveladora diésel	536.3	0.35
Tractores/cargadores/retroexcavadoras Diésel	691.1	1.85
Bulldozer a diésel	536.3	0.36
Trascabo a diésel	536.2	0.38
Montacargas a diésel	690.8	1.98
Motogeneradores	587.3	1.21
Soldadora 500 HP	6.72	0.2
Aplanadora	56.48	0.37
Trascabo Mano de chango 500 HP	98.05	0.6

Fuente: American Petroleum Institute. (2009). Compendium of Greenhouse Gas Emissions Methodologies for the Oil and Natural Gas Industry. API.

Los factores de emisión de la maquinaria, consideran las emisiones medias anuales y consumo de combustible de los camiones ligeros y pesados a gasolina y diésel, según el informe EPA 420-F-05-022 de agosto de 2005. Dichas tasas de emisión se obtuvieron a través del modelo de emisión MOBILE-6 (Environmental Protection Agency, 2005). La aplicación de los factores de emisión consideró el nivel de intensidad y volumen de trabajo, así como la potencia de los equipos involucrados, considerando 2 turnos de trabajo de 8 horas.

También se tomaron en cuenta las consideraciones y criterios definidos en el Manual de Factores Emisión de Gases de Efecto Invernadero (DEFRA, 2011). Los resultados de las emisiones de GEI's generadas para las diversas etapas y actividades del proyecto se presentan en la tabla siguiente.

Tabla II. 18 Emisiones de GEI's generados durante la etapa de desarrollo del proyecto.

Etapa	Semanas	Emisión G g CO_2	Emisión G g CH_4
Fase de preparación del sitio.	24	100.087	0.0897
Fase de construcción.	117	487.21	0.62

Fuente: Elaboración IMP

Durante la fase de desarrollo del proyecto, también se generarán emisiones de: partículas de polvo durante el transporte de materiales producto de la remoción vegetal y el despalme, para lo cual se implementarán medidas tales como riego de las áreas de trabajo (cuando sea requerido) y cubrir con lonas las cajas de los camiones transportistas.

Estimación de Emisiones de GEI's en la etapa de operación.

En la estimación de las emisiones de GEI's generadas por las plantas de proceso en la fase de operación de la Refinería Dos Bocas, se utilizó información histórica del monitoreo de emisiones de equipos de combustión de centros de trabajo del Sistema Nacional de Refinación, así como el uso de factores de emisión por tipo de combustibles, considerando la capacidad energética y del poder calorífico del gas combustible.

En el caso de las plantas de proceso se consideraron sus respectivas capacidades de procesamiento, información de los equipos de combustión de plantas prototipo para determinar el nivel de emisión por tipo de planta. En los casos que no fue posible ubicar plantas prototipo se consideró un equipo de combustión equivalente, es decir con base en los requerimientos energéticos de los equipos de calentamiento. El cálculo de emisiones de combustión, implica la estimación de los consumos de combustible y del uso de Factores de Emisión específicos para el tipo de combustible (U.S. Environmental Protection Agency, 1995).

Se testa información, ya que SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones I, IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Tabla II. 19 Plantas de proceso del proyecto.

Planta de Proceso	Capacidad (mbpd)
Combinada Maya	[redacted]
Hidrodesulfuradora de Diésel	
Coquización Retardada	
Hidrodesulfuradora de Gasóleos	
Catalítica	
Splitter de Propano-Propileno	
Isomerizadora de Butanos	

Se testa información, ya que SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones I, IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Planta de Proceso	Capacidad (mbpd)
Alquiladora	[redacted]
Hidrodesulfuradora de Naftas	
Reformadora	
Isomerizadora de C5 y C6	
Recuperación de Gases	
Recuperación de Azufre	
Generadora de Hidrógeno	
Regeneración de Amina sin CO_2	
Regeneración de Amina con CO_2	
Aguas Amargas Fenólicas	
Aguas Amargas No Fenólicas	
Cogeneración electricidad	

Fuente: Elaboración IMP

En la tabla siguiente se presentan los resultados de la estimación de las emisiones de GEI's de los equipos de combustión de las plantas de proceso en la etapa de operación de la refinería. Las plantas de procesamiento, en que de acuerdo a su tecnología, no exista calentamiento o este se lleva a cabo en otra planta, se identifican con la etiqueta NA. Cabe hacer mención que los equipos de calentamiento considerados en el proyecto consumirán combustibles limpios tal como el gas combustible. Sólo por cuestiones de seguridad operativa se podría consumir una mínima cantidad de combustóleo.

Tabla II. 20 Emisiones estimadas de GEI's de plantas de proceso.

Plantas de procesamiento	Emisiones GEI´s (Gg/año)		
	CO_2	COV´S	CH_4
Emisiones de combustión			
Combinada Maya	296.371	0.013	0.006
Hidrodesulfuradora de Diésel	29.663	0.001	0.001
Coquización Retardada	97.636	0.004	0.002
Hidrodesulfuradora de Gasóleos	43.218	0.002	0.001
Catalítica	22.051	0.001	0.000
Splitter de Propano-Propileno	NA	NA	NA
Isomerizadora de Butanos	NA	NA	NA
Alquiladora	5.350	0.000	0.000
Hidrodesulfuradora de Naftas	72.193	0.003	0.001
Reformadora	26.143	0.001	0.001

Plantas de procesamiento	Emisiones GEI´s (Gg/año)		
	CO_2	COV´S	CH_4
Emisiones de combustión			
Isomerizadora de C_5 y C_6	8.428	0.000	0.000
Recuperación de Gases	NA	NA	NA
Recuperación de Azufre	9.332	0.000	0.000
Generadora de Hidrógeno	243.877	0.011	0.005
Regeneración de Amina sin CO_2	NA	NA	NA
Regeneración de Amina con CO_2	NA	NA	NA
Aguas Amargas Fenólicas	NA	NA	NA
Aguas Amargas No Fenólicas	NA	NA	NA
Cogeneración electricidad	972.604	0.045	0.019
Total	1,826.868	0.083	0.035

Fuente: Elaboración IMP

Los equipos de combustión deberán cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, “Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición”; en su tabla 2 Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos nuevos a la entrada en vigor de dicha norma.

Se testa información, ya que SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones I, IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

También se realizó la estimación de las emisiones de GEI’s en equipos no convencionales, por ejemplo, en el sistema de desfogues (flaring), para ello se utilizaron factores de emisión específicos para el sector refinación (Martín, 2008).

De acuerdo con la información de diseño, se consideró: [redacted] quemador de gas ácido, [redacted] quemador de la Coquizadora y [redacted] quemadores de hidrocarburos (alta y baja presión). Cabe hacer mención que el sistema de desfogues sólo está en funcionamiento en caso de emergencia y se mantienen encendidos con una corriente de propano para que siempre estén preparados para operar cuando ocurra una operación anormal. En el caso de las emisiones fugitivas, se emplearon factores de emisión definidos por tipo de accesorio tubería y una relación de accesorios típicos por tipo de planta de procesamiento (Office of Air Quality Planning and Standards, 2011), con dicha información se definió un nivel de emisión fugitiva (COV’s y metano), ver tabal II.20, (EEA, 2016).

Las emisiones evaporativas que se estima se podrían generar en el sistema de tratamiento de efluentes, tanques de almacenamiento (EMEP-EEA, 2014) y

Se testa tabla, ya que: **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA** en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, toda vez que [1] puede incrementar el costo de operaciones financieras que realiza o realizará Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales; y [2] contiene opiniones, recomendaciones o puntos de vista que forman parte del proceso deliberativo de los Servidores Públicos de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales que se refieren a, o están relacionadas con, aquellos aspectos que le permitan a la Secretaría de Energía o a los Órganos Reguladores en la materia, realizar las funciones de programación sectorial, diseñar, formular y dar seguimiento a políticas públicas, planear y conducir debidamente la realización de actividades estratégicas y prioritarias a cargo del Estado, y ejercer las funciones en materia de rectoría económica del Estado, conforme a las leyes aplicables; igualmente, **SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL** en términos de los artículos 113, fracciones II y III, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y sus correlativos 82 y 83, de la Ley de Propiedad Industrial, toda vez que [1] forma parte de la estrategia institucional de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales, ya que les permite obtener o mantener una ventaja competitiva y económica frente a terceros en la realización de actividades económicas; [2] la información técnica y financiera, la relativa a los conocimientos técnicos, los métodos de evaluación de costos, los secretos y procesos de producción, las fuentes de suministro, las cantidades producidas y vendidas, las cuotas de mercado, bases de datos de clientes y distribuidores, comercial y de ventas, estructura de costos y precios, así como la demás relativa a la actividad económica de Petróleos Mexicanos, sus Empresas Productivas Subsidiarias y, en su caso, Empresas Filiales debe ser protegida, ya que su divulgación en el entorno de mercado abierto que actualmente rige sus relaciones productivas y comerciales puede causar un perjuicio grave en materia económica y competitiva frente a sus competidores y afectar con ello la encomienda legal para generar valor económico y rentabilidad del Estado; y [3] está referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos, a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios de Petróleos Mexicanos, sus empresas Productivas Subsidiarias y en su caso, Empresas Filiales.

venteos, (Venting and flaring, Flaring in oil refinery, 2009), fueron calculadas con factores de emisión específicos. Ver Tabla siguiente (IPCC, 1996).

Además se consideró la información de diseño y número de tanques de almacenamiento.

Tabla II. 21 Tanques de almacenamiento de intermedios del proyecto.

	Tanques Almacenamiento de intermedios	No.	Capacidad nominal por	Tipo
1	Residuo de Vacío	[redacted]		Atmosférico Techo Fijo
2	Diésel Amargo			Atmosférico techo flotante
3	Diésel amargo de craqueo			Membrana Interna Flotante
4	Gasóleo Amargo			Atmosférico Techo Fijo
5	Gasóleo Amargo de craqueo			Membrana Interna Flotante
6	Gasóleo Hidrodesulfurado			Atmosférico Techo Fijo
7	Gasolina Amarga			Atmosférico Techo Flotante
8	Gasolina Amarga de craqueo			Membrana Interna Flotante
9	Gasolina Ligera			Esférico
10	Gasolina Hidrodesulfurada			Atmosférico Techo Fijo
11	Isómero			Esférico
12	Reformado			Membrana Interna Flotante
13	P-P			Esférico
14	Coker B-B			Esférico
15	FCC B-B			Esférico
16	Mezcla de Butano			Esférico
17	Butanos-Pentanos			Esférico
18	Gasolina Catalítica			Membrana Interna Flotante
19	Aceite Cíclico Ligero			Atmosférico Techo Fijo
20	FCC Slurry			Atmosférico Techo Fijo
21	Alquilado			Membrana Interna Flotante

Fuente: Elaboración [redacted]

Tabla II. 22 Tanques de almacenamiento de productos del proyecto.

	Almacenamiento de Productos Terminados	No. Tanques	Capacidad nominal por tanque (B)	Tipo
1	Diésel UBA	[redacted]		Atmosférico Techo Fijo
2	Propileno			Esférico
3	LPG			Esférico
4	Magna Zona Metropolitana			Atmosférico Techo Flotante
5	Premium Zona Metropolitana			Atmosférico Techo Flotante
6	Magna Resto del País			Atmosférico Techo Flotante
7	Premium Resto del País			Atmosférico Techo Flotante

F[redacted]

Se testa información, ya que SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones I, IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Tabla II. 23 Tanques de otros almacenamientos del proyecto.

	Otros Almacenamiento	No. Tanques	Capacidad nominal por tanque (B)	Tipo
1	Aceite Flushing	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	Slop sin humedad			
3	Slop con humedad			

Fuente: Elaboración IMP

Tabla II. 24 Emisiones estimadas de GEI's de fuentes no convencionales del proyecto.

Plantas de procesamiento	Emisiones GEI´s (Gg/año)		
	CO_2	COV´S	CH_4
Emisiones No convencionales			
Sistema de desfogues	321.178	0.044	0.428
Emisiones fugitivas y evaporativa			
Tanques almacenamiento	0	12.518	0.191
Equipos y accesorios de tubería	0	0.000	8.959
Venteos	0	0.045	0.00045
Tratamiento efluentes	0	0.001	0.00003
Total	0	12.564	9.150

Fuente: Elaboración IMP

De acuerdo con los resultados presentados, la tasa de emisión total anual de CO_2 es de 2,148.046 Gg en la operación normal de la refinería. Para el CH_4 es de 12.692 Gg/año y de COV´s es 0.011 Gg/año. Se prevé que las emisiones generadas en la operación de estas nuevas instalaciones tengan un impacto local. Estas emisiones serán monitoreadas con base en la normatividad aplicable para fuentes fijas.

Con la finalidad de disminuir o evitar emisiones fugitivas y evaporativas de naftas de los tanques de almacenamiento, estos contarán con techo flotante. Adicionalmente, el diseño, construcción e instalación de los tanques incluirán geomembrana flexibles ("liner") para evitar infiltraciones al subsuelo en caso de fugas y serán construidos con doble fondo y detector de fugas como se indica en el Apéndice I del API-620 y API-650 para el almacenamiento de hidrocarburos.

II.2.9. Generación de aguas residuales.

Se testa información, ya que SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones I, IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Etapa de preparación del sitio y construcción

La estimación de la generación de aguas residuales para la etapa de preparación del sitio y construcción consideró que se tendrán en promedio [redacted] trabajadores, con una generación per cápita de aguas residuales de 159 L/hab/día, de acuerdo con el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, CONAGUA, 2007, considerando que los trabajadores no permanecen las 24 horas en el sitio de las obras, entonces para las estimaciones de caudal medio, Q_{MED} (Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, CONAGUA, 2007) se utilizó el valor de 53 L/hab/día que correspondería al tiempo de su permanencia en la jornada laboral. A continuación se muestra la tabla con los resultados obtenidos:

Tabla II. 25 Generación de aguas residuales domésticas en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Generación per cápita de aguas residuales	Trabajadores promedio en la etapa de preparación del sitio y construcción	Generación de aguas residuales
53 L/hab/día	[redacted]	8.83 L/seg

Durante esta etapa se considera la contratación de sanitarios portátiles que se encargarán de la disposición de las aguas residuales en sitios autorizados por el organismo operador del agua.

Etapa de operación y mantenimiento.

La estimación de la generación de aguas residuales para esta etapa consideró la generación de aguas residuales domésticas y las aguas industriales o de proceso. En el caso de las domésticas se consideró una plantilla de [redacted] trabajadores, con una generación per cápita de aguas residuales de 159 L/hab/día, de acuerdo con el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, CONAGUA, 2007, considerando que los trabajadores no permanecen las 24 horas en el sitio de las obras, entonces para las estimaciones de caudal medio, Q_{MED} (Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, CONAGUA, 2007) se utilizó el valor de 53 L/hab/día que correspondería al tiempo de su permanencia en la jornada laboral. A continuación se muestra la tabla con los resultados obtenidos:

Se testa información, ya que SE CONSIDERA INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO RESERVADA en términos de los artículos 113, fracciones IV y VIII, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y 110, fracciones I, IV y VIII, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Tabla II. 26 Generación de aguas residuales domésticas en la etapa de operación y mantenimiento.

Generación per cápita de aguas residuales	Trabajadores promedio en la etapa de preparación del sitio y construcción	Generación de aguas residuales
53 L/hab/día	[redacted]	0.61 L/seg

La estimación de la generación de aguas residuales de proceso consideró la generación de corrientes procedentes de las plantas de proceso (agua de desalación del crudo y los efluentes de la planta de aguas amargas), así como la generación de corrientes del drenaje aceitoso abierto conectados a los diques de contención del área de almacenamiento y los vertidos de los desnatadores de las torres de enfriamiento de proceso. Además de lo anterior, también se consideraron las corrientes del drenaje químico provenientes de talleres, laboratorios, entre otros. A continuación se muestra la tabla con los resultados obtenidos:

Tabla II. 27 Generación de aguas residuales de proceso en la etapa de operación y mantenimiento.

Planta de proceso	Generación de aguas residuales m^3/seg
Alquilación sección reacción	111.25
Alquilación sección fraccionamiento	2.95
Azufre	18720.00
Destilación combinada	138.70
Coquización retardada	62.00
Craqueo catalítico fluidizado	41.54
Hidrotratamiento de diésel	43.40
Hidrotratamiento de naftas	24.07
Hidrotratamiento de gasóleos	66.40
Total	19210.31

Fuente Elaboración IMP